

Digitalni obrazovni alati kao pomoć u nastavi

Lazić, Željana

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:598090>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-05**



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. 2023./2024.

Željana Lazić

Digitalni obrazovni alati kao pomoć u nastavi

Završni rad

Mentor: dr. sc. Ana Pongrac Pavlina, doc.

Zagreb, lipanj 2024.

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.

Ovdje možete napisati kratku zahvalu ili stranicu možete ostaviti praznom.

Sadržaj

Sadržaj.....	ii
1. Uvod.....	1
2. Povijest e-učenja	2
3. Definicija, kontinuum i načini izvođenja e-učenja	6
4. Digitalni obrazovni alati	10
5. Korištenje digitalnih obrazovnih alata – vertikalni pregled istraživanja	15
6. Zaključak.....	22
7. Literatura.....	23
8. Popis slika	27
Sažetak	28
Summary	29

1. Uvod

Nakon raznih promjena i poteškoća koje su zadesile cijeli svijet prije nekoliko godina, važnost e-učenja i digitalnih obrazovnih alata postala je evidentna. Iz tog je razloga glavni cilj ovog rada prikazati korisnost e-učenja za razvijanje raznih kompetencija, u čemu znatno može pomoći i odabir odgovarajućeg digitalnog obrazovnog alata. Ovaj će završni rad predstaviti pregled povijesti e-učenja, gdje će biti riječi i o prvom sustavu za e-učenje po imenu PLATO. Osim toga, bit će objašnjen razvoj Weba te Web generacija koje su značajno utjecale na razvoj e-učenja.

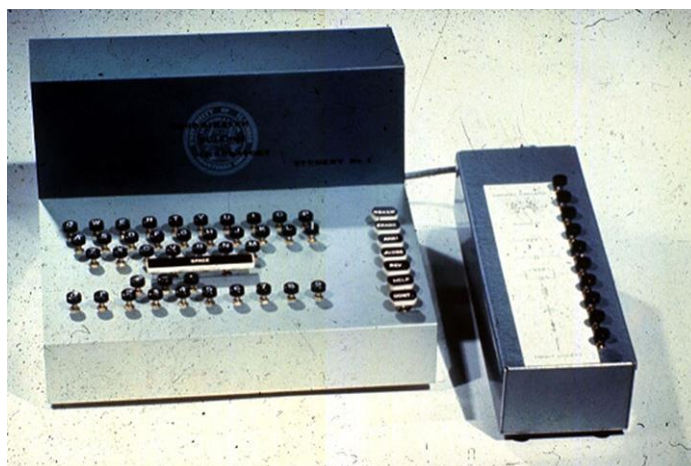
Nakon toga, u radu će biti definirano e-učenje kao kombinacija tehnoloških i pedagoških karakteristika. Zatim će u kontekstu e-učenja biti definiran kontinuum e-učenja, prema kojem postoje četiri glavne vrste učenja, a to su klasična ili tradicionalna nastava, nastava uz pomoć informacijsko-komunikacijskih tehnologija, hibridna ili mješovita nastava te potpuno online nastava. U sklopu kontinuuma e-učenja, bit će istaknuta dva načina odvijanja e-učenja, sinkroni i asinkroni način.

Nadalje, u radu će uslijediti definiranje digitalnih obrazovnih alata i njihova klasifikacija prema nekoliko različitih izvora kako bi se identificirale sličnosti i razlike između tih podjela. Naposljetku će rad prikazati vertikalni pregled istraživanja o korištenju digitalnih obrazovnih alata u nastavi. Pregled će se temeljiti na nekoliko različitih istraživanja kako bi se prikazalo korištenje digitalnih alata i razlike u njihovim vrstama s obzirom na stupanj obrazovanja (osnovna škola, srednja škola, visoko obrazovanje).

2. Povijest e-učenja

Davno prije nego je pojam e-učenja definiran, e-učenje je u praksi postojalo, samo ne u mjeri u kojoj je ono dostupno danas, prvenstveno zbog činjenice da računala nisu bila razvijena i dostupna svima. Nakon pojave prvih računala u 1950-ima pod imenom ENIAC (engl. *Electronic Numerical Integrator and Computer*) i EDVAC (engl. *Electronic Discrete Variable Automatic Computer*), ljudi su uvidjeli važnost računala. Ovo je posebice bilo evidentno u obrazovanju jer su učenici bolje razumjeli gradivo kada bi samostalno provodili vrijeme učeći za računalima (Cope & Kalantzis, 2021). Molnar (1997) navodi da su se u vrijeme razvitka računala, ona koristila uglavnom u matematici, znanosti i inženjerstvu kako bi se učenicima olakšalo rješavanje problemskih zadataka. Ubrzo nakon razvitka prvih računala, Cope i Kalantzis (2021) bilježe da je Sveučilište u Illinoisu ranih 1950-ih okupilo svoje iskusne znanstvenike te je započela izgradnja novih računala, ORDVAC-a (engl. *Ordnance Variable Automatic Computer*) i ILLIAC-a (engl. *Illinois Automatic Computer*). Također objašnjavaju da je u kontekstu e-učenja ILLIAC važniji, a razvijao se u četiri verzije te se danas smatra da je na ovom računalu baziran prvi svjetski sustav za e-učenje PLATO (engl. *Programmed Logic for Automatic Teaching Operations*).

Cope i Kalantzis (2021) u svojem radu opisuju kako je izgradnja PLATO-a započela i kako je taj sustav funkcionirao. Izgradnju PLATO-a započeo je znanstvenik i inženjer Donald Bitzer, a autori navode da je u razdoblju od trideset godina izgrađeno četiri verzije sustava. Ovaj je sustav za e-učenje funkcionirao tako da bi student radio na terminalu koji je bio povezan s glavnim računalom, ILLIAC-om. Student je za rad na računalu dobio tipkovnicu koja je prikazana na slici 1. (drugačijeg izgleda nego današnje tipkovnice za računala, engl. *keyset*) i zaslon (engl. *television display*). Tipkovnica je studentu omogućila da upravlja podacima i šalje odgovore. Računalo je sve podatke koji su se prikazivali studentu čuvalo u pohrani, a na odgovore koje je student poslao računalo bi nakon procjene poslalo povratnu informaciju o točnosti. Ovakva vrsta interakcije s računalom omogućila je studentima da upravljaju brzinom učenja te ga prilagode svojim potrebama i mogućnostima.



Slika 1. Tipkovnica za rad na PLATO-u (The Grainger College of Engineering, bez dat.)

Bitzer, Braunfeld i Lichtenberger (1961) navode da je računalo vodilo evidenciju o napredovanju studenata kroz gradivo što im je omogućilo praćenje vlastitog napretka. Prema Nicholsonu (2007), korištenje PLATO-a je nastavnicima i studentima omogućilo i korištenje obrazovnog programskog jezika, TUTOR-a, za stvaranje i pregled obrazovnih materijala te komunikaciju s drugim korisnicima. Osim što su učenici bili slobodni birati način i brzinu učenja, Bitzer i sur. (1961) naznačuju kako su imali mogućnost tražiti dodatne materijale prilikom odgovaranja na pitanja. Ovim je pristupom bilo omogućeno da svi učenici nauče isto gradivo, svatko na svoj način, jer se računalo moglo prilagoditi individualnim potrebama nudeći nekoliko različitih opcija. Cope i Kalantzis (2021) opisuju i dvije glavne funkcije PLATO-a koje su omogućile bolje razumijevanje samog sustava, a to su elektronička ploča (engl. *Electronic Blackboard*) i elektronička knjiga (engl. *Electronic Book*). Elektronička ploča omogućavala je studentu da „popuni praznine“ na zaslonu, odnosno odgovori na pitanja s pomoću tipkovnice. S druge strane, elektronička se knjiga odnosila na izbor slajdova koji su bili spremljeni u pohrani, a kojom je računalo upravljalo. Informacije koje su se nalazile na tim slajdovima bile su kao iz tiskanih udžbenika pa iz toga proizlazi naziv elektroničke knjige. Nakon uspješnog razvitka sustava, počelo se raditi na spajanju terminala pa su tako prvotno spojena dva (čime je nastao PLATO II), nakon čega su uslijedila veća spajanja što je na koncu dovelo do tisuću spojenih terminala, odnosno PLATO-a IV (Cope & Kalantzis, 2021). Tijekom razvijanja spomenutog PLATO-a IV, jedan od inženjera napisao je program PLATO Notes pomoću kojeg su korisnici mogli prijavljivati greške koje bi im se pojavile prilikom korištenja sustava. Program je radio na principu bilješki – korisnik bi napisao bilješku s određenom greškom koja se pojavila za vrijeme korištenja sustava, a bilješka bi bila označena s korisnikovim ID-jem i vremenskom oznakom (Cope & Kalantzis, 2021). Molnar (1997) navodi

da je nakon velikog uspjeha PLATO-a Nacionalna znanstvena zaklada (engl. *National Science Foundation*) poduprla razvoj 30 računalnih mreža, a cilj im je bio osigurati pristup računalima što većem broju korisnika. Molnar zatim objašnjava da je kao rezultat toga do 1974. godine preko dva milijuna studenata koristilo računala u nastavi, što je naposljetku dovelo do razvoja osobnih računala. Do kasnih sedamdesetih osobna su računala bila dostupna svima te ono više nije bilo luksuz nego potreba gotovo svakog korisnika (Molnar, 1997). Nakon razvitka prvog sustava za e-učenje, mnogi su uvidjeli potrebu za definiranjem samog pojma. Cross (2004) u svojem radu spominje da je Elliott Masie 1997. objasnio „online učenje“ kao upotrebu tehnologije za isporuku, administraciju i proširenje učenja, a godinu nakon tvorac pojma e-učenje (engl. *e-learning*) Jay Cross, definirao je e-učenje kao „učenje na Internetu koje omogućava približavanje učenja mreža“ (Cross, 2004).

Internet se danas čini brži i učinkovitiji nego ikada, a uz to je najjeftiniji medij za prijenos informacija te se može koristiti za posao, zabavu i učenje. Zato su sve pogodnosti koje ljudi imaju moguće zahvaljujući relativno brzom evoluciji računalne tehnologije i mreže. Aghaei, Nematbakhsh i Farsani (2012) u svojem radu objašnjavaju da se najprije počeo razvijati Web 1.0 kao prva generacija Weba – danas se još naziva i *read-only* Web, odnosno samo za čitanje. U to su vrijeme Web stranice uglavnom koristile HTML, izgledajući pomalo statično bez mogućnosti veće interakcije korisnika (Miranda, Isaias i Costa, 2014). Prema Aghaei i sur. (2012), Web 1.0 započeo je s radom kao informacijsko mjesto za tvrtke koje su težile pružati informacije potencijalnim klijentima. Korisnici su uglavnom mogli pretraživati web i čitati podatke na njemu, zbog čega Miranda i sur. (2014) korisnike Weba 1.0 nazivaju potrošačima informacija. Ovakav je statičan Web doveo do brzih promjena te razvitka Weba 2.0. Dale Dougherty 2004. godine definirao je Web 2.0 kao *read-write* Web (Web za čitanje i pisanje), također nazivan i participativni Web (Aghaei i sur., 2012). Naglasak je bio na društvenoj interakciji, suradnji i dijeljenju informacija (Miranda i sur., 2014), što pokazuje da je Web 2.0 sličan Webu 1.0, no uz prisutnost veće interaktivnosti. Miranda i sur. navode da su pojavom novih digitalnih alata, poput Facebooka, YouTubea, Twittera te raznih alata za blogove, korisnici mogli stvarati novi sadržaj, uređivati postojeći i dijeliti ga s drugim korisnicima putem mreže. Također objašnjavaju da je jedan od ključnih problema s kojima su se korisnici susreli bilo suviše neorganiziranih informacija, što je nerijetko dovodilo do preopterećenosti nevažnim informacijama, a ovi su problemi aktualni i danas. Nakon Weba 2.0, John Markoff je 2006. godine predložio treću generaciju Weba, odnosno Web 3.0 (Aghaei i sur., 2012). Poslije daljnjeg širenja Weba 2.0, počeli su se razvijati inteligentni strojevi koji mogu razumjeti

informacije, naučiti ih i predlagati korisniku, a znanstvenici su smatrali da bi integracija tih strojeva s Webom učinila Web puno učinkovitijim (Miranda i sur., 2014). Autori zatim naznačuju da je bilo potrebno uvesti semantički sadržaj u Web što dovodi do poznatog naziva Weba 3.0 kao semantičkog Weba. U sadržaj koji je razumljiv i čitljiv ljudima uvedeno je značenje koje mogu razumjeti strojevi te je glavni cilj bila veća interoperabilnost i bolja organizacija informacija. Naposljetku nastaje Web 4.0 koji je još u procesu razvoja, ali se smatra da će njime ljudi i strojevi moći komunicirati i raditi u simbiozi (kao primjerice rak samac i moruzgva), zbog čega se naziva i simbiotskim Webom (Aghaei i sur., 2012).

Razvitak Weba i računala uvelike je doprinijelo razvoju e-učenja. Miranda i sur. (2014) ističu kako da se uz Web 1.0 može povezati i pojam „e-učenje 1.0“, koje je po svojim opcijama gotovo jednosmjerno: nastavnik objavljuje sadržaj koji želi poučavati, a učenici ga mogu preuzeti, čitati i tražiti dodatni sadržaj ili postaviti pitanja. Nema većeg stupnja interakcije od strane učenika što ih u ovom slučaju također čini potrošačima, a ne tvorcima informacija. Učenicima je prvotno e-učenje 1.0 bilo interesantno jer se radi o velikoj promjeni u odnosu na tradicionalno učenje koje se odvija u učionici. Ćukušić i Jadrić (2012) navode da su se pokušali smanjiti troškovi tiskanja nastavnog materijala pa su se takvi materijali počeli kopirati na Web. Međutim, s vremenom se pojavila potreba za većom interaktivnosti koju su korisnici, odnosno učenici, zahtijevali. Razvitkom Weba 2.0 pojavili su se digitalni alati za izradu Wikija i blogova, a studenti su dobili pristup informacijama u novom obliku te više mogućnosti komunikacije s drugima diljem svijeta (Miranda i sur., 2014). Miranda i sur. također ističu da je razvitkom semantičkog weba poznatog i pod nazivom Web 3.0 e-učenje još više dobilo na važnosti jer su se nastavni materijali lako mogli dijeliti i povezivati s drugim materijalima, što je znatno olakšalo razvitak e-učenja.

3. Definicija, kontinuum i načini izvođenja e-učenja

Nakon kratke povijesti e-učenja, fokus ovog poglavlja bit će definirati e-učenje te ukazati na povezanost između tehnologije i pedagogije. Osim toga, bit će riječi o kontinuumu i načinima e-učenja.

Iz pojma e-učenja odmah se mogu razaznati dva glavna područja: „e-“, predstavlja tehnologiju, dok učenje predstavlja proces stjecanja znanja. Prema Hoić-Božić i Dlab (2021), e-učenje se može definirati na dva načina, od kojih jedan ukazuje na tehnološki aspekt e-učenja, a drugi na pedagoški. Iako postoji mnoštvo definicija za oba aspekta, temeljna definicija s tehnološkog aspekta određuje e-učenje kao bilo koji oblik obrazovanja u kojem se koriste računala i slična informacijsko-komunikacijska pomagala (Hoić-Božić & Dlab, 2021). S druge strane, definicija koja e-učenje sagledava s pedagoškog aspekta, definira e-učenje kao interaktivan proces uz pomoć informacijsko-komunikacijske tehnologije, gdje je fokus na procesu učenja, a tehnologija je samo sredstvo koje pomaže pri tom procesu (Hoić-Božić & Dlab, 2021). Prema ovim definicijama, može se zaključiti da je učenje proces kojim se stječe znanje, a tehnologija pokreće i potpomaže tome procesu. Hoić-Božić i Dlab nadalje ističu kako se e-učenje ne mora u potpunosti odvijati elektroničkim putem, već je moguće da se u određenim dijelovima prilikom procesa učenja koriste informacijsko-komunikacijske tehnologije. Primjerice, u ovom će poglavlju biti riječi o hibridnom učenju koje kombinira prednosti tradicionalnog učenja sa prednostima korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija u nastavi. Dakle, učenici mogu nastavu pratiti na tradicionalan način, u isto vrijeme na istom mjestu (u učionici), no imati pristup dodatnim materijalima online poput digitalnih knjiga, videozapisa i sl. što im može olakšati proces učenja. Prema Ćukušić i Jadrić (2012), nekoliko je pedagoških teorija učenja, a obično se spominju teorija bihevizma, kognitivizma i konstruktivizma. Objašnjavaju da se bihevizmičkoj teoriji na učenje gleda kao na skup promjena koje su izazvane događanjima u okruženju pojedinca. Jandrić (2015) pojašnjava da se bihevizmički pristup može primijeniti na e-učenje, ali je potrebno učenje podijeliti u manje jedinice znanja, odnosno lekcije i poglavlja, nakon čega je znanje potrebno provjeriti kroz interaktivne digitalne alate. Zatim dolazi do pomaka prema kognitivnoj teoriji, gdje se smatra da je učenje pod utjecajem neprimjetnih mogućnosti poput pamćenja ili motivacije (Ćukušić & Jadrić, 2012). Kognitivistički pristup u e-učenju ističe usporedbu nepoznatih pojmova s već znanima, kategorizaciju pojmova, izrađivanje dijagrama itd. (Jandrić, 2015). S obzirom na to da je učenje aktivnost koja uvelike ovisi o volji učenika, količina naučenog također ovisi o pojedincu i njegovim sposobnostima. Nadalje, prema teoriji konstruktivizma učenje je individualni proces

kroz koji učenici stvaraju nova znanja s obzirom na bazu već dosadašnjeg znanja, koju onda proširuju i produbljuju, često kroz interakciju s drugima (Ćukušić & Jadrić, 2012). Konstruktivistički pristup se znatno podudara s mogućnostima interneta te učitelji više nemaju ulogu pružanja znanja, već ulogu „posrednika“ između učenika i mogućnosti koje pružaju digitalni obrazovni alati i tehnologija (Jandrić, 2015).

U nastavku ovog poglavlja bit će riječi o kontinuumu e-učenja, koji se definira kao cjelina koja nije sastavljena od različitih veličina (Hrvatski jezični portal, bez dat.). Hoić-Božić i Dlab (2021) prikazuju e-učenje kao vremensku crtu na čijoj se lijevoj strani nalazi tradicionalna, odnosno klasična nastava (engl. *onsite* ili *face-to-face*) u kojoj se uopće ne koristi tehnologija. Nieuwoudt (2020) u svom radu navodi da mnogi nastavnici smatraju poželjnim pohađanje nastave uživo jer se s time često povezuje i sveukupni uspjeh u obrazovanju – učenici koji redovito pohađaju nastavu često postižu bolje rezultate od učenika koji ne pohađaju redovito. Međutim, pohađanje nastave ne mora nužno značiti da učenik prati nastavu i aktivno sudjeluje, već to samo znači da je učenik fizički prisutan (Nieuwoudt, 2020). Zbog toga se u tradicionalnu nastavu često implementira informacijsko-komunikacijska tehnologija, kao dopuna tradicionalnom načinu predavanja (Hoić-Božić & Dlab, 2021). Jandrić (2015) kao primjer korištenja IKT u nastavi navodi nastavni sat Biologije gdje nastavnica s pomoću projektoru može učenicima prikazati građu stanice. U središtu kontinuumu nalazi se hibridno ili mješovito učenje, koje se smatra kombinacijom učenja u učionici i elektroničkog učenja. Prema načinu rada mješovito se učenje dijeli na sinkroni i asinkroni način (Jandrić, 2015), o čemu će biti riječi u idućem poglavlju. Kod ovakvog se učenja u nastavu često uvode *Learning Management Systems*, odnosno sustavi za upravljanje učenjem (Hoić-Božić & Dlab, 2021). Naposljetku, postoji i učenje koje se odvija isključivo s pomoću tehnologije, kao primjerice nastava putem video ili audio konferencije. Nakon pandemije virusa Covid-19, koja je utjecala na cijeli svijet i na načine života, ljudi su se privikli na „e-život“. U vrijeme karantene, većina je ljudi radila od kuće pa se tako i nastava većinom odvijala online, kako bi se svi zaštitili od širenja virusa. Time su ljudi bili primorani na puno kompromisa, a još više informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Nastava se s uglavnom klasične u kratkom vremenu prebacila na online nastavu te su se učenici i nastavnici morali prilagoditi takvom načinu učenja. Jandrić (2015) objašnjava kako je ovakav način učenja koristan za razvijanje tehničkih vještina, no isto tako smatra da je stručno vođena nastava znatno efikasnija od samostalnog učenja. Uglavnom je važno koje su mogućnosti škole po pitanju implementiranja IKT u nastavu te kakav je zakonodavni okvir koji definira provođenje nastave, a važne su i potrebe te zahtjevi učenika. Ćukušić i Jadrić, (2012)

u svojem radu e-učenje ne prikazuju kao kontinuum, već ga s aspekta vremena i mjesta pristupanja, dijele na četiri vrste i to s obzirom na pristup „Bilo kada – bilo gdje“. Kao prvu vrstu autori definiraju klasični način učenja odnosno „Isto vrijeme – isto mjesto“, gdje se učenici u isto vrijeme nalaze u istoj učionici. Sljedeća je vrsta „različito vrijeme – isto mjesto“ koja je ograničena mjestom, ali ne i s vremenom. Primjerice, učenici mogu pristupiti nastavnim materijalima i drugim potrebnim sadržajima bilo kada, ali njihova lokacija mora biti u zgradi škole kako bi im pristup bio dozvoljen. Nadalje, postoji i vrsta „Isto vrijeme – različito mjesto“, a u ovoj je vrsti vidljiv sinkroni način e-učenja. Zadnja je vrsta „Različito vrijeme – različito mjesto“ u kojoj se javlja asinkroni način e-učenja, a o ovim će načinima učenja biti riječi u idućem poglavlju.

Hoić-Božić i Dlab (2021) u svojem radu navode već spomenuta dva načina e-učenja, sinkroni i asinkroni način. Objašnjavaju da je sinkrono e-učenje organizirano na sličan način kao tradicionalna nastava – u određeno vrijeme na određenom mjestu – no razlika je što u slučaju sinkronog načina mjesto nije fizičko, već je u pitanju online okruženje. Martin, Sun, Turk i Ritzhaupt (2021) pojašnjavaju da sinkroni način e-učenja omogućuje učenicima i nastavnicima komunikaciju uz pomoć audio i video konferencija, tekstualnog chata, interaktivne ploče i sl. S druge strane, asinkroni način e-učenja vrlo je prilagodljiv učeniku jer sam može odrediti mjesto i vrijeme učenja, a nastavne su aktivnosti osmišljene tako da učeniku pružaju maksimalnu slobodu po pitanju načina izvršenja zadataka (Hoić-Božić & Dlab, 2021). Martin i sur. (2021) navode da se u asinkronom načinu e-učenja potiče korištenje virtualnih ploča za raspravu jer to učenicima daje vremena za razmišljanje o nastavnom materijalu, a svoje ideje i komentare mogu dijeliti s drugima. Važno je napomenuti da se kod sinkronog načina e-učenja video i audio konferencije mogu snimiti te ih je moguće naknadno pregledati/poslušati, što iznova otvara mogućnost asinkronog načina e-učenja.

Razne su prednosti e-učenja koje su više postale evidentne tijekom pandemije. Hoić-Božić i Dlab (2021) kao jednu od bitnih prednosti navode vremensku i prostornu prilagodljivost. E-učenje je dostupno svima kojima klasična nastava nije dostupna iz mnoštva razloga, bilo zdravstvene prirode ili nekih drugih problema. Nekoliko prednosti e-učenja ističe i Nagy (2005), kao što je samostalni proces učenja, pristupačnost nastavnim materijalima, praktičnost korištenja digitalnih alata te praćenje vlastitog napretka. E-učenje omogućuje neposredniju komunikaciju, učenici se osjećaju slobodnije, a kroz e-učenje postaju aktivniji i učenici koji u klasičnoj nastavi nisu te time razvijaju svoje komunikacijske vještine (Hoić-Božić & Dlab, 2021). Čukušić i Jadrić (2012) u svojoj knjizi obrađuju i SWOT analizu (engl. *Strengths*,

Weaknesses, Opportunities, Threats) e-učenja. Kao snage e-učenja najviše se ističe povećana kreativnost te veća prostorna i vremenska fleksibilnost. Osim toga, s pomoću digitalnih obrazovnih alata svaki pojedinac učenje može prilagoditi svojim potrebama i svome ritmu učenja. Zbog velikog broja digitalnih alata povećava se i broj dostupnih materijala koje učenici mogu koristiti. S druge strane, e-učenje ima i slabosti koje često znaju biti tehničke prirode. Ćukušić i Jadrić (2012) ističu kako je za korištenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija u nastavi i za učenje potrebno znanje i iskustvo te specifične kompetencije koje su potrebne za korištenje takvih tehnologija. Česti problem stvaraju i financijska sredstva zbog nabave računala, njihove implementacije i održavanja. Osim toga, nastavnicima stvaranje nastavnih materijala u digitalnim obrazovnim alatima može oduzeti podosta vremena jer je potrebno dobro obraditi te materijale i poznavati alat koji se koristi. Često se kod slabosti e-učenja navodi i nedovoljna motiviranost učenika za daljnji rad, što se može javiti zbog nedovoljnog razumijevanja informacijsko-komunikacijskih tehnologija ili nedovoljne interaktivnosti digitalnih alata. Nakon snaga i slabosti, Ćukušić i Jadrić (2012) u analizi navode i prilike te prijetnje. U današnje se vrijeme e-učenje smatra potrebom pa zato sve češće u obrazovanju postoje online mogućnosti pohađanja nastave. Zbog toga je važno da nastavnici i učenici dobiju potporu za razvoj potrebnih kompetencija kako bi aktivno mogli sudjelovati u nastavi i procesu e-učenja. Okolina e-učenja neprestano se mijenja i puno je čimbenika koji na to utječu. Implementacija informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanje još je uvijek u razvoju, a to može stvoriti prijetnju za korištenje tih pomagala ako se implementacija ne provede do kraja. Javljaju se često i pitanja sigurnosti i privatnosti, a takve poteškoće nastavnicima znaju biti odbojne što rezultira slabom upotrebom tehnologije i korištenja e-učenja.

Hercigonja (2024) u svom radu navodi da učenje popraćeno informacijsko-komunikacijskom tehnologijom određuje vještine učenika 21. stoljeća, a nabraja vještine poput razvoja komunikacijskih vještina i kritičkog mišljenja, medijske pismenosti i dr. Naglašava i da učenici tijekom učenja često biraju „najkraći mogući put“ za rješavanje zadataka ili aktivnosti, što ne dovodi do stvaranja samokontrole, već do manjka fokusa i preciznosti prilikom učenja. Rad često zahtijeva strpljenje i fokus, a odabir određenog digitalnog obrazovnog alata na tom putu može znatno pomoći (Hercigonja, 2024).

4. Digitalni obrazovni alati

U ovom će poglavlju biti riječi o klasifikaciji digitalnih obrazovnih alata. Žufić i Žajgar (2017) u svojoj knjizi digitalne obrazovne alate definiraju kao skupinu programskih alata koji se temelje na webu 2.0. Takvi alati korisnicima daju mogućnost suradničkog pisanja sadržaja, izmjene i kreiranja obrazovnih materijala. Prednost je digitalnih alata što omogućuju jednostavan pristup informacijama, usvajanje znanja na interesantan i kreativan način te razvijanje kompetencija za izradu multimedijских sadržaja (Hoić-Božić & Dlab, 2021). Većina digitalnih obrazovnih alata je besplatna i uglavnom je dovoljna internetska mreža i web preglednik kako bi se pristupilo nekom alatu. Kao neke od glavnih karakteristika digitalnih obrazovnih alata autori navode sudjelovanje, dinamičnost i suradnju. Iz ovoga proizlazi da korištenje digitalnih obrazovnih alata učenike potiče na aktivno sudjelovanje u razvoju nastavnih sadržaja, razmjenu informacija i interakciju s drugima (Orehovački, Konecki i Radošević, 2008). Matasić i Dumić (2012) navode puno pozitivnih učinaka koje digitalni obrazovni alati mogu imati na učenike, kao što su motivacija, interes i zadovoljstvo. Uz pomoć takvih alata učenici lakše i potpunije shvaćaju nastavni sadržaj i bolje pamte nove pojmove. Također objašnjavaju kako ljudski mozak ima određena fiziološka ograničenja koja imaju utjecaj na funkcioniranje naše radne memorije, a koja se dijeli na verbalno/tekstualni i vizualno/prostorni dio. Ti dijelovi radne memorije imaju ograničeni kapacitet pa se zbog toga trebaju koristiti zajedno kako bi proces učenja bolje funkcionirao (Matasić & Dumić, 2012).

Prva klasifikacija o kojoj će biti riječ je prema Žufić i Žajgar (2017), koji u svojoj knjizi o digitalnim obrazovnim alatima opisuju i definiraju 15 skupina alata. Kao prvu skupinu navode digitalne obrazovne alate s pomoću kojih se mogu stvarati dokumenti, oblikovati tekst i komunicirati, bilo sinkronim ili asinkronim načinom. Ovakve su vrste alata namijenjene učenicima koji žele razmjenjivati ideje i mišljenja s drugima u stvarnom vremenu (X/Twitter, ThinkBinder) ili raspravljati o nastavnim materijalima i sličnim temama putem raznih alata u asinkronom načinu (ProBoards, Readup, Vanilla Forums). Osim komunikacije, alati koji se temelje na radu s tekstem mogu poslužiti za kreiranje dokumenata ili pisanje bilješki (Google Docs, Evernote, OneNote) što otvara mogućnost suradnje više učenika te grupni rad kojim se razvijaju komunikacijske i društvene vještine. Druga skupina digitalnih obrazovnih alata temelji se na radu sa slikama – stvaranje i uređivanje fotografija ili animacija, razmjena fotografija i video sadržaja, crtanje, izrada virtualnih ploča, dijagrama ili umnih mapa te izrada tekstualnih oblačića. Digitalni alati poput alata Vyond (GoAnimate) i Pixton mogu se koristiti za animaciju fotografija, a to se može primijeniti u Likovnoj kulturi ili sličnim predmetima.

Ovakvi alati također imaju mogućnosti objave i dijeljenja animacija i fotografija s drugima, zbog čega je olakšana komunikacija, a nastavnici mogu imati uvid u radove učenika. Slične postavke imaju alati Flickr i Instagram, koji služe za dijeljenje fotografija, organizaciju i pohranu. Korisnici često prije objave fotografija iste uređuju u digitalnim alatima poput Pixlra i BeFunkyja. Osim toga, ovakva se vrsta alata može koristiti i za crtanje (Procreate, Sketchbook), stvaranje virtualne ploče (Web Whiteboard, Scribblar), izradu dijagrama (Draw.io, Inkscape), umnih mapa (FreeMind, MindMeister) i tekstualnih oblačića (Cloud Maker). Alati za crtanje također su primjenjivi u nastavi Likovne kulture, dok su alati za izradu dijagrama, umnih mapa i tekstualnih oblačića primjenjivi u više predmeta jer nude mnoštvo mogućnosti za učenje na kreativan način. Treća se skupina sastoji od digitalnih obrazovnih alata za stvaranje i obradu audio zapisa, kao što je Vocaroo te preuzimanje i dijeljenje audio zapisa (SoundCloud, Spotify). Ovakvi se alati mogu koristiti u nastavi stranih jezika gdje učenici mogu slušati snimljene audio zapise nastavnika i uz njih učiti. Četvrta skupina sastoji se od alata za stvaranje i obradu videozapisa (Animoto, Filmora), dijeljenje i preuzimanje (YouTube, Dailymotion) videozapisa te video streaming (Twitch). Peta skupina sastoji se od digitalnih obrazovnih alata za multimodalnu produkciju, odnosno za višestruku izradu nastavnih materijala. Ovakvi se alati mogu koristiti za izradu digitalne oglasne ploče (Padlet), prezentacija (Prezi, Canva) te kreiranje autorskih lekcija (Edpuzzle, Adobe Captivate). Ova skupina digitalnih alata iznimno je korisna u nastavi, a ovakve alate mogu koristiti i nastavnici i učenici na mnoštvo različitih načina. Digitalne oglasne ploče mogu služiti kao odlična alternativa za razmjenu informacija, obavijesti i slično, dok alati za izradu prezentacija mogu poslužiti nastavnicima da na kreativan način prikažu određeni nastavni materijal. Šesta skupina digitalnih obrazovnih alata služi za izradu knjiga (MyStoryMaker, Storybird), stripova (Voki) i animiranih prezentacija (Powtoon). Ove alate učenici mogu koristiti za rješavanje zadaće ili izradu grupnih projekata jer na zanimljiv način mogu prezentirati informacije i naučiti ih. Sedma skupina digitalnih obrazovnih alata služi za izradu mrežnih stranica, bilo individualnih mrežnih stranica (Google Sites), Wikija (Confluence) ili blogova (Tumblr, WordPress). S pomoću ovakvih alata kreiraju se mrežne stranice koje mogu poslužiti za objavljivanje nastavnog sadržaja i drugih materijala, za rasprave između nastavnika i učenika te objavljivanje obavijesti. Osmu skupinu digitalnih obrazovnih alata služi za organizaciju i dijeljenje datoteka (Dropbox, Google Drive, OneDrive) te ovi alati u nastavi mogu poslužiti za dijeljenje nastavnih materijala i drugih sadržaja. Ova skupina također sadrži alate za društveno označavanje (Reddit), ponovno objavljivanje sadržaja (Pinterest) i alate kao agregatore (Feedly), koji prate promjene na stranice koje korisnik označi kao važne i bilježi te promjene kako korisnik ništa

ne bi propustio. Deveta skupina sadrži digitalne obrazovne alate koji služe za analizu podataka, a s pomoću ovih alata moguće je izraditi anketne upitnike (Google Forms), proračunske tablice (Google Sheets) i infografike (Piktochart, Canva). Ovi se alati mogu koristiti za provjeru znanja učenika, ponavljanje gradiva i sl. Deseta se skupina odnosi na digitalne alate za izradu vremenskih crta (Visme, Timetoast Timelines), a mogu poslužiti u nastavi povijesti tijekom učenja novog gradiva ili utvrđivanja već naučenog. Jedanaesta skupina sadrži digitalne obrazovne alate koji se koriste za 3D modeliranje (Autodesk 3ds Max, Tinkercad), no ovakvi alati korisniji su malo starijim učenicima te je ipak potrebna neka vrsta predznanja kako bi koristili ovakve digitalne alate. Dvanaesta skupina alata odnosi se na alate za procjenu postignuća te praćenje procesa napretka kod učenika putem kvizova i testova (Kahoot!, Hot Potatoes, Quizlet, Socrative). Trinaesta skupina sadrži alate za društveno umrežavanje koji olakšavaju učenicima i nastavnicima suradnju i komunikaciju s drugim korisnicima diljem svijeta (Academia.edu, Facebook, LinkedIn). Četrnaestoj skupini alata pripadaju alati koji služe za sinkronu komunikaciju i suradnju s drugim korisnicima (Microsoft Yammer, Zoom), a mogu se koristiti pri održavanju nastave na daljinu. Petnaestu i ujedno posljednju skupinu prema klasifikaciji autora Žufić i Žajgar (2017) sačinjavaju alati za edukativne igre, a ova se skupina dijeli na već pripremljene, odnosno gotove edukativne igre i alate za izradu edukativnih igara. Gotove edukativne igre sastoje se od već napisanog nastavnog sadržaja koji se ne može dodatno uređivati te učenici na zabavan način uče takve sadržaje i stvaraju znanje. Ovakve je igre moguće filtrirati prema predmetima ili razredima. Autori za ovu skupinu nisu nabrojali određene digitalne alate zato što većinom postoje mrežna sjedišta na kojima se nalazi više edukativnih igara koji se mogu koristiti (poput memoryja, povezivanja slika s riječima i sl.). Ova skupina alata primjenjiva je za sve uzraste u nastavi, ali je korisno implementirati edukativne igre u nastavu već od prvih razreda, kako bi se djecu motiviralo na učenje (Marinac 2019). Osim gotovih igara, ovoj kategoriji pripadaju i alati za izradu edukativnih igara. Ovi alati se sastoje od predložaka igara koje nastavnici onda mogu prilagoditi određenom predmetu, sadržaju i drugim kriterijima (Purpose Games, ClassTools). Nakon ove glavne, uslijedit će nekoliko kraćih podjela drugih autora kako bi se razmotrile sličnosti i razlike u klasifikacijama s obzirom na godinu objave tih podjela. Orehovački i sur. (2008) u svojem radu digitalne obrazovne alate dijele na 12 skupina. Kao prvu skupinu navode AJAX (engl. *Asynchronous JavaScript and XML*) te objašnjavaju da ovaj alat kroz razne tehnike za web razvoj korisniku omogućuju dohvaćanje informacija bez ponovnog učitavanja stranice. Druga je skupina alata namijenjena za audio podcasting, odnosno proces snimanja i objavljivanje elektroničkih audio datoteka na mrežu. Bower, Hedberg i Kuswara (2010) podcast definiraju kao digitalnu datoteku

koja se sastoji od zvučnog ili audiovizualnog zapisa koji se objavljuje na internetu, a naziv je složenica riječi POD (engl. *Personal On Demand*) i engleske riječi *broadcast*. Orehovački i sur. (2008) navode da su ovakvi alati primjenjivi u nastavi jer nastavnici imaju mogućnost snimanja i objavljivanja predavanja na webu, koje učenici onda mogu naknadno pregledavati. Glavna je prednost što audio podcasting omogućuje asinkroni način učenja studentima jer sami mogu odlučiti gdje će i kada slušati snimljena predavanja. Osim audio podcastinga, Orehovački i sur. navode kategoriju digitalnih obrazovnih alata za video podcasting, odnosno stvaranje i objavljivanje video datoteka, a ovakvi su alati iznimno korisni u nastavi jer, poput audio podcastinga, otvaraju mogućnost asinkronog načina učenja. Četvrta skupina sadrži alate za kreiranje blogova, objavljivanje i dijeljenje iskustava, ideja ili poveznica na druge web stranice. Orehovački i sur. (2008) navode da se blogovi sve više koriste u procesu e-učenja jer omogućuju učenicima i nastavnicima puno učinkovitiju interakciju. S jedne strane, učenici blogove mogu koristiti za postavljanje pitanja, komentiranje već otvorenih tema ili objavljivanje novog sadržaja. S druge strane, nastavnici mogu objavljivati informacije relevantne za učenike, dodatni sadržaj te primjere i zadatke. Murugesan (2007) u svojem radu napominje da su blogovi međusobno povezani te da učenici često čitaju i komentiraju blogove drugih, povezuju se s njima i referiraju na njih u svojim blogovima. Peta skupina prema Orehovački i sur. (2008) su alati za kreiranje *mashupa*, odnosno stvaranja novog, originalnog sadržaja kroz kombinaciju informacija iz više različitih izvora. Autori kao primjer ovog alata navode iGoogle, koji danas više nije u funkciji. Šesta skupina alata naziva se REST (engl. *Representational State Transfer*) kojeg autori opisuju kao vrstu stila koji se bavi dizajnom i arhitekturom Weba. Sedma je skupina RSS (engl. *Really Simple Syndication*), odnosno protokol i standard koji omogućuje prikupljanje informacija iz različitih web izvora ovisno o interesima korisnika, a autori objašnjavaju da je to zapravo agregator čiji je glavni zadatak provjera stranica nekoliko puta dnevno bilježeći svake primijećene promjene. Osmo skupina alata namijenjena je za društveno označavanje, a Bower i sur. (2010) navode kako su ovakvi alati primjenjivi u nastavi jer učenici i nastavnici mogu organizirati i dijeliti resurse s drugima. Orehovački i sur. (2008) pojašnjavaju da se prilikom dodavanja pojedine adrese web stranice na popis, tu web stranicu treba opisati ključnim riječima (engl. *tags*) i podijeliti prema određenim područjima (tagirati). Digitalni alati za društveno označavanje učenicima daju razne mogućnosti, primjerice pronalaženje pojedinaca s istim područjem interesa, čime učenici razvijaju svoje društvene vještine. Deveta skupina naziva se SOAP (engl. *Simple Object Access Protocol*), a to je komunikacijski protokol koji je zasnovan na XML-u te osigurava razmjenu informacija putem HTTP-a. Deseta je skupina digitalnih alata rezervirana za „oblak oznaka“

(engl. *Cloud Tag*) i predstavlja vizualizaciju oznaka nekog sadržaja koje se koriste na određenoj web stranici. Veličina same oznake ukazuje na popularnost iste, što može motivirati učenike da dodaju nove oznake kako bi se izgled oblaka promijenio. Jedanaesta skupina označava „virtualni svijet“ koji se odnosi na virtualno okruženje u kojem učenici mogu komunicirati s drugima korištenjem avatara. Posljednja, dvanaesta skupina su digitalni alati za izradu Wikija, a učenici i nastavnici mogu kreirati, uređivati i brisati sadržaj web stranice. U Wiki okruženju nastavnici i učenici mogu zajedno stvarati dokumente, modificirati postojeće ili voditi rasprave. Murugesan (2007) spominje nekoliko ograničenja i potencijalnih problema kod korištenja Wikija, kao što su točnost sadržaja, sveobuhvatnost, dosljednost i pouzdanost te pitanja privatnosti i sigurnosti.

Radovi i podjele digitalnih obrazovnih alata koje su korištene u ovom poglavlju objavljene su u rasponu od nekoliko godina. Razlike u količini skupina ukazuje na promjene i napredak tehnologije, od Murugesanova rada 2007. godine do knjige o digitalnim obrazovnim alatima autora Žufić i Žajgar 2017. godine.

5. Korištenje digitalnih obrazovnih alata – vertikalni pregled istraživanja

U ovom će poglavlju glavni fokus biti pregled istraživanja o korištenju digitalnih obrazovnih alata u nastavnom procesu. Naglasak će biti na pregledu različitih istraživanja kako bi se utvrdilo koje se vrste alata koriste s obzirom na stupanj obrazovanja (osnovna škola, srednja škola, visoko obrazovanje).

Marinac (2019) objašnjava da se potreba za uvođenjem digitalnih alata događa sve ranije u obrazovnom procesu jer u današnje vrijeme djeca imaju pristup informacijsko-komunikacijskim pomagalima od najranije dobi. Iz toga se razloga pokušava stvoriti veza između knjiga i digitalnih alata kako bi učenje išlo svojim tokom i kako bi se zadovoljili zahtjevi novih generacija. Internet čini mnoštvo digitalnih obrazovnih alata dostupnima te ih učenici često koriste i izvan nastave za ponavljanje i učenje gradiva. Marinac (2019) smatra da digitalni obrazovni alati olakšavaju pripremu nastave i često motiviraju učenike te olakšavaju komunikaciju i razmjenu informacija. Osim toga, naglašava da računala poboljšavaju kognitivne vještine što naposljetku potiče motivaciju za učenje i rad. Autorica u svojem radu provodi i kratko istraživanje o najkorištenijim digitalnim obrazovnim alatima u nastavi Matematike te Prirode i društva. Ne navodi specifične razrede i škole u kojima se provodi istraživanje, no obzirom na sadržaj teksta prije samog istraživanja, može se zaključiti da je riječ o osnovnim školama u Republici Hrvatskoj, posebice zato što se predmet Prirode i društva predaje u nižim razredima osnovne škole. Autorica navodi kako je u nastavi Matematike preporučeno koristiti alate za dinamičnu geometriju s obzirom na to da su takvi alati namijenjeni baš za nastavu Matematike. Također navodi da se u školama Republike Hrvatske u nastavi Matematike najviše koriste digitalni obrazovni alati pod nazivom Geogebra i The Geometer's Sketchpad. Ovakve vrste alata omogućuju učenicima da opažaju odnose i svojstva matematičkih objekata te iz toga oblikuju svoje zaključke i rješavaju problemske zadatke. Za nastavu Prirode i društva autorica ne navodi specifične digitalne obrazovne alate, ali objašnjava kako alati učenicima nude pristup dodatnim sadržajima kroz koje mogu učiti i razvijati različite sposobnosti kao npr. kritičko promišljanje.

Škoro i Kir (2021) provode istraživanje u nekoliko osnovnih škola u kojemu je sudjelovalo 675 učenika od petog do osmog razreda, te njihove učiteljice. Glavni je cilj bio ispitati važnost slušanja glazbe u nastavi Glazbenoj kulturi te može li se uz pomoć digitalnog obrazovnog alata Kahoot! učenike potaknuti na aktivnije slušanje glazbe. Rezultati ankete za učiteljice (3

ispitanika) Glazbene kulture pokazuju da vrlo često u nastavi koriste digitalne obrazovne alate, a navode Kahoot, Wordwall, Wizer, Edpuzzle, Canvu, Mentimeter i Lino it. Također navode da za slušanje glazbe uglavnom koriste YouTube, što pokazuje da ovaj alat također može biti važan u nastavi. Druga faza istraživanja odnosila se na ispitivanje promjena nakon korištenja digitalnog obrazovnog alata Kahoot! u redovnoj nastavi Glazbene kulture u rasponu od dva tjedna. Čak 96,59 % učenika smatra da je slušanje glazbe tijekom Glazbene kulture bilo zanimljivije uz digitalni obrazovni alat Kahoot!, a slični su rezultati postignuti i po pitanju motivacije i aktivnijeg sudjelovanja učenika tijekom nastave. Od nedostataka učiteljice navode da u izvođenju aktivnosti slušanja glazbe na nastavi, digitalni alat Kahoot! može navesti učenike na pasivno slušanje glazbe jer svoju koncentraciju više usmjeravaju na brzo odgovaranje i bodovnu listu koja se nalazi u alatu, što ukazuje na natjecateljski duh koji je prisutan kod učenika.

Interesantno istraživanje provodi i Đurić (2021), kako bi se utvrdila količina korištenja digitalnih obrazovnih alata u nastavi stranih jezika. Istraživanje provodi u osnovnim školama Republike Hrvatske te u njemu sudjeluje 58 nastavnika stranih jezika (engleskog, njemačkog, francuskog i talijanskog). U sklopu istraživanja navodi i kratku klasifikaciju digitalnih obrazovnih alata prema namjeni: alati za komunikaciju, alati za suradnju, prezentacijski alati, alati za izradu obrazovnih sadržaja, alati za razmjenu medija, alati za kreativno učenje, obrazovne igre i sustavi za upravljanje učenjem (LMS). Prema rezultatima istraživanja, najčešće korišteni digitalni obrazovni alati u nastavi stranih jezika na daljinu su Wordwall, e-pošta, Liveworksheets, Zoom i Teams. Nekoliko pitanja u istraživanju odnosi se na primjenu pojedinih alata za postizanje određenih odgojno-obrazovnih ishoda, a odgovori pokazuju da ispitanici najviše koriste alate za kreativno učenje (Wordwall i Kahoot!), prezentacijske alate (SparkAdobe i Loom), komunikacijske alate (Zoom i WhatsApp) te alate za suradnju (Padlet). S obzirom na to da su ispitanici ovog istraživanja nastavnici u nižim i višim razredima osnovne škole, u nekim se pitanjima od njih tražila razlika u vrsti korištenih digitalnih obrazovnih alata s obzirom na razred. Primjerice, za provjeru znanja kod mlađih učenika nastavnici su koristili Wordwall, a razlog je vjerojatno taj što su mogućnosti koje alat nudi pogodnije za mlađu dob. S druge strane, kod starijih učenika nastavnici su za provjeru znanja većinom koristili Google Forms, koji je malo „ozbiljnijeg“ formata te je prikladniji za učenike starije školske dobi, koje autorica definira kao skupinu od 11. do 14. godine starosti. Tomaš (2018) definira dvije vrste provjere znanja: formativnu i sumativnu. Formativnu provjeru znanja definira kao vrednovanje koje se zbiva u isto vrijeme kao i proces učenja i poučavanja. S druge strane, sumativna

provjera znanja odnosi se na vrednovanje na kraju nastavne cjeline, polugodišta ili školske godine te se provodi nakon dužeg vremenskog perioda. Obzirom da Đurić (2021) u istraživanju ne naznačuje konkretnu vrstu provjere znanja, pretpostavlja se da su se navedeni alati koristili za obje vrste provjere znanja. Nadalje, za stvaranje radnih listića i listića za provjeru znanja, nastavnici su za sve dobne skupine koristili digitalni obrazovni alat Wizer.me. Za održavanje video konferencija kod mladih učenika je većinom bio korišten digitalni alat ClassDojo. Ovaj alat izgleda jednostavnije za korištenje i sučelje je prikladnije mlađoj djeci u odnosu na alat Google Classroom, koji su nastavnici koristili za starije učenike. Na kraju istraživanja Đurić zaključuje da nastavnici najčešće koriste digitalne obrazovne alate koji odjednom mogu ojačati više jezičnih kompetencija te alate koji potiču učenike na aktivnije bavljenje stranim jezicima. Za ostvarenje specifičnih vještina poput slušanja i govorenja nastavnici najčešće koriste Zoom i WhatsApp, a za vještinu čitanja PowerPoint, Loom i Zoom. Ispitanici smatraju da je korištenje digitalnih obrazovnih alata u nastavi stranih jezika velika prednost jer s pomoću tih alata dobivaju mogućnost individualiziranog pristupa svakom učeniku. Uz to, svi korisnici (i učenici i nastavnici) razvijaju vještine digitalne pismenosti, a digitalni obrazovni alati pomažu i u ekološki održivoj nastavi jer nema potrebe za tiskanjem nastavnih materijala.

Slišković (2022) u okviru svojeg rada provodi istraživanje o primjeni digitalnih obrazovnih alata u nastavi Njemačkog jezika u osnovnim školama Republike Hrvatske. Autorica navodi tri kategorije alata: alate za izradu interaktivnih materijala (Mentimeter, Padlet), alate za izradu listića za vježbu i radnih listića (Goethe, Deutsche Welle, Lingo Fox, Bookwidgets, X-Words) te alate za izradu zadataka za vježbu (LearningApps, Wordwall). Ispitanici uglavnom nisu upoznati s navedenim digitalnim alatima za izradu listića, dok su im bolje poznati alati za interaktivne materijale i stvaranje zadataka za vježbu. Gotovo 70 % ispitanika vrlo često koristi Wordwall u nastavi Njemačkog jezika. Prema rezultatima istraživanja utvrđeno je da ispitanici najčešće upotrebljavaju alate za izradu zadataka za vježbu, ponekad koriste alate za izradu interaktivnih materijala, dok se s alatima za stvaranje radnih listića uglavnom nisu susreli prije. Osim tri glavne kategorije, u istraživanju se spominje i kategorija alata za izradu kviza, gdje se kao najčešće korišteni digitalni obrazovni alati ističu Kahoot! i Quizziz.

Miloš (2021) u svojem radu provodi istraživanje u osnovnoj školi Vežica u Rijeci, a u istraživanju sudjeluju učenici osmih razreda. Cilj je istraživanja bilo ispitati učeničke stavove o korištenju digitalnih obrazovnih alata u nastavi Povijesti. Autorica je u istraživanju ponudila dva digitalna obrazovna alata, Wizer.me i PurposeGames koji nude mogućnost ponavljanja i utvrđivanja nastavnog sadržaja. Ispitana su dva razreda – učenici 8.a uz pomoć digitalnog

obrazovnog alata Wizer.me odradili su nastavni sat ponavljanja, nakon čega su riješili anketu o učinkovitosti samog alata. Učenici 8.b koristili su digitalni obrazovni alat PurposeGames za potrebe ponavljanja i provjere znanja, nakon čega su riješili anketu o učinkovitosti toga alata. Tijekom uporabe digitalnog alata Wizer.me niti jedan ispitanik nije imao poteškoća tehničke prirode te se većina slaže da je jednostavan za korištenje. Gotovo 70 % učenika smatra da je ovaj digitalni obrazovni alat koristan i poticajan u nastavi Povijesti. Također, većina je prepoznala da kroz uporabu tog alata teže sami doći do zaključaka i aktivno sudjelovati u odgovaranju na pitanja. Na pitanje primjene u ostalim predmetima, većina učenika 8.a razreda nije prepoznala potencijal i brojne opcije koje digitalni alat Wizer.me nudi. Na koncu, gotovo 70 % ispitanika smatra da ovaj alat osnažuje informatičku pismenost i digitalne kompetencije. S druge strane, prilikom korištenja PurposeGames alata, jedan učenik 8.b razreda zabilježio je tehničke poteškoće prilikom korištenja alata. Malo više od polovice ispitanika smatra da je alat jednostavan za upotrebu. Polovica ispitanika smatra da je ovaj alat koristan u nastavi Povijesti, dok se drugi učenici uglavnom slažu s tom tvrdnjom ili nemaju mišljenje o tome. Zanimljivo je saznanje da je 40 % učenika izjavilo da je korištenje ovog digitalnog alata dovelo do napretka u primanju novih spoznaja, dok čak 80 % učenika smatra da je svladavanje gradiva kroz igru prihvatljivo i poželjno. Kod usporedbe s primjenom ovog alata u drugim predmetima, PurposeGames ima pozitivnije rezultate od alata Wizer.me. Gotovo 50 % učenika uvidjelo je mogućnost korištenja alata PurposeGames u drugim predmetima, iako je alat jednostavniji i nudi manje opcija nego alat Wizer.me. Otprilike 70 % ispitanika smatra da PurposeGames potiče raznovrsne strategije učenja, a autorica navodi da to može biti zbog više vrsta igara koje se mogu pronaći unutar alata. Naposljetku, na pitanje o prosječnoj ocjeni alata, alat PurposeGames je kod ispitanika postigao bolji rezultat (4,1), dok je alat Wizer.me dobio (3,75).

Hršak (2021) u sklopu svog rada provodi istraživanje u svrhu stjecanja uvida u poznavanje i korištenje virtualnih ploča u nastavi osnovnih i srednjih škola. Ciljani su ispitanici bili nastavnici osnovnih škola, razredne i predmetne nastave, te nastavnici srednjih škola. U istraživanju nisu istaknuti određeni predmeti koji su bili ciljani pa se pretpostavlja da su svi predmeti bili obuhvaćeni istraživanjem. Rezultati pokazuju da najmanji broj nastavnika koristi upravo interaktivne ploče, a autorica smatra da je to uglavnom financijske prirode jer je potrebno izdvojiti dosta novca kako bi škola nabavila takvu vrstu ploče. Oni ispitanici koji u nastavi koriste interaktivne ploče, uglavnom ih koriste tijekom ponavljanja i vježbanja, a nekolicina ih koristi i za obradu novih nastavnih sadržaja. Većina ih je upoznata s digitalnim obrazovnim alatima Padlet i Lino koje služe kao virtualne ploče. Preferiraju korištenje

digitalnog alata Padlet zbog jednostavnosti, preglednosti i mnoštva mogućnosti za organizaciju sadržaja te objavu videa, fotografija i dr. Nekolicina ispitanika favorizira digitalni obrazovni alat Lino jer je besplatan za korištenje, a navode i da ga zbog jednostavnosti uvode u nastavu već od prvog razreda osnovne škole.

Istraživanje o učestalosti korištenja digitalnih obrazovnih alata u nastavi Informatike u srednjim školama provodi Bračević (2019) u sklopu svog rada. U istraživanju sudjeluju učenici drugih razreda Srednje škole Krapina iz nekoliko obrazovnih programa (kao što je prirodoslovno-matematička gimnazija, jezična gimnazija, hotelijersko-turistički tehničar itd.). Rezultati istraživanja pokazuju da većina učenika digitalne obrazovne alate za izradu prezentacija poput alata Prezi koriste često. Alate za kvizove i ankete poput Kahoot!, Socrative i Google Forms koriste ponekad, kao i alate za komunikaciju (Yammer, Edmodo, e-mail). Rezultati odgovora na pojedinačna pitanja ukazuju na pomalo zabrinjavajuću situaciju. Primjerice, učenici na pitanja o korištenju pojedinih alata kao što su alati za izradu digitalnih stripova, obrazovnih igara, animacija, simulacija i video materijala u velikom broju odgovaraju s „nikad“. Mogućnosti koje digitalni obrazovni alati nude je bezbroj te je potrebno vrijeme za njihovu implementaciju u svakodnevnu nastavu.

Još jedno zanimljivo istraživanje o korištenju digitalnih obrazovnih alata u nastavi provodi i Kašaj (2020). S obzirom na to da razna istraživanja pokazuju da nastavnici s manje radnog staža češće koriste digitalne obrazovne alate tijekom nastave, Kašaj u svojem istraživanju provodi upitnik među studentima 4. i 5. godine Učiteljskog Fakulteta u Zagrebu. Glavni cilj istraživanja bio je ispitati koje digitalne obrazovne alate poznaju budući učitelji i koje koriste u nastavnom procesu. Svi su ispitanici upoznati s digitalnim obrazovnim alatima za provjeru znanja i ponavljanje Kahoot! te Wordwall, a nešto manji postotak ispitanika susrelo se s alatima za organizaciju nastave Edmodo, Yammer i Moodle. Najmanji broj ispitanika koristilo je digitalne obrazovne alate za izradu umnih mapa kao što je Coggle, iako takvi alati mogu biti iznimno korisni kod ponavljanja, utvrđivanja gradiva pa i učenja novog sadržaja. Na koncu, rezultati pokazuju da ispitanici najviše koriste digitalne alate Wordwall, Kahoot! i Google Disk, što pokazuje da u znatno manjoj mjeri koriste digitalne alate nego što je to očekivano s obzirom na njihovu dobnu skupinu.

Violić Koprivec i Dubčić (2018) provode istraživanje na Sveučilištu u Dubrovniku gdje su ispitanici studenti nefiloloških studijskih grupa (kao što je Poslovna ekonomija, Primijenjeno računarstvo itd.) na svim godinama preddiplomskog studija. U istraživanju navode da je primjena društvene mreže Facebook kao digitalnog obrazovnog alata u predmetima stranih

jezika iznimno korisna te potiče razvoj nekoliko kompetencija. Međutim, ovaj je alat pogodniji za učenike srednjeg i visokog stupnja obrazovanja koji već imaju razvijenu potrebnu razinu komunikacijskih sposobnosti. Korištenje ovog alata omogućuje učenicima sudjelovanje u određenim govornim situacijama i interakciji čime mogu svladati razne jezične varijante, registre te elektronički jezik. Osim toga, ovaj alat pomaže u razumijevanju i uvažavanju društveno-kulturalnih različitosti između Republike Hrvatske i zemlje u kojoj se strani jezik govori. Autorice također naglašavaju da je jedan od važnih čimbenika u učenju aktivno sudjelovanje u grupama jer se kroz grupe jača motiviranost, odgovornost, komunikacija, učinkovitost i sl. U sklopu rada Violić Koprivec i Dubčić (2018) provode istraživanje kako bi se utvrdila količina korištenja alata Facebook u nastavi stranih jezika te stavovi studenata o Facebooku kao digitalnom obrazovnom alatu. Rezultati pokazuju da je gotovo 90 % studenata aktivno na Facebooku, no unatoč tomu samo 7 % njih koristi Facebook u obrazovne svrhe. Važno je naglasiti da alat koriste za prikupljanje relevantnih informacija o pojedinim kolegijima, razmjenu bilješki s predavanja i sl., a ne za rješavanje aktivnosti i zadataka u sklopu nekog kolegija.

Slično istraživanje provode Milas i Milas (2021), gdje je glavni cilj bio vidjeti razlike u internoj komunikaciji prije i poslije pandemije koronavirusa u visokoškolskom obrazovanju. Istraživanje provode u obliku intervjua sa dekanima ili prodekanima za nastavu koji su izravno odgovorni za provedbu nastavnog procesa. Rezultati istraživanja pokazuju da je većina ispitanika prije pandemije vrlo rijetko koristila ili uopće nije koristila digitalne obrazovne alate za komunikaciju. Oni koji su koristili digitalne obrazovne alate, naveli su Skype i BigBlueButton te su naznačili da su te alate koristili za sjednice i sastanke. S druge strane, nakon situacije koja je zadesila cijeli svijet 2020. godine, prelazak u online okruženje bio je neizbježan. Ispitanici navode da su za internu komunikaciju u tom razdoblju koristili e-poštu, Zoom, BigBlueButton, Skype, Microsoft Teams i Google Meet. Nekolicina također navodi društvene mreže poput Vibera i WhatsAppa, a ističu da su digitalne obrazovne alate koristili za sastanke zaposlenika, sjednice studentskog zbora, konzultacije za studente te obrane završnih i diplomskih radova. Naposljetku, ispitanici ističu da i nakon završetka pandemije žele nastaviti koristiti digitalne obrazovne alate, posebice Teams i Zoom.

Babić (2021) u sklopu svojeg rada provodi nekoliko istraživanja. U jednom od istraživanja teži provjeriti u kojoj mjeri studenti koriste društvene mreže za komunikaciju za potrebe visokog obrazovanja. Istraživanje je provedeno u obliku ankete u sklopu obaveznih predavanja na prijediplomskim studijima Primijenjenog računarstva i Multimedijskog računarstva na

Visokom učilištu Algebra. Rezultati istraživanja prikazuju da se gotovo 60 % studenata o studijima informira kroz sustav digitalne referade Infoeduka (sustav koji se koristi na Visokom učilištu Algebra), a osim toga koriste društvene mreže te web stranice visokog učilišta. Što se tiče društvenih mreža, 96,1 % studenata ima korisnički profil na Facebooku, a nešto manji postotak na Instagramu, LinkedInu i X-u (Twitteru). Od ispitanika koji koriste društvene mreže, 50 % ih koristi za potrebe studija, kao što je općenita informiranost o kolegijima te informacije o ispitima, literaturi i nastavnicima. Autorica također provodi istraživanje u kojem su ispitanici nastavnici, kako bi se ustvrdilo koriste li oni društvene mreže kao komunikacijski kanal u sklopu visokog obrazovanja. Ovo je istraživanje provedeno na Visokom učilištu Algebra i Veleučilištu Baltazar Zaprešić, a ispitanici su bile osobe u znanstveno-nastavnim i suradničkim zvanjima zaposleni kao nastavnici ili vanjski suradnici. Rezultati pokazuju da gotovo polovica ispitanika društvene medije svakodnevno koristi kao digitalne obrazovne alate. Kao najkorištenije društvene mreže ispitanici navode Facebook, Google+, YouTube, Vimeo te LinkedIn. Navode da ove društvene mreže imaju razne prednosti koje su važne u visokom obrazovanju, kao što je učinkovitiji pristup informacijama, dijeljenje ideja, fotografija, videozapisa, bolja interakcija te mogućnost stvaranja digitalnih sadržaja.

6. Zaključak

U ovom je radu prikazano e-učenje i njegova neophodnost u današnjem svijetu. Kroz kratku povijest pokušao se prikazati napredak tehnologije te usporedno s time napredak e-učenja, čemu su pridonijeli mnogi znanstvenici. Osim toga, prvi sustav za e-učenje, po imenu PLATO, također je uvelike potpomogao razvoju i napretku e-učenja. Autorica je u radu uz pomoć razne literature definirala e-učenje kroz tehnološki i pedagoški aspekt, fokusirajući se na važnost stjecanja znanja uz potporu tehnologije. Uz nekoliko različitih definicija, u radu se prikazao kontinuum e-učenja, na čijem lijevom dijelu nalazi tradicionalna nastava, koja ne koristi informacijsko-komunikacijske tehnologije, te online nastava na krajnjem desnom dijelu. Između te dvije vrste, nalazi se nastava potpomognuta IKT, koja za razliku od tradicionalne u nastavu uvodi tehnologiju kako bi proces učenja bio olakšan. Na takvu se vrstu učenja nastavlja hibridno ili mješovito e-učenje, koje povezuje prednosti tradicionalne nastave, koja se odvija u učionici, sa nastavom koja koristi informacijsko-komunikacijske tehnologije. Uz kontinuum, u radu se definiraju i dva načina e-učenja, sinkrono i asinkrono, te se opisuju njihove glavne karakteristike. Nakon toga, autorica nabraja neke prednosti i nedostatke e-učenja koji su uočeni u više različitih radova. Kao prednosti e-učenja najčešće se ističu sposobnost prilagodbe vremenu i prostoru, individualni proces učenja, veća dostupnost nastavnog materijala te izravnija komunikacija. Najčešći su problemi tehničke prirode uz koje se često nadovezuje nedostatak financijskih sredstava, a kod učenika je nerijetko vidljiva i nedovoljna motiviranost za rad i učenje u online okruženju. Nakon toga, fokus rada prebacuje se na digitalne obrazovne alate, njihovo definiranje i klasifikaciju. Autorica u tome poglavlju koristi nekoliko različitih podjela koje su objavljene u vremenskom rasponu od 10 godina. Ukazuje na razlike i sličnosti te napredak tehnologije između vremenski prvog rada, koji ima nekoliko skupina digitalnih obrazovnih alata i vremenski zadnjeg rada koji alate dijeli na čak 15 skupina. Nakon detaljne klasifikacije, u posljednjem poglavlju slijedi vertikalni pregled istraživanja gdje autorica navodi nekoliko različitih istraživanja, u kojima se teži prikazati učestalost korištenja digitalnih obrazovnih alata u nastavnom procesu. Za potrebe boljeg razumijevanja digitalnih obrazovnih alata, u tome se poglavlju koriste istraživanja koja obuhvaćaju sve stupnjeve obrazovanja, osnovnu školu, srednju školu i visoko obrazovanje. Osim toga, rad obuhvaća pregled istraživanja u kojima su ispitanici i učenici i nastavnici, kako bi se dobio bolji uvid u stavove o korištenju digitalnih obrazovnih alata u nastavi. Nadalje, autorica koristi različita istraživanja kako bi se prikazale potencijalne sličnosti ili razlike s obzirom na obrazovne razine, predmete i dob učenika koji tijekom procesa učenja koriste digitalne obrazovne alate.

7. Literatura

Aghaei, S., Nematbakhsh, M. A., & Farsani, H. K. (2012). Evolution of the world wide web: From WEB 1.0 TO WEB 4.0. *International Journal of Web & Semantic Technology*, 3(1), 1-10. <<http://airccse.org/journal/ijwest/papers/3112ijwest01.pdf>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Babić, T. (2021). *Promjena komunikacijske paradigme u visokom obrazovanju pod utjecajem društvenih medija* (Disertacija). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet. <<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:074981>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Bitzer, D., Braunfeld, P., & Lichtenberger, W. (1961). PLATO: An Automatic Teaching Device. *IRE Transactions on Education*, 4(4), 157-161. <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4322215>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Bower, M., Hedberg, J. G., & Kuswara, A. (2010). A framework for Web 2.0 learning design. *Educational Media International*, 47(3), 177-198. <<https://doi.org/10.1080/09523987.2010.518811>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Bračević, I. (2019). *Digitalni obrazovni materijali u nastavi informatike u srednjoj školi* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet. <<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:101827>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Cope, B., i Kalantzis, M. (2021). A Little History of e-Learning. <https://www.academia.edu/download/67256390/A_Little_History_of_e_Learning.pdf>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Cross, J. (2004). An informal history of eLearning. *On the Horizon*, 12(3), 103-110. <<https://doi.org/10.1108/10748120410555340>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Ćukušić, M., & Jadrić, M. (2012). *E-učenje: koncept i primjena*. Zagreb: Školska knjiga. <https://www.skolskiportal.hr/wp-content/uploads/2020/03/51480_e-ucenje.pdf>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Đurić, T. (2021). Suvremeni informacijski i komunikacijski alati u provođenju nastave stranoga jezika na daljinu. *Strani jezici: časopis za primijenjenu lingvistiku*, 50(2), 235-266. <<https://doi.org/10.22210/strjez/50-2/4>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Hercigonja, Z. (2024). Učinci uporabe online alata na razvoj vještina i kompetencija učenika. *Varaždinski učitelj: digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje*, 7(14), 194-198. <<https://hrcak.srce.hr/314638>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Hršak, B. (2021). *Korištenje virtualnih ploča na nastavi u osnovnim i srednjim školama* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet. <<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:559999>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Hrvatski jezični portal. (bez dat.). kontinuum. U *Hrvatski jezični portal*. https://hjp.znanje.hr/index.php?show=search_by_id&id=elpjXBM%253D. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Hoić Božić, N. i Holenko Dlab, M. (2021). *Uvod u e-učenje: obrazovni izazovi digitalnog doba*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku. <<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:195:959178>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Jandrić, P. (2015). *Digitalno učenje*. Zagreb: Školske novine d.o.o. i Tehničko veleučilište u Zagrebu

Kašaj, V. (2020). *Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi prirode i društva* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet. <<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:564604>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Marinac, A. M. (2019). Motivacija i mrežni alati u suvremenoj nastavi. *Časopis za odgojne i obrazovne znanosti Foo2rama*, 3(3), 77-88. <<https://hrcak.srce.hr/241470>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Martin, F., Sun, T., Turk, M., & Ritzhaupt, A. D. (2021). A meta-analysis on the effects of synchronous online learning on cognitive and affective educational outcomes. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 22(3), 205-242. <<https://doi.org/10.19173/irrodl.v22i3.5263>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Matasić, I., & Dumić, S. (2012). Multimedijske tehnologije u obrazovanju. *Medijska istraživanja*, 18(1), 143-151. <<https://core.ac.uk/download/pdf/14452310.pdf>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Milas, Z., & Milas, D. (2021). Preispitivanje interne komunikacije u visokom obrazovanju u ozračju bolesti COVID-19: smjernice za budućnost. *Sociologija i prostor: časopis za istraživanje prostornoga i sociokulturnog razvoja*, 59(3 (222)), 577-593. <<https://hrcak.srce.hr/file/393732>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Miloš, S. (2021). *Primjena digitalnih alata u nastavi povijesti* (Diplomski rad). Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet. <<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:186:383355>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

- Miranda, P., Isaias, P., & Costa, C. J. (2014). E-Learning and Web Generations: Towards Web 3.0 and E-Learning 3.0. *International Proceedings of Economics Development and Research*, 81, 92. <<https://www.academia.edu/download/94413063/015-ICERI2014-R00037.pdf>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.
- Molnar, A. (1997). Computers in education: A Brief History. *The journal*, 24(11), 63-68. <<https://www.proquest.com/trade-journals/computers-education-brief-history/docview/214819060/se-2>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.
- Murugesan, S. (2007). Understanding Web 2.0. *IT professional*, 9(4), 34-41. <<https://ieeexplore.ieee.org/document/4287373>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.
- Nagy, A. (2005). The impact of e-learning. In *E-Content: Technologies and perspectives for the European Market* (79-96). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/3-540-26387-X_4>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.
- Nicholson, P. (2007). A history of e-learning: Echoes of the pioneers. In *Computers and education: E-learning, from theory to practice* (1-11). Springer, Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4914-9_1>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.
- Nieuwoudt, J. E. (2020). Investigating synchronous and asynchronous class attendance as predictors of academic success in online education. *Australasian journal of educational technology*, 36(3), 15-25. <<https://doi.org/10.14742/ajet.5137>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.
- Orehovački, T., Konecki, M., & Radošević, D. (2008). Web 2.0 technologies in university education. In *MIPRO 2008 - 31st International Convention Proceedings: Computers in Education* (269-273). Opatija: MIPRO. <https://www.researchgate.net/publication/224930646_Web_20_in_Education_and_Potential_Factors_of_Web_20_Use_by_Students_of_Information_Systems>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.
- PLATO. The Grainger College of Engineering. University of Illinois Urbana-Champaign [Slika] (bez dat.). <<https://grainger.illinois.edu/news/magazine/plato>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.
- Slišković, L. (2022). *Online alati u nastavi njemačkog jezika u osnovnoj školi* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet. <<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:386979>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Škoro, D., & Kir, I. (2021). Primjena digitalnih alata tijekom aktivnosti slušanja glazbe u nastavi glazbene kulture. *Školski vjesnik: časopis za pedagoškijsku teoriju i praksu*, 70(2), 395-414. <<https://hrcak.srce.hr/265590>> . Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Tomaš, S. (2018). *Digitalne tehnologije kao potpora praćenju i vrednovanju*. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. <https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/03/Prirucnik_Digitalne-tehnlogije-kao-potpورا-pracenju-i-vrednovanju.pdf>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Violić Koprivec, A., & Dubčić, J. (2018). Facebook kao obrazovni alat u nastavi stranih jezika. *MediAnali: međunarodni znanstveni časopis za pitanja medija, novinarstva, masovnog komuniciranja i odnosa s javnostima*, 12(15), 69-84. <<https://hrcak.srce.hr/195551>>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

Žufić, J., & Žajgar, T. (2017). *Web 2.0 alati za učitelje*. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti. <https://www.researchgate.net/profile/Janko_Zufic/publication/343111702_Web_20_alati_za_ucitelje/links/5f174d6ea6fdcc9626a489df/Web-20-alati-za-ucitelje.pdf>. Pristupljeno 20. lipnja 2024.

8. Popis slika

Slika 1. Tipkovnica za rad na PLATO-u (The Grainger College of Engineering, bez dat.).....3

Digitalni obrazovni alati kao pomoć u nastavi

Sažetak

Završni rad predstavlja iscrpan pregled povijesti i definicija e-učenja, promatrajući koncept e-učenje kao kombinaciju tehnoloških i pedagoških karakteristika. Nakon toga je detaljno objašnjen kontinuum e-učenja, koji obuhvaća četiri glavna pristupa obrazovanju. Na lijevoj strani kontinuuma nalazi se tradicionalna nastava bez upotrebe informacijsko-komunikacijskih tehnologija. U takvu se nastavu mogu uvesti tehnologije kako bi se razvila nastava u kojoj se koriste digitalni alati kao dopuna klasičnoj nastavi. Zatim slijedi hibridna nastava, koja kombinira glavne elemente prethodno spomenute dvije vrste, a na kraju kontinuuma nalazi se online nastava, koja se odvija u potpunosti online. Uz kontinuum, u radu se definiraju načini odvijanja e-učenja, koji mogu biti sinkroni ili asinkroni. Sinkroni način e-učenja obuhvaća online nastavu, ali u realnom vremenu te se često odvija putem video konferencija. S druge strane, asinkrono učenje daje učenicima potpunu slobodu da pristupe nastavnim materijalima u bilo koje vrijeme i na bilo kojem mjestu. Rad također pruža uvid u digitalne obrazovne alate, njihovu definiciju i analizu raznih klasifikacija. U radu je korišteno nekoliko različitih klasifikacija kako bi se napravio opsežan pregled karakteristika digitalnih obrazovnih alata. U posljednjem je poglavlju napravljen vertikalni pregled istraživanja digitalnih obrazovnih alata te koji se alati koriste u nastavi s obzirom na različite stupnjeve obrazovanja. Pokušavaju se prikazati sličnosti i razlike korištenja digitalnih obrazovnih alata u osnovnom, srednjem i visokom obrazovanju. Time ovaj rad pruža uvid u razvoj i primjenu e-učenja kao i digitalnih obrazovnih alata u nastavnom procesu.

Ključne riječi: e-učenje, digitalni obrazovni alati, tehnologija, pedagogija, nastava

Digital educational tools as a teaching aid

Summary

This undergraduate thesis presents a full review of the history and definitions of e-learning, observing the concept of e-learning as a combination of technological and pedagogical characteristics. After that, the e-learning continuum, which includes four main approaches to education, is explained in detail. On the left side of the continuum is traditional teaching without the use of information and communication technologies. Technologies can be introduced into such classes to develop classes in which digital tools are used as an addition to traditional classes. Then comes hybrid teaching, which combines the main elements of the previously mentioned two types, and at the end of the continuum is online teaching, which takes place entirely online. Along with the continuum, the paper defines the modes of e-learning, which can be synchronous or asynchronous. The synchronous mode of e-learning includes online classes, but in real-time and often takes place via video conferences. On the other hand, an asynchronous mode of e-learning gives students complete freedom to access learning materials at any time and in any place. This paper also provides insight into digital educational tools, their definition, and the analysis of various classifications. The paper uses several different classifications to provide a comprehensive overview of the characteristics of digital educational tools. In the last chapter, a vertical review of research into digital educational tools is made, with an emphasis on the usage of digital tools in teaching concerning different levels of education. An attempt is made to show the similarities and differences in the use of digital educational tools in primary, secondary, and higher education. Thus, this paper provides insight into the development and application of e-learning as well as digital educational tools in the teaching process.

Key words: e-learning, digital educational tools, technology, pedagogy, teaching