

Nove tehnologije i trendovi u online nastavi tijekom pandemije

Đogić, Jakov

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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:131:124385>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-29**



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. 2021./ 2022.

Jakov Đogić

**NOVE TEHNOLOGIJE I TRENDVI U ONLINE NASTAVI
TIJEKOM PANDEMIJE**

Diplomski rad

Mentor: dr.sc. Kristina Kocijan, izv. prof.

Zagreb, 29. lipnja 2022.

Izjava o akademskoj čestitosti

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je ovaj rad rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenom 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

Izjava o akademskoj čestitosti	1
Sadržaj	2
1. Uvod	3
2. Tehnologija u nastavi i učenju	6
2.1. Pretpostavke integracije suvremenih tehnologija u proces učenja.....	7
2.2. Utjecaj informacijske tehnologije u nastavi na nastavnike i učenike	10
2.3. Pojava i razvoj primjene računala u nastavi	14
2.3.1. Informatizacija školstva u Hrvatskoj	17
2.3.2. „e-Škole“ projekt i povezani projekti.....	18
3. Istraživanje	24
3.1. Mobile Device Management (MDM)	25
3.2. Loomen.....	39
3.3. e-Laboratorij	43
3.4. CARNET Meduza.....	48
3.5. e-Lektire.....	51
4. Trendovi u Republici Hrvatskoj i inozemstvu	53
4.1. Nastava na daljinu u Republici Hrvatskoj	53
4.2. Nastava na daljinu u drugim državama	56
5. Zaključak.....	60
6. Literatura.....	62
Sažetak.....	65

1. Uvod

Kada je Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske 11. ožujka 2020. godine donijelo odluku o proglašenju epidemije bolesti COVID-19 (Ministarstvo zdravstva, 2020), istodobno je donesena odluka o zatvaranju svih državnih odgojno-obrazovnih institucija (vrtići, osnovne i srednje škole, fakulteti) na području Istarske županije (RTL.hr, 2020). U ponedjeljak, 16. ožujka 2020., zatvorene su i odgojno-obrazovne institucije na području cijele Republike Hrvatske (koronavirus.hr, 2020). S tim se događajima hrvatski obrazovni sustav našao u nepoznatoj situaciji koju nitko nije mogao predvidjeti ili planirati. S jedne strane, nastavnici su preko noći morali prilagoditi svoje nastavne planove i programe novom načinu rada koji više ne podrazumijeva frontalni rad uživo s učenicima. S druge strane, učenici i studenti diljem Hrvatske morali su se jednakom brzinom prilagoditi novom načinu rada i „pohađanja“ nastave koji od njih očekuje više samostalnog rada, samokontrole i planiranja te manjak socijalnih odnosa sa svojim vršnjacima. Ukratko, problem nije bio jednostavan, a nova pitanja u sustavu obrazovanja pojavljivala su se svakim danom.

Ovaj diplomski rad pokušat će prikazati složenost malo prije navedenog problema, kao i način kojim se pokušalo riješiti novonastalu situaciju. Važnost problema i rješenja bit će prikazani teorijom nastavne tehnologije, pregledom njenog razvoja u modernom svijetu, situacijom u kojoj se hrvatski obrazovni sustav našao prilikom izbijanja pandemije COVID-19, sustavima koji su bili postavljeni i korišteni kako bi utjecaj pandemije na kvalitetu nastavnog procesa bio što manji te na kraju dojmovima i zaključcima o kvaliteti navedenih sustava i njihovoj primjeni u budućnosti.

U prvom, teorijskom dijelu raspravlja se o „obrazovnoj“ i „nastavnoj“ tehnologiji, kao i određenim pretpostavkama koje moraju biti zadovoljene ako suvremene tehnologije želimo integrirati te formirati suvremen nastavni proces i okruženje. U nastavku se pojašnjavaju očekivani dobri i loši utjecaji IKT-a u nastavi, čime se opravdava njihovo

korištenje u svrhu unaprjeđenja trenutnog oblika održavanja nastavnog procesa. Zatim slijedi povijesni pregled razvoja i primjene računala u nastavi od prvih oblika učenja na daljinu putem radija i televizije, preko pojave prvih računalnih sustava, sve do pojave kućnih računala, širokopojasnog interneta i online učenja/e-učenja. Poseban je naglasak stavljen na situaciju unutar Republike Hrvatske; njen izgled od osamostaljenja preko ranih 2000-ih do pojave projekta „e-Škole“. Opisan je razvoj „e-Škole“ projekta od njegove pilot faze do trenutne, druge, faze čijim će završetkom preko 1500 osnovnih i srednjih škola te srodnih odgojno-obrazovnih institucija biti opremljeno vlastitom, modernom školskom mrežom. Nastavno tome, odgojno-obrazovno osoblje opremljeno je računalima za nastavni rad te ih se educira o korištenju novih tehnologija i potiče na daljnje usavršavanje putem mnogobrojnih webinarima, radionica i konferencija. Učenicima su namijenjene dvije novoopremljene učionice (informatička i prezentacijska) te su osnovnoškolci opremljeni i tabletima u sklopu srodnog projekta „Škola za život“. Unutar navedenog projekta opisane su brojne usluge i aplikacije koje pokrivaju razna područja i potrebe moderne, odgojno-obrazovne ustanove 21. stoljeća.

O korištenju određenih usluga i aplikacija u online nastavi, kao i brojkama koje ukazuju na trendove govori se u drugom, istraživačkom, dijelu diplomskog rada. Usluge i aplikacije koje su predmet istraživanja su MDM, Loomen, e-Laboratorij, Meduza i e-Lektire na temelju čijeg korištenja i/ili posjećenosti će biti prikazana uloga i važnost novih tehnologija u online nastavi, ali i mogućnosti primjene u klasičnoj, razrednoj nastavi. Obrađeni podaci su u vremenskim razdobljima od 1. rujna 2019. do 16. ožujka 2020. godine te od 16. ožujka 2020. do 24. prosinca 2020. Navedena dva šestomjesečna razdoblja predstavljaju vremenske uzorke prije pojave globalne COVID-19 pandemije i tijekom prvih pola godine nastave u samoj pandemiji bez ubrajanja ljetnih školskih praznika. Dodatno, segment istraživačkog dijela ovog diplomskog rada sadrži pregled dojmova i komentara nekolicine nastavnika u hrvatskim, ali i stranim osnovnim i srednjim školama tijekom nastave na daljinu tj. online nastave za vrijeme pandemije COVID-19.

U zaključku se govori o važnosti novih tehnologija u online, ali i klasičnoj nastavi te prijedlozima za njihovo poboljšanje s ciljem što svrsishodnije nastave i izobrazbe nadolazećih generacija učenika i stvaranja kompetentnih mladih ljudi.

2. Tehnologija u nastavi i učenju

Kada pričamo o tehnologiji u nastavi, učenju i poučavanju, često se koriste dodatni opisni pridjevi poput „obrazovna“ ili „nastavna“. Bitno je napomenuti kako „obrazovna tehnologija“ i „nastavna tehnologija“ nisu istoznačnice. Kovač Mikacinić (2006: 3) obrazovnu tehnologiju definira kao „općenitu uporabu tehnologije u obrazovanju“, dok je nastavna tehnologija izravna primjena tehnologije u procesu poučavanja čime se zapravo svrstava unutar obrazovne tehnologije kao njena potkategorija ili podsustav. Shodno tome, izgled obrazovne tehnologije može se raščlaniti na dva dijela; nastavna sredstva i pomagala (npr. računalo, projektor, kamere itd.) te razne procese koji prate samo obrazovanje. U prilog ovoj tvrdnji Kovač Mikacinić navodi opise obrazovne tehnologije prema Reiseru i Elyu te nastavne tehnologije prema Selesu i Richeyu. Naime, prema Robertu A. Reiseru i Donaldu P. Elyu **obrazovna tehnologija** je „*područje uključeno u postupak olakšavanja čovjekovog učenja kroz sustavnu identifikaciju, razvoj, organizaciju i uporabu punog opsega svih raspoloživih izvora učenja kao i kroz vođenje tih procesa*“ (Reiser i Ely, 1997: 67).

Nastavno na navedeno, Seles i Richey definiraju **nastavnu tehnologiju** kao „(...) *teoriju i praksu izgradnje, razvoja, korištenja, vođenja i evaluacije procesa i sredstava za učenje*“ (Seles i Richey, 1994, prema Kovač Mikacinić, 2006: 3). Radonić nastavnu tehnologiju definira kao „*suvremen pristup odgojno-obrazovnoj djelatnosti s aspekta nastavnih programa, te sredstava i metoda primijenjenih u realizaciji tih programa*“ (Radonić, 1997: 23). Promatrano s jezikoslovnog gledišta Radonić naglašava kako se, kada pričamo o „nastavnoj tehnologiji“, ovdje radi o jednom od mogućih pojava oblika sadržanih u „obrazovnoj tehnologiji“. Navedeni citati ukazuju na očiglednu razliku između nadređenog pojma „obrazovna tehnologija“ te podređenog pojma „nastavna tehnologija“. U ovome će radu prvenstveno biti riječ o „nastavnoj“ tehnologiji.

Nastavna tehnologija opisana prema Kovač Mikacinić dodatno se dijeli na medije tj. sredstva jednosmjernog i dvosmjernog komuniciranja. Mediji s **jednosmjernim tokom** komunikacije dijele se na one koji su orijentirani iz izvora znanja prema učeniku (npr. slike, sheme, tekstualna nastavna sredstva, audio i video zapisi na filmu, televiziji ili drugačije reproduciranoj snimci) i one koji su orijentirani od učenika natrag prema izvoru znanja (npr. sustavi u koje učenik unosi odgovore ili responderski¹ uređaji) (Kovač Mikacinić, 2006).

Opisani mediji predstavljaju klasičan oblik nastave koji je sve više komplementaran novijim medijima s **dvosmjernim tokom** komunikacije čiji je najpoznatiji primjer upravo računalo. Uvođenje računala i sličnih suvremenih tehnologija u proces učenja i poučavanja nije se moglo ostvariti odjednom, već je bilo potrebno osmisliti određene pretpostavke i kategorije primjene, na temelju kojih se onda moglo započeti sustavno i kontrolirano uvođenje te primjena. U nastavku će više biti rečeno o spomenutim pretpostavkama, kao i kategorijama primjene koje su prethodile samom uvođenju suvremenih tehnologija i medija s dvosmjernim tokom komunikacije u klasičan oblik nastave.

2.1. Pretpostavke integracije suvremenih tehnologija u proces učenja

Kovač Mikacinić pruža sažet pregled pretpostavki za integraciju suvremenih tehnologija u procesu učenja mnogobrojnih autora poput Kosakowskog (1988), Schacter (1999), Wilmota i Jasena, (2001) te Jenson i Braysona (2002) (Kovač Mikacinić, 2006: 3) koji glasi:

- upoznavanje suvremenih informacijskih tehnologija
- upoznavanje raznih i promjenjivih konteksta edukacijske primjene informacijske tehnologije

¹ responder – (tehn.) elektronsko učilo koje omogućuje istodobno ispitivanje većeg broja učenika (preuzeto 29.6.2022. s <https://hrvatski.en-academic.com/17246/responder>)

- propitivanje novih modela i pristupa učenju, poučavanju u kontekstu primjene informacijske tehnologije
- promjenu nastavnikovih uloga – od „isporučitelja informacija i prenositelja znanja“ do „mentora, moderatora i motivatora“
- promjenu učenikovih uloga – aktivno traže i konstruiraju znanje
- transformiranje socijalne i kognitivne interakcije nastavnika i učenika i međusobnog odnosa među učenicima – oblikovanje nove edukacijske sredine.

Za dodatno i detaljnije tumačenje ovih pretpostavki prikladan je osvrt pod naslovom „Pretpostavke učenja na daljinu kod srednjoškolaca“ (eng. *The Distance Learning Implications on High School Students*), (Lapi i Krašna 2021: 635) koji navodi sljedeće:

„Priprema ili planiranje materijala za učenje na daljinu je dugotrajan i važan proces. Program mora biti pripremljen u skladu s kurikulumom, izbor izvora dodatnih medija mora biti smisljeno korišten sa sadržajem koji ne smije zaboraviti uračunati motivaciju te uzeti u obzir učenje individualizaciji (učenika, op.a.). Individualizacija može biti postignuta poticanjem aktivnosti, odgovornosti i motivacije u učenicima tijekom procesa učenja. Hopkins naglašava važnost oblikovanja timskog rada na način gdje se razmišlja o različitosti pojedinaca s obzirom na njihovo prethodno znanje i različite načine usvajanja novog znanja. Kako bi se to postiglo potrebno je uvrstiti stil učenja koji je još fleksibilniji i raznovrsniji te je u planiranje nastave potrebno uvrstiti izbor. Personalizacija pretpostavlja jedinstvenost svakog pojedinog studenta sa ciljem održavanja želje za znanjem i sposobnostima učenja te jačanjem samopouzdanja, nezvano uz urođeni talent, obitelj ili socijalnu pozadinu. Kalin dodaje kako nastavnici moraju prilagoditi oblik i metode podučavanja potrebama individualnih učenika te time pridonijeti najvećoj mogućoj kvaliteti podučavanja i promovirati učenikov razvoj, interese i motivaciju.“²

² Slobodni prijevod autora rada s engleskog izvornika: „*Preparing or planning distance learning materials is a lengthy and essential process. The program must be prepared in accordance with the curriculum, the choice of media in additional sources must be used sensibly with content that must not forget to plan motivation and take into account learning individualization. The individualization can be achieved by encouraging activity, responsibility and motivation in students during the learning process. Hopkins emphasizes the importance of shaping teamwork by taking into account the differences of individuals in prior knowledge and the different ways of acquiring new knowledge. In order to achieve this, a learning style that allows for even more flexibility, diversity and choice needs to be included in the lesson planning itself. Personalization assumes the uniqueness of each individual student with the aim of maintaining the desire for knowledge and learning abilities and strengthening self-confidence, regardless of his/her talent*“

Navedeni prijevod citata posebno objašnjava otprije navedene pretpostavke propitivanja novih modela i pristupa učenju, kao i promjenu nastavničkih i učeničkih uloga. Ideju premještanja fokusa na samog učenika koji većinski samostalno i individualno stječe suvremenije i, u stvarnom životu, primjenjivije znanje također zagovara i Pranjić (2005) u svojoj knjizi „Didaktika“.

Opisani premještaj fokusa na individualnog učenika te generalni zaokret u smjeru integracije suvremenih tehnologija u proces učenja također se pripisuje sve bržem informatičkom razvoju u 21. stoljeću. Cerovac (2019) tako tvrdi kako je informatička revolucija 21. stoljeća uzrokovala veći i brži protok informacija kao i povećano stvaranje novog znanja. U toj novoj dinamici na vrijednosti gubi dosadašnji, klasični, format frontalnog rada nastavnika i pasivnog učenja kod učenika. Učenika se više potiče na neovisnost, samostalno učenje te donošenje zaključaka jer se samo tako može održati korak sa stalno rastućom i uvijek dostupnom količinom informacija. Opisana situacija također uvjetuje ideju cjeloživotnog obrazovanja jer odgojno-obrazovne ustanove u svom određenom trajanju ne mogu adekvatno pripremiti pojedinca na tržište rada i njegove promjenjive zahtjeve (Cerovac, 2019).

Ako su sve pretpostavke poznate i zadovoljene, možemo razmatrati kategorije primjene informacijske tehnologije u nastavi. Postoje četiri kategorije primjene od kojih svaka sadrži svoje vlastite, dodatne, primjere tj. potkategorije (Kovač Mikacinić, 2006: 4):

- individualno učenje i poučavanje
 - vježbanje i ponavljanje pri stjecanju znanja i vještina
 - pomoć u pretraživanju informacija u odabranom područnom znanju
 - CD ili Internet pristup bazama podataka
 - komunikacija s ekspertom za odabrano područno znanje
 - obrada teksta i proračunske tablice

or family or social background. Kalin adds that teachers must adapt the forms and methods of teaching to the needs of individual students and thus contribute to the highest possible quality of teaching and promote student development, interests and motivation.“

- simulacija rada složenih fizikalnih sustava radi razumijevanja njegovog djelovanja
- grupno učenje i poučavanje
 - komunikacija elektroničkom poštom (učenik, učitelj, roditelj)
 - programska podrška za prezentaciju rezultata rada u grupnom radu
 - video prezentacije
 - programska podrška za video konferencije udaljenim grupama u suradničkom radu
 - komunikacija među udaljenim lokacijama (primjerice škole u ruralnim krajevima)
- pedagoška dokumentacija
 - evidencije – praćenje učenika
 - evidencije na razini razreda
 - evidencije na razini škole
- administrativni poslovi
 - podrška rada tajništva, računovodstva, školske kuhinje i sl.

U nastavku će biti naveden i detaljnije obrazložen utjecaj informacijske tehnologije u nastavnom procesu na nastavnike i učenike, kao i pripadajuće prednosti i nedostaci.

2.2. Utjecaj informacijske tehnologije u nastavi na nastavnike i učenike

Kovač Mikacinić (2006: 5) u svojem radu navodi brojne pozitivne i negativne utjecaje informacijske tehnologije, što na nastavnike, što na učenike, u nastavnome procesu.

Prednosti korištenja računala u nastavi, učenju i poučavanju su:

- sposobnost izvođenja simulacija
- pozitivni stavovi učenika prema korištenju računala u nastavi i učenju
- velike mogućnosti raznovrsnih tehnika poučavanja
- visoke mogućnosti praćenja učenikovih postignuća

- individualizacija nastave
- neposredna povratna informacija za učenike.

Najčešći nedostaci korištenja računala u nastavi su:

- loša kvaliteta programerske podrške (softwarea)
- velika financijska ulaganja.

Slične koristi i nedostatke u online učenju, koje podrazumijeva korištenje računala u nastavi, postavljaju Lapi i Krašna (2021: 634):

- koristi:
 - fleksibilnost mjesta, vremena i tempa učenja i poučavanja
 - razvoj tehničkih vještina
 - novo znanje i kompetencije
 - jednak trošak održavanja, ali za više sudionika
 - provjera znanja u stvarnome vremenu te interaktivan sadržaj
 - mogućnost prilagodbe metoda učenja i pristupa potrebama pojedinca;
- nedostaci:
 - utjecaj ograničenog praktičnog iskustva
 - izolacija koja može sudionika učiniti usamljenim
 - zdravstveni problemi koji mogu nastati zbog lošeg držanja i naprezanja očiju od gledanja u ekran.

Najbolji primjer pozitivnog utjecaja informacijske tehnologije svakako su mnogobrojne mogućnosti raznovrsnih tehnika poučavanja, ali i bolje mogućnosti praćenja učenikovih postignuća. U prilog tome govori Mateljan koji opisuje osnovna načela multimedijskog učenja koja je postavio Richard E. Mayer (Mateljan, 2007: 490):

- prostorna i vremenska povezanost sadržaja: bolje razumijevanje i pamćenje sadržaja ako su tekst i slika prostorno bliži jedno drugome ili prikazani simultano i sinkronizirano, a ako je pak riječ o kombinaciji teksta i animacije ili videa, uputno je koristiti naraciju teksta paralelno uz animaciju ili video;

- modalitet: vizualni obrazovni sadržaj bolje je objašnjen uz naraciju (auditivno) nego uz pomoć pisanog teksta na istome zaslonu, a razlog tome jest ulaz informacija kroz više različitih kanala (audio i vizualno) što zauzvrat vodi ka boljoj obradi zaprimljenog sadržaja;
- redundantnost (zalihost): kvalitetnije multimedijско učenje postiže se ako iste informacije, koje putuju istim kanalom, ne prezentiraju u više formata (npr. multimedijска poruka koja sadrži sliku i naraciju ne treba sadržavati tekstualni prikaz same naracije);
- segmentacija: odnosi se na složenije multimedijске sadržaje čije bi vrijeme trajanja trebalo biti razdijeljeno na manje tj. kraće instance između kojih recipijent sam ima vremena obraditi do sada objašnjeno te samostalno aktivirati sljedeću instancu, odnosno dio;
- koherencija: multimedijски sadržaji kvalitetnije se usvajaju ako su lišeni dodatnih, ali nebitnih zanimljivosti tj. sadržaja jer dodatni sadržaji kvare proces pretvaranja informacija u znanje zbog pojačavanja emocionalnog učinka kod recipijenta;
- utjecaj individualnih razlika: dizajn multimedijskog znanja mora uzeti u obzir individualno predznanje i sposobnosti svakog pojedinog recipijenta jer recipijent sa većim predznanjem i/ili boljim npr. vizualnim sposobnostima, kvalitetnije i brže će usvojiti prikazano znanje od, primjerice, recipijenta koji ima jednako predznanje, ali lošije vizualne sposobnosti.

Od navedenoga, sva načela govore u prilog velikih mogućnosti raznovrsnih tehnika poučavanja, dok se načelo utjecaja individualnih razlika odnosi na prednost u individualizaciji nastave. Još jedan argument za korištenje računala u nastavi, a koji se veže na prednosti koje navodi Kovač Mikacinić, postavlja i Hilbert Meyer u knjizi „Što je dobra nastava?“. Meyer (2005) u svojoj knjizi govori o deset obilježja dobre nastave: poticajno ozračje, stvarno vrijeme učenja, pripremljena okolina, transparentnost očekivanih postignuća, jasnoća sadržaja, jasno strukturiranje, inteligentno vježbanje,

uspostavljanje smisla komunikacijom, individualno poticanje i raznolikost metoda. Inteligentno vježbanje, kao obilježje, uporabom računala i sl. novih tehnologija u nastavi dovedeno je do novih razina jer učenici mogu prikazano znanje brže i lakše isprobati i primijeniti. Ovo se prvenstveno odnosi na prirodoslovno-matematičke predmete no primjenu sve više pronalazi i u društvenim predmetima (npr. interaktivne povijesne ili geografske karte, aplikacije za provjeru znanja jezika). Raznolikost metoda odnosi se ne samo na metode inteligentnog vježbanja, već i metode poučavanja koje nastavniku od sada stoje na raspolaganju. Jasnoća sadržaja i strukturiranja, kao i transparentnost očekivanih postignuća su također lakše ostvariva obilježja uz primjenu nove računalne tehnologije u nastavi. Nastavnik učenicima može lakše i jasnije objasniti strukturu i nastavni sadržaj, ali i transparentnije prikazati obveze i ciljeve koje učenici moraju zadovoljiti. Individualno poticanje odgovara malo prije navedenom Mayerovom utjecaju individualnih razlika, a oboje se veže na individualizaciju nastave kao prednost korištenja računala u nastavi prema Kovač Mikacinić (2006).

Udio stvarnog vremena učenja jest obilježje od posebne važnosti jer govori o odnosu između kvalitativnog i kvantitativnog učenja. Učenik sudjeluje u pojedinom nastavnom satu koji je vremenski ograničen. U tom vremenskom periodu pretpostavlja se kako učenik usvaja znanje no ostaje pitanje koliko ga je kvalitetno i točno usvojio? Je li vrijeme provedeno u nastavi istovjetno stvarnome učenju? Dio odgovornosti oko prijenosa znanja spada na samog nastavnika i njegovu stručnost. Ako je nastavnik izuzetno stručan, on može u istom vremenu nastavnog sata poučiti više nego drugi, manje stručan nastavnik. Primjena nastavne tehnologije može dodatno pomoći u tom pogledu jer idealno olakšava nastavniku stručnije poučavanje i aktivnije te kvalitetnije korištenje stvarnog vremena učenja kod učenika (Meyer, 2005).

Zaključujemo kako nabrojana „osnovna načela multimedijskog učenja“ (Richarda E. Mayer, prema Mateljan, 2007: 490) i „obilježja dobre nastave“ (Hilbert Meyer, 2005: 23) sa svojim navodima direktno koreliraju s „prednostima korištenja računala u nastavi“ koja je na početku ovoga poglavlja postavila Kovač Mikacinić. Samo korištenje računala

u nastavi se također uklapa u didaktičko-metodičke faze ili etape klasične nastavne jedinice: uvod, obrada novog sadržaja, vježbanje, ponavljanje, provjera znanja i ocjenjivanje (Poljak, prema Mateljan, 2007) te se u tom aspektu izgled nastave uz pomoć novih tehnologija ne razlikuje od klasične nastave. Računalom nastavnik i učenik komuniciraju u stvarnome vremenu gdje učenik može istovremeno dobivati znanje, dodatno ga produbljivati te praktično i/ili aktivno primijeniti, a sve u suradnji s drugim učenicima i pod nadzorom samoga nastavnika koji može u stvarnome vremenu pružiti pomoć ili objašnjenje te procijeniti učeničko znanje. Među nove nastavne tehnologije, osim računala i aplikacija te programa, spadaju pametne ploče, tablet uređaji, pametni telefoni (eng. *smartphone*³) i dr. O povijesti razvoja i primjene računala (i ostalih tehnologija) u nastavi biti će više rečeno u nastavku.

2.3. Pojava i razvoj primjene računala u nastavi

Za bolje razumijevanje novih tehnologija i trenutnih trendova u online nastavi potrebno je prvo postaviti sve u širi, povijesni kontekst učenja na daljinu. Učenje na daljinu u današnje vrijeme služi kao istoznačnica online učenju no učenje na daljinu je postojalo i prije razvoja računala i interneta. Primjer takvog učenja na daljinu su dopisne škole koje su postojale još krajem 19. stoljeća gdje učenici i studenti nisu imali predavanja već su gradivo savladavali pomoću knjiga, a u odgojno-obrazovne ustanove dolazili su samo na testove i ispite. Poznata je činjenica kako je obrazovanje djece u ruralnim i teško dostupnim dijelovima SAD-a i Australije u prošlosti bilo organizirano i provođeno preko radija i televizije, a isto je bilo prakticirano i u Republici Hrvatskoj tijekom Domovinskog rata (Vragović, 2021).

Kada pak govorimo o online učenju ili online nastavi kao novom obliku nastave na daljinu, zapravo govorimo o primjeni računala u nastavi jer je ono, uz internet, glavni medij putem kojeg se online učenje održava. Iz tog razloga moramo ukratko, po

³ pametni telefoni (eng. *smartphone*) – mobilni telefon s mogućnostima uporabe kao džepno računalo

generacijama, objasniti razvoj računala u nastavi na svjetskoj razini (Kovač Mikacinić, 2006: 8):

1. generacija (1950. - 1959.): Prve generacije računala u nastavi koriste se samo kao složeni strojevi za učenje i izvođenje složenih oblika razgranatih programa. Najistaknutiji primjeri u ovoj generaciji su Stanfordski projekt, program vježbanja matematičkih zadataka, IBM 1500 s COURSEWRITER metajezikom, prvi nastavni projekt ostvaren pomoću digitalnih računala – PLATO I⁴ (eng. *Programed Logic for Automatic Teaching Operations*) i projekt intenzivnije upotrebe računala u obrazovanju – LOGO (unatoč tome što se potonji projekt javlja sredinom '60-ih godina prošloga stoljeća, konsenzusom je svrstan u prvu generaciju razvoja računala).
2. generacija (1959. - 1964.): PLATO sustav postaje, zbog znatnog industrijskog i državnog investiranja, Control Data Corporation te zauzimaju „Darwinow pristup“ daljnjem razvoju računala u nastavi. U istom periodu pojavljuje se TICCIT⁵ (eng. *Time Sharing Interactive, Computer-Controlled Information Television*) koji na uniforman način stvara didaktički oblikovan nastavni materijal za računalo, a predstavlja informacijsku interaktivnu televiziju s raspodjelom vremena (eng. *time-sharing*⁶) zasnovanu na kompjuterskoj kontroli.
3. generacija (1965. - 1972.): Ovu generaciju obilježilo je uvođenje integralnih krugova (SSI) koje je utjecalo na znatno povećanje brzine i pouzdanosti te pad cijene računala. Uvode se novi koncepti organizacije i funkcioniranja (privremena memorija, ROM, mikroprogramiranje, vanjski procesori i sl.), a najznačajniji je sustav s raspodjelom vremena zbog kojeg dolazi i do proširenja aplikacije digitalnih računala. Usavršavanje softwarea, a posebice

⁴ PLATO I (eng. *Programed Logic for Automatic Teaching Operations*) - prvi generalizirani sustav podučavanja potpomognut računalima

⁵ TICCIT (eng. *Time Sharing Interactive, Computer-Controlled Information Television*) – interaktivna kabelska televizija razvijena od strane MITRE korporacije

⁶ raspodjela vremena (eng. *time-sharing*) – metoda u obradi podataka gdje više korisnika sa različitim programima gotovo istovremeno interagiraju sa centralnom procesorskom jedinicom računala

konverzijskih jezika, utječe na razvoj nastave te komunikaciju učenika, nastavnika i računala.

4. generacija (1972. - *): Trenutna generacija temeljena je na tehnologiji visoko integriranih krugova - LSI (eng. *Large-scale Integration*⁷), što omogućava interaktivnu obradu podataka s više središnjih procesora, povećano multiprogramiranje te virtualne i vanjske memorije. Također dolazi do proširenja primjene viših programskih jezika, mikroprogramiranih sklopova, strukturnog programiranja i formiranja jedinstvenih i decentraliziranih baza podataka, kao i sustava za njihovo pretraživanje i ažuriranje.
5. generacija: Iako je ova, najnovija generacija započeta 1981. godine u Japanu, ona zapravo teče paralelno s prethodnom/trenutnom četvrtom generacijom. Njena posebnost leži u tome što je bazirana na novoj građi i stilu programiranja te drugačijoj komunikaciji čovjeka i stroja (računalni senzori, kamere i sl. kojima računala automatski zaprimaju čovjekove podražaje).

Prema opisu generacija razvoja računala u nastavi može se zaključiti kako primjena računala postoji od polovice prošlog stoljeća, ali i kako je šira primjena tj. uporaba u klasičnom smislu „online nastave“ zapravo vidljiva tek od trenutne, četvrte generacije, koja je započela 1972. godine. S ovim se slažu i Mojca Lapi te Marjan Krašna koji tvrde kako se online učenje pojavilo u 1980-ima, a 1999. je po prvi puta korišten pojam „e-učenje“ (eng. *e-learning*⁸), kao i sinonimi „online učenje“ (eng. *online learning*⁹) te „virtualno učenje“ (eng. *virtual learning*¹⁰) (Lapi i Krašna, 2021).

⁷ LSI (eng. *Large-scale Integration*) – proces integracije više tranzistora na jedan silikonski mikročip

⁸ e-učenje (eng. *e-learning*) – učenje provođeno kroz elektronske medije (npr. Internet)

⁹ online učenje (eng. *online learning*) – edukacija koja se održava putem interneta

¹⁰ virtualno učenje (eng. *virtual learning*) – učenje uz pomoć računala i interneta, unutar i izvan odgojno-obrazovnih ustanova

2.3.1. Informatizacija školstva u Hrvatskoj

Kako je Republika Hrvatska relativno mlada država, tijekom informatizacije njenog školstva možemo promatrati tek unatrag par desetljeća. Tako Kovač Mikacinić piše kako je 2006. godine više od 50 % osnovnih i srednjih škola bilo opremljeno barem jednom informatičkom učionicom gdje su se računala koristila u nastavi informatike. Unatoč navedenoj brojci, malen broj tih škola koristio je računala kao nastavna pomagala u drugim nastavnim predmetima, a još je manji implementirao rad na računalu u druge školske sustave. Razlog tome je, pored manjka financijskih sredstava, bio nedostatak operativnih planova i mehanizama kojima bi se usmjeravala implementacija novih te korištenje postojećih računalnih mogućnosti (Kovač Mikacinić, 2006).

Nastavnici u tome razdoblju računala koriste tek kao dodatak u obliku računalnih igara, školskih imenika, testova i radnih listića. Svrhovito korištenje poput izvođenja simulacija, programiranja, vježbe i ponavljanja ili specijalne nastave je vrlo rijetko. Primaran uzrok leži u činjenici kako trećina nastavnika računalo koristi u osobne svrhe, isto toliko računala uopće ne koristi, a ostatak ih koristi tek povremeno. Korištenje računala također je povezano s godinama; stariji nastavnici manje koriste računala u osobne svrhe u odnosu na svoje mlađe kolege. Sekundaran uzrok pripisuje se pogrešnoj percepciji informatizacije školstva, poglavito njenog obrazovnog dijela. Bez obzira na brojke, velik broj nastavnika slaže se kako korištenje računala doprinosi boljoj povratnoj informaciji prema učenicima, kao i učeničkoj samostalnosti te učeničkom radu primjerenom njihovoj razini sposobnosti (Kovač Mikacinić, 2006).

U narednih desetak godina postignut je određen napredak u informatizaciji školstva, gdje je 2017. generalnom reformom obrazovanja obuhvaćen razvoj digitalnih kompetencija učenika i nastavnika. Nastavničko usavršavanje krenulo je kroz rad na platformi „Loomen“ koja je zamišljena kao centralno mjesto za razmjenu nastavnog sadržaja i komunikaciju s učenicima. Time su nastavnici započeli s upoznavanjem rada u virtualnom okruženju. Uvođenjem e-Dnevnika postepeno se podizala razina digitalne pismenosti i poboljšavala komunikacija u relacijskom trokutu nastavnik-učenik-roditelj, a

razvijen je i jedinstven elektronički identitet (AAI@EduHr) kako bi se očuvala vjerodostojnost i sigurnost sustava. Također je započeto uvođenje mikroracunala, korištenje digitalnih udžbenika, izrada digitalnih nastavnih materijala, a kao najvažnija točka navodi se pokretanje projekta e-Škole (Vragović, 2021).

2.3.2. „e-Škole“ projekt i povezani projekti

Projekt e-Škole, punog naziva „e-Škole: Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće“, zapravo je započeo još u ožujku 2015. godine pilot fazom kojom je obuhvaćena 151 hrvatska škola te je trajala do kraja kolovoza 2018. godine. U nešto više od tri godine pilot faze projekta u spomenutim školama, što otprilike predstavlja 10 % svih hrvatskih osnovnih i srednjih škola, povećana je razina digitalne zrelosti. Pod pojmom „digitalna zrelost“ misli se na svrhovitu, pouzdanu i sigurnu informacijsko-komunikacijsku tehnologiju (IKT) u okolini prilagođenoj potrebama škola u Republici Hrvatskoj, poboljšanu učinkovitost i koherentnost procesa u obrazovnom sustavu, unaprjeđenje digitalne kompetencije i strateškog vodstva škola. Točnije rečeno, za odgojno-obrazovne ustanove koje su članice projekta to znači (Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET, 2019):

- ulaganje u infrastrukturu
 - projektiranje i izgradnja lokalne školske mreže,
 - opremanje interaktivne i prezentacijske učionice
 - opremanje odgojno-obrazovnih djelatnika prijenosnim računalima
 - opremanje dijela škola dodatnom opremom
 - uspostavljanje novih regionalnih obrazovnih centara (ROC-eva);
- omogućavanje e-sadržaja
 - digitalni obrazovni sadržaji za sve predmete od 5. razreda OŠ do 4. razreda SŠ
 - scenariji poučavanja za sve predmete od 5. razreda OŠ do 4. razreda SŠ

- scenariji poučavanja i digitalni obrazovni sadržaji za međupredmetne teme;
- omogućavanje edukacije i podrške
 - obrazovanje za razvoj digitalnih kompetencija
 - korisnička podrška obrazovnom sustavu
 - mobilni timovi za podršku na terenu
 - zajednica praktičara (uživo, virtualna i specijalne radionice);
- omogućavanje raznih e-usluga (više u nastavku).

Temeljem iskustva i rezultata iz pilot faze projekta, Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET je u rujnu 2018. godine započela provedbu druge faze e-Škole projekta. Odlukom Ministarstva znanosti i obrazovanja do listopada 2023. godine digitalno će se transformirati nastavni i poslovni procesi u svim školama u Republici Hrvatskoj koja su financirana iz državnog proračuna odnosno jedinica lokalne samouprave ili vjerske zajednice. U brojkama, riječ je o 907 osnovnih škola, 364 srednje škole te 50 umjetničkih škola i centara za odgoj i obrazovanje. Opći cilj pokretanja cjelokupnog projekta jest doprinošenje jačanju kapaciteta osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovnog sustava s ciljem osposobljavanja učenika za tržište rada, daljnje školovanje i cjeloživotno učenje (Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET, bez dat.).

Unutar navedenih faza projekta e-Škole, CARNET je omogućio implementaciju niza usluga koje su dostupne svim odgojno-obrazovnim ustanovama (Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET, 2019, 2021):

1. Dostupne od pilot faze:
 - a. CARNET sigma - sustav za informatizaciju poslovanja i praćenja poslovnih procesa u školama
 - b. CARNET delta – informacijski ekosustav za analitiku učenja i rudarenje obrazovnih podatak

- c. CMS – sustav za postavljanje i ažuriranje mrežnih stranica (eng. *Content Management System*¹¹)
 - d. EMA – aplikacija za organizaciju i praćenje edukacija i stručnih usavršavanja
 - e. Edutorij – repozitorij digitalnih obrazovnih materijala
 - f. CARNET Aero – sustav za praćenje kvalitete zraka, temperature i vlage
2. Dostupne od 2. faze:
- a. MDM – sustav za centralizirano upravljanje korisničkim uređajima u školama (eng. *Mobile Device Management*¹²)
 - b. CARNET kapa – sustav za sigurno upravljanje matičnim podacima korisnika (GDPR¹³)
 - c. CARNET omega - sustav za dodjeljivanje i upravljanje infrastrukturnim resursima ustanova i korisnika
 - d. CARNET fi - sustav za jednostavnu autentifikaciju prilagođenu uzrastu
 - e. CARNET mi - aplikacija za upravljanje školskom računalnom mrežom.

U istraživačkom djelu ovoga rada bit će pobliže opisane usluge MDM, Loomen, e-Laboratorij, Meduza i e-Lektire jer su ih koristili nastavnici i/ili učenici i studenti te je njima mjerljiva učestalost uporabe prije i za vrijeme pandemije COVID-19. Niže su navedene opće informacije o samim aplikacijama i uslugama zbog boljeg razumijevanja kasnije iznesenih statističkih podataka.

MDM sustav za centralizirano upravljanje korisničkim uređajima u školama također se koristi u sklopu drugog projekta pod nazivom „Škola za život“. Kroz navedeni projekt Ministarstvo znanosti i obrazovanja nabavilo je tablet uređaje za učenike osnovnih i srednjih škola originalno kao ispomoc u klasičnoj nastavi no pojavom pandemije oni su korišteni i u nastavi na daljinu (Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET, bez

¹¹ CMS (eng. *Content Management System*) – programska aplikacija koja korisniku nudi mogućnost stvaranja, uređivanja, suradnje, objave i pohrane digitalnog sadržaja

¹² MDM (eng. *Mobile Device Management*) – programska aplikacija koja IT administratorima omogućuje kontrolu, zaštitu i provođenje politika na pametnim mobitelima, tabletima i sl.

¹³ GDPR (eng. *General Data Protection Regulation*) – regulacija zakona EU o zaštiti podataka i privatnosti unutar Europske Unije i Europskog Ekonomskog Područja (EEA, eng. *European Economic Area*)

dat.). Projekt „Škola za život“ započeo je kao zasebni program Ministarstva znanosti i obrazovanja sufinanciran od strane Europske unije iz Europskog socijalnog fonda. Cilj projekta bio je provjera primjenjivosti novih kurikuluma i oblika metoda rada te novih nastavnih sredstava s obzirom na povećanje kompetencija učenika u rješavanju problema te povećanje zadovoljstva učenika u školi i motivacija njihovih učitelja i nastavnika no u međuvremenu su se ovaj projekt te ranije navedeni „e-Škole“ projekt međusobno preklapili. CARNET u sklopu „Škola za život“ projekta pruža korisničku podršku nastavničkom osoblju po pitanju korištenja MDM sustava za administraciju tablet uređaja te prijave kvarova i sl. poteškoća koji nastaju učeničkim korištenjem navedenih uređaja (Ministarstvo znanosti i obrazovanja [MZO], bez dat.).

Aplikacije opisane u nastavku ovog poglavlja nastale su prije projekta e-Škole no u međuvremenu su postale sastavni dio usluga u novim, digitalnim školama koje Republika Hrvatska, Ministarstvo znanosti i obrazovanja te CARNET nude svojim članicama.

Loomen je CARNET-ov sustav za udaljeno učenje baziran na alatu Moodle. On nastavnom osoblju omogućuje stvaranje vlastitih tečajeva, održavanja nastave na daljinu te edukaciju učenika. U stalnoj je uporabi od 2008. godine. Korištenje Loomen-a je besplatno za sve članove akademske i školske zajednice koji imaju AAI@EduHr identitet. U pravilu se razlikuju dva sučelja: autorsko (za nastavničko upravljanje tečajevima) i korisničko (za učenike i studente) (Marin, 2019).

e-Laboratorij je portal nastao u sklopu CARNET-ove e-Learning akademije gdje korisnici imaju mogućnost informiranja o alatima, sustavima i aplikacijama za potrebe e-učenja. Portal se također bavi istraživanjem, testiranjem i odabirom dostupnih digitalnih alata za korištenje u raznim nastavnim procesima (izvannastavne aktivnosti, stručno usavršavanje, školsko poslovanje i sl.). Uz olakšavanje pronalaska i odabira pravih alata za rad, postoji i mogućnost korištenja alata za koje određene škole inače nemaju potrebne resurse. Iz tog se razloga e-Laboratorij sastoji od dva dijela: skup sustava i

alata kojima je potrebna instalacija i prilagodba, alati smješteni u „oblaku“ (eng. *cloud*¹⁴) ili se mogu instalirati na vlastita računala (Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET, bez dat.).

CARNET Meduza je besplatna usluga za distribuciju multimedijских sadržaja namijenjenih obrazovnim i akademskim ustanovama te pojedinačnim korisnicima ustanova članica CARNET-a. Implementacijom platforme za distribuciju višemedijskog sadržaja, edukacija je omogućena na daljinu uz jednak pristup svim korisnicima na radnom mjestu ili iz vlastitog doma u bilo koje doba dana. Platforma je posebice namijenjena korisnicima na područjima posebne državne skrbi, brdsko-planinskim područjima i otocima koji su teritorijalno slabije povezani s regionalnim centrima. Usluga sadrži dva integrirana servisa: **Media on Demand** (MoD) – pruža svojim korisnicima unutar hrvatske znanstveno-istraživačke zajednice rješenja i savjete za primjenu multimedijских tehnologija u svakodnevnom radu; **Portal Baltazar** – sadrži kompletan pedagoško-obrazovni program Zagreb filma razvrstan po kategorijama ekologija i okoliš, fizika, hrvatski jezik, interdisciplinarna područja, kemija, likovna kultura / likovna umjetnost, povijest, priroda i biologija, priroda i društvo, strani jezici, tehnička kultura, zdravlje i zaštita te zemljopis (Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET, 2022).

e-Lektire portal nastao je na inicijativu MZO-a, a projekt su realizirali Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET i Bulaja naklada (Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET, bez dat.). Portal s radom započinje 2009. godine te omogućuje, uz besplatnu registraciju/prijavu nastavnika i učenika preko AAI@EduHr sustava, pristup mnogobrojnim, cjelovitim djelima domaće i strane književnosti (Bulaja, 2018). Književna djela moguće je pretraživati po raznim parametrima (po autorima abecedno ili kronološki, po nazivu djela abecedno, kronološki ili popisima za osnovnu i srednju školu prema kurikulumu za nastavni predmet Hrvatski jezik). Odabrano djelo moguće je čitati online ili preuzeti u PDF ili e-Pub formatima. Portal sadrži više od 370 književnih djela, 160 zvučnih knjiga, 52 literarna kviza, 52 audiomamca i 5 videomamaca.

¹⁴ oblak (eng. *cloud*) – odnosi se na brojne servere dostupne preko Interneta, kao i programske aplikacije i baze podataka koje se na njima nalaze

Za 72 dodatno opremljene e-lektire dostupan je i poseban format prilagođen čitanju na brailleovim digitalnim uređajima (Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET, bez dat.).

3. Istraživanje

U istraživačkom dijelu diplomskog rada prikazat će se pet aplikacija koje je razvila Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET za potrebe „e-Škole“ projekta ili neovisno o njemu, a koji se koriste svakodnevno ili na čestoj bazi u nastavnom procesu. Periodi promatranja obuhvaćaju razdoblje od 1. rujna 2019. do 16. ožujka 2020. te od 16. ožujka 2020. do 24. prosinca 2020. godine. Opisani okvirni šestomjesečni periodi predstavljaju jednake vremenske uzorke, ne brojeći ljetne školske praznike. U prvom opisanom periodu bit će prikazani podaci koji se odnose na razdoblje prije pandemije, a drugo se odnosi na prvih pola godine nastave na daljinu za vrijeme pandemije COVID-19. Jedina iznimka su školski tableti dobiveni kroz projekt „Škola za život“ (kasnije samo „ŠzŽ“), u organizaciji MZO-a, čije realno statističko mjerenje unutar MDM sustava počinje od siječnja 2020. godine jer je tada izvršena prva veća isporuka tableta u sve državne škole. Iz tog razloga će „ŠzŽ“ tableti biti promatrani samo u periodu od tri mjeseca prije i nakon prelaska nastave na daljinu s indikacijama kako je trend njihova korištenja rastao i kasnije.

Većina navedenih aplikacija i portala mjeri statistiku preko internih CARNET-ovih indikatora koji se redovito ažuriraju za potrebe internih analiza usluga i projekata, dok se za pojedine bilježe i dodatni statistički podaci kroz aplikaciju *Google Analytics*¹⁵ (e-Laboratorij) ili druge programe koji u sebi sadrže mogućnost prikaza statističkih podataka (Mobile Device Management – MDM). Svi obrađeni i prikazani statistički podaci u ovome radu ne otkrivaju osobne podatke učenika, nastavnika ili odgojno-obrazovnih institucija već se prikazuju anonimno i zbirno. Autoru ovoga rada dopušten je uvid i obrada navedenih podataka isključivo zbog potrebe istraživanja i pisanja

¹⁵ Googleova Analitika (eng. *Google Analytics*) – usluga web analitike koju nudi Google i koja prati te izvješćuje o prometu web stranice

diplomskog rada. Za sve prikazane statističke podatke CARNET garantira istinitost u njihovom navedenom periodu prema autoru ovoga rada.

3.1. Mobile Device Management (MDM)

Kako je objašnjeno u uvodu ovog poglavlja, MDM sustav za upravljanje „Šžž“ tabletima na daljinu također bilježi mnoge anonimne i detaljne statističke podatke poput:

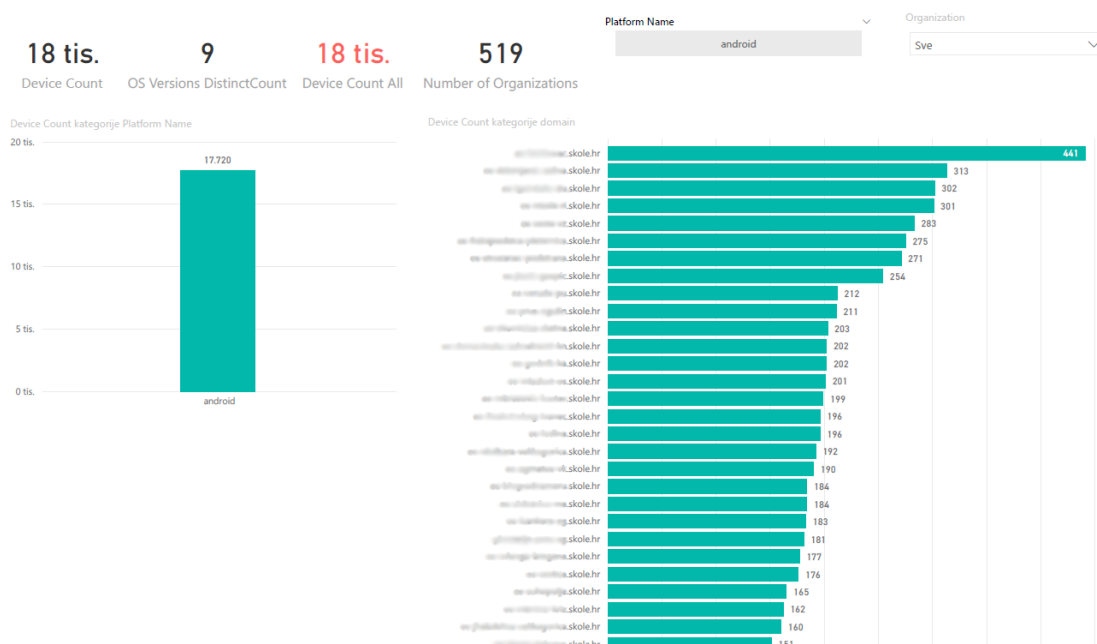
- općenitog broja uređaja uvedenih u sustav (bez čega se tablet uređaji načelno ne mogu koristiti)
- broj ustanova koje unutar sustava administriraju tablete svojim učenicima
- periodični status povezanosti tableta sa MDM-om
- ukupni broj podatkovnog prometa
- razlika sveukupnog podatkovnog prometa i mobilnog podatkovnog prometa
- broj pojedinačnih aplikacija dostupnih za instalaciju na daljinu preko MDM-a (uz uvjet da je tablet povezan na mrežu).

Nabrojane vrste podataka vizualno su prikazane kao snimke slika zaslona kompjutorski generiranih statističkih indikatora unutar administratorskog sučelja MDM sustava i odnose se na tablet uređaje koji su, zajedno sa SIM karticama pružatelja mrežnih usluga, bili podijeljeni školama. Škole su zatim te tablet uređaje i SIM dodjeljivali učenicima na dvojadi način: fizička predaja tableta i SIM kartice te uvođenje tableta u MDM sustav i registriranja svakog pojedinog tableta na određenog učenika. Time je omogućen nadzor i udaljena instalacija raznih obrazovnih i komunikacijskih aplikacija na učeničke tablete, pod uvjetom da su tableti spojeni na neku vrstu mreže (bežične školske/kućne ili mobilnog interneta putem SIM kartica).

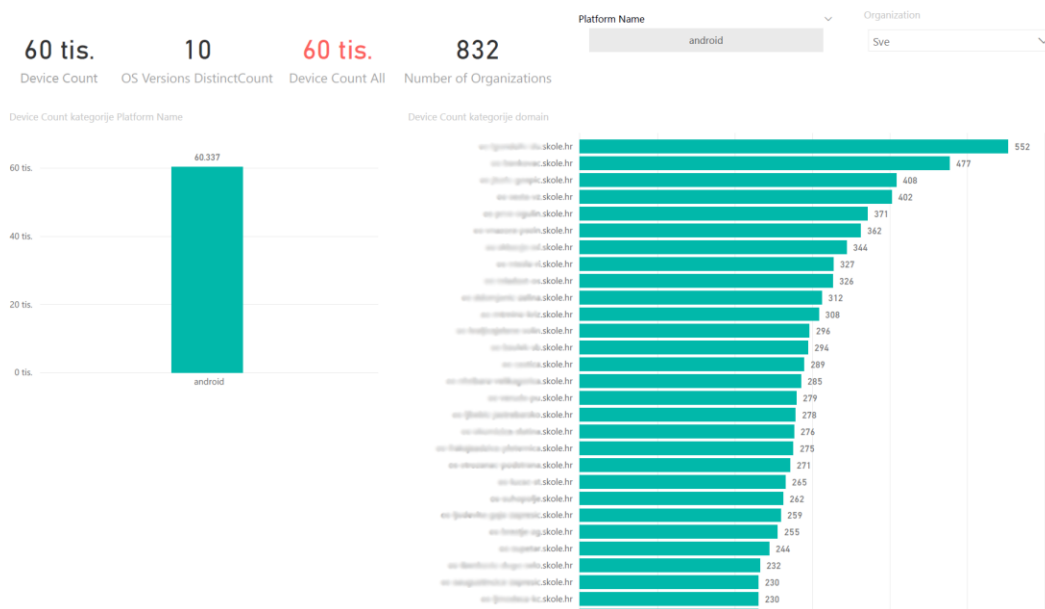
Na slikama 1, 2 i 3 vidljivi su brojevi uređaja uvedenih u MDM sustav koji ukazuju na porast dostupnih tableta koji ulaze u nastavnu upotrebu. U siječnju je u uporabi bilo ni 18 tisuća tableta dok se taj broj u veljači višestruko povećao te iznosi preko 60 tisuća

tableta. Ožujak, kao granični mjesec u kojem je proglašeno uvođenje nastave na daljinu, bilježi sporije povećanje broja tableta gdje je konačni broj iznosio 80 tisuća što iznosi povećanje od 20 tisuća tableta.

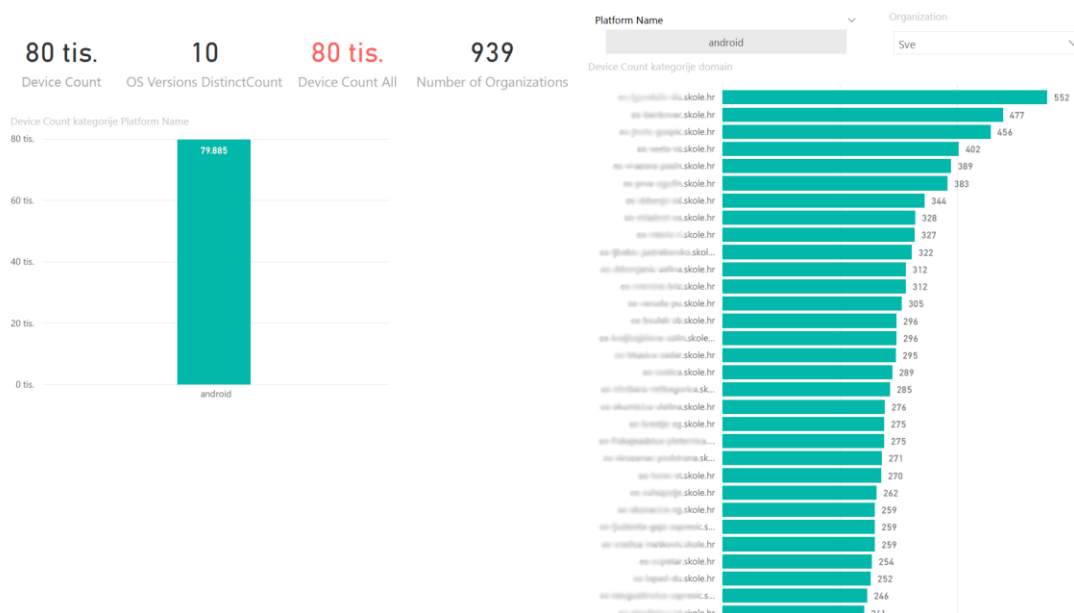
U desnim stupcima koji su vidljivi na slikama 1, 2 i 3, prikazane su škole s najvećim brojem tableta u padajućoj listi. Zbog zaštite podataka nismo u mogućnosti prikazati točna imena škola, ali podatak koji je vidljiv jest broj njihovih sveukupnih tableta koje su uvele u MDM sustav te dodijelili učenicima. Broj tih ustanova koje administriraju tablete također je u porastu iz mjeseca u mjesec; siječanj bilježi 519 jedinstvenih ustanova (Slika 1), a do ožujka taj se broj gotovo udvostručio te iznosi skoro tisuću (939) (Slika 3).



Slika 1. Broj uređaja i ustanova siječanj 2020. godine



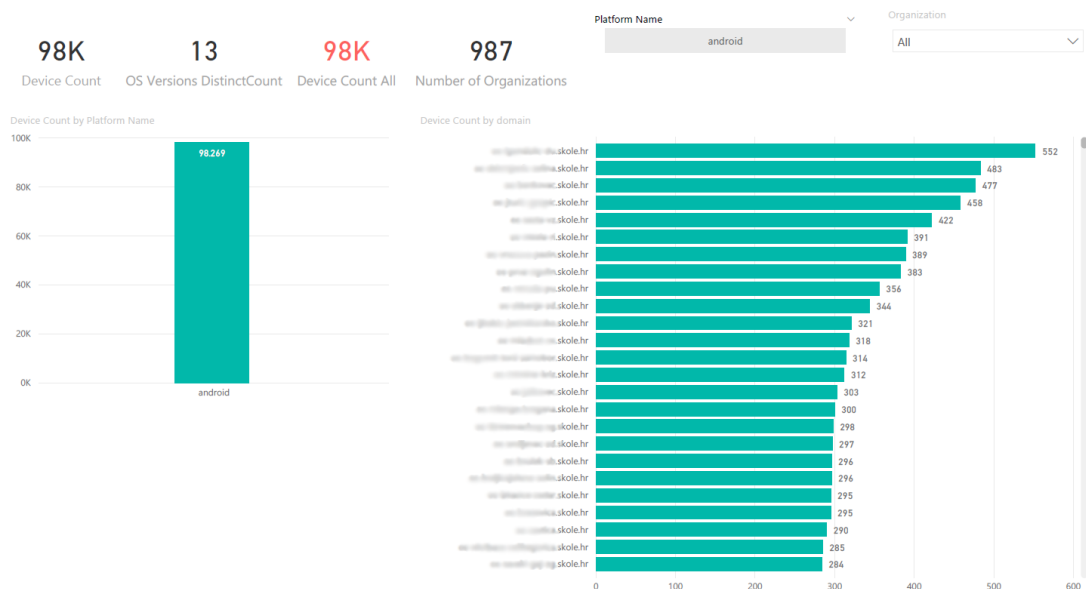
Slika 2. Broj uređaja i ustanova veljača 2020. godine



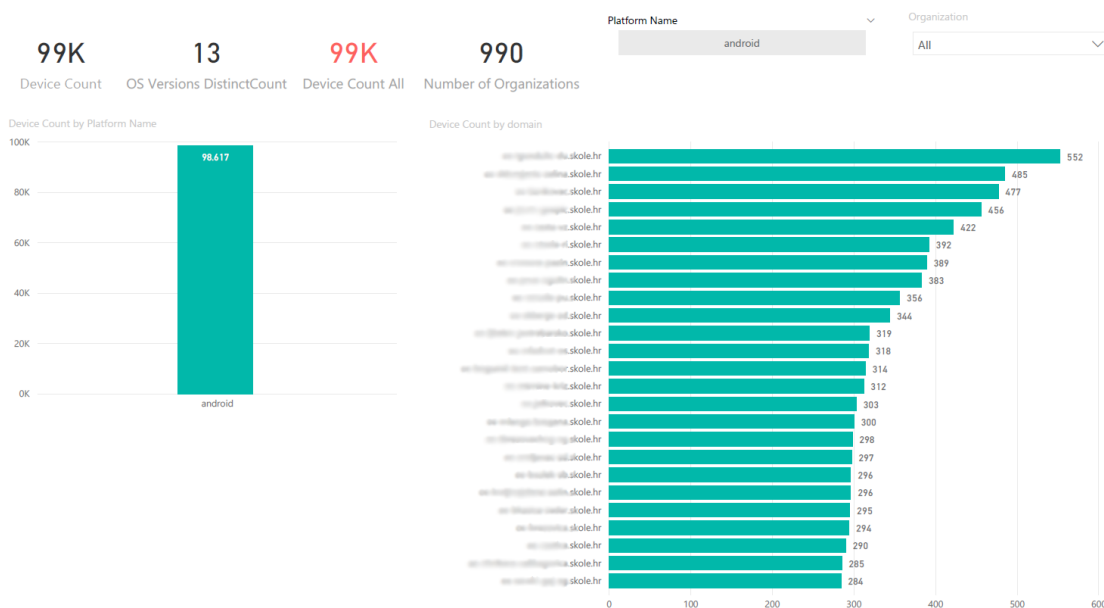
Slika 3. Broj uređaja i ustanova ožujak 2020. godine

Do kraja 2019/20 školske godine ostalo je tri i pol mjeseca koji su obilježeni nastavom na daljinu. Sveukupan broj tableta u MDM sustavu porastao je za dodatnih 18 tisuća u travnju (slika 4) dok su svibanj (uvećanje za 348, slika 5) i lipanj (uvećanje za 105, slika 6) označili usporavanje i stagnaciju tog broja koji je na kraju iznosio 98 722 tableta koji su

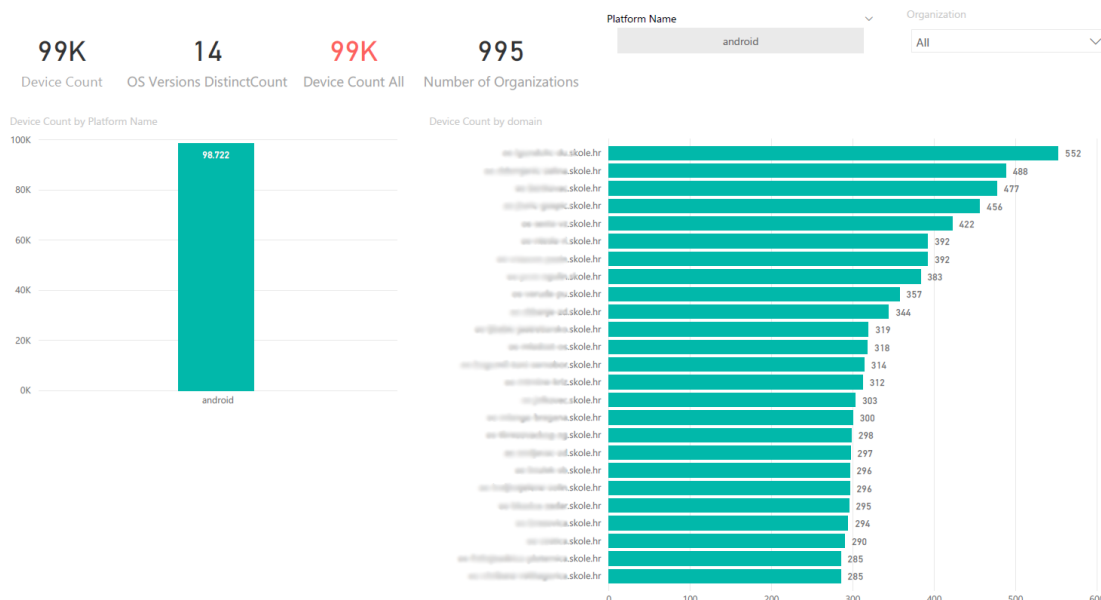
dodijeljeni učenicima. Isti trend vidljiv je i u sveukupnom broju odgojno-obrazovnih ustanova čiji je broj u promatranom drugom tromjesečju porastao sa 987 na 995 što je uvećanje od 8 novih škola.



Slika 4. Broj uređaja i ustanova travanj 2020. godine



Slika 5. Broj uređaja i ustanova svibanj 2020. godine



Slika 6. Broj uređaja i ustanova lipanj 2020. godine

Usporedbom razdoblja prije prelaska i nakon prelaska na nastavu na daljinu vidljivo je kako se najveći porast broja novih, isporučenih tableta dogodio u veljači kada je zabilježeno trostruko povećanje njihova broja sa niti 18 tisuća na preko 60 tisuća. U istome mjesecu je također zabilježen i najveći porast broja odgojno-obrazovnih ustanova koje su tablete počele koristiti u svojoj nastavi; čak 313 novih članica. Izazov prebačaja kompletne nastave na daljinu i druge nepredviđene prepreke značajno je usporio taj trend u nadolazećim proljetnim i ljetnim mjesecima.

Slika 7 opisuje sveukupan podatkovni promet za siječanj, veljaču i ožujak 2020. godine te je iz njega vidljiv porast u sveukupnom podatkovnom prometu od prvog do trećeg mjeseca. U opisanom tromjesečju najveći porast sveukupnog prometa dogodio se u odnosu sa veljače na ožujak; porast za skoro 5 milijuna MB. Razlog tome jest proglašenje pandemije i prelaska na nastavu na daljinu. Ovom trendu u prilog govori i padajući popis pojedinačnih uređaja i njihovog zasebnog podatkovnog prometa gdje uočavamo povećanje broja podatkovnog prometa po svim uređajima u usporedbi sa prethodnim mjesecom.

device_id	Total Data Traffic in MB	device_id	Total Data Traffic in MB	device_id	Total Data Traffic in MB
1137	57.968	1137	57.970	34379	102.293
2281	55.563	2281	55.619	1137	57.969
4489	43.698	4382	47.898	2281	55.620
4262	43.220	4489	44.943	4262	48.305
81	39.998	81	43.151	4489	46.799
80	36.643	4262	36.430	81	43.516
1614	34.067	1614	36.220	4262	37.380
4586	33.393	2212	34.095	1614	36.272
8962	33.051	80	32.887	34379	33.070
2857	32.879	2857	32.879	2857	32.879
1343	32.357	1343	32.357	1343	32.357
3489	30.809	34379	31.999	34379	32.021
1229	30.733	3489	30.809	80	31.890
3474	30.707	3474	30.780	1229	31.332
2214	30.537	1229	30.726	3489	30.809
3475	30.514	3475	30.599	2857	30.747
38	30.235	2214	30.536	3475	30.673
2533	30.112	3474	30.536	2533	30.615
2142	29.839	1285	30.476	38	30.606
87	29.275	2533	30.112	2214	30.537
3489	28.689	38	30.063	4586	30.370
3489	28.359	2142	29.835	2533	30.184
1287	28.344	8014	29.592	1343	29.840
1285	28.172	80	29.275	4654	29.795
3474	28.121	3489	28.689	80	29.275
4798	27.566	4489	28.686	3474	29.135
2430	27.514	1287	28.344	1229	28.820
3474	27.066	2533	28.201	3489	28.689
Ukupno	19.263.866	Ukupno	20.965.600	Ukupno	25.236.886

19.263.866	20.965.600	25.236.886
Total Data Traffic in MB	Total Data Traffic in MB	Total Data Traffic in MB

Slika 7. Prikaz podatkovnog prometa za siječanj, veljaču i ožujak 2020. godine

Slika 8 dodatno podupire činjenicu povećanja korištenja učeničkih tableta temeljem kontinuiranog porasta cjelokupnog, ali i pojedinačnog podatkovnog prometa. Četvrti mjesec prikazuje sporiji porast sveukupnog prometa; razlika od 3 milijuna MB naspram prethodnog mjeseca, dok je razlika između prethodna dva mjeseca (veljača i ožujak) iznosila 5 milijuna MB. Ovo stagnacija se može objasniti postepenom prilagodbom na novi oblik nastave na daljinu koji je uz mnogobrojne druge probleme usporio očekivanu

stopu porasta. Zato iduća dva mjeseca, kada je riječ o trendu porasta podatkovnog prometa, služe kao kontrast dosad uobičajenoj stopi porasta. Naime, razlika tj. porast od travnja na svibanj iznosi 79 030 132 MB što predstavlja gotovo četverostruko uvećanje potrošnje, dok porast potrošnje sa svibnja na lipanj iznosi 39 857 419 MB što na kraju iznosi 147 165 789 MB sveukupne potrošnje podatkovnog prometa u promatranom periodu.

28.278.238		107.308.370		147.165.789	
Total Data Traffic in MB		Total Data Traffic in MB		Total Data Traffic in MB	
device_id	Total Data Traffic in MB	device_id	Total Data Traffic in MB	device_id	Total Data Traffic in MB
22817	364.042	22817	1.493.432	22817	2.869.448
24678	222.975	24678	816.821	24678	1.050.798
271562	161.419	271562	582.075	24679	732.673
22828	146.846	24679	524.604	271562	617.570
24671	120.373	24671	406.493	271562	592.561
24672	115.761	271562	341.797	24671	514.253
61123	100.332	24672	340.958	61123	372.945
22829	97.266	22829	322.218	22829	370.600
24673	94.405	22828	307.537	24673	369.608
20194	94.250	61123	307.487	21663	330.726
61122	90.315	21663	307.099	22828	329.809
61121	82.229	24673	302.137	22828	315.005
22824	71.461	62071	296.514	61122	308.880
21196	69.892	24674	281.865	24673	302.137
22825	60.944	61121	265.161	62071	296.514
24675	59.141	61122	259.148	24674	292.418
24676	52.311	61124	238.243	21664	277.309
24677	50.104	22828	225.114	61121	269.758
2467	47.889	24671	205.954	62072	259.990
24678	47.160	22829	191.316	22828	246.033
24679	44.083	22812	186.453	22829	232.333
22794	43.821	24675	179.382	22828	228.889
24681	43.776	22824	179.044	22829	221.827
22827	43.023	22828	178.705	22822	218.407
21662	42.238	24672	177.813	22821	205.954
22826	41.463	22825	173.848	62071	201.909
24670	38.238	24672	171.292	24671	187.222
24673	36.551	21664	169.062	22824	187.146
24674	36.131	22828	160.999	22812	186.453
24676	35.261	22828	160.690	22828	185.271
24677	25.004	22828	159.606	22828	181.072
Total	28.278.238	Total	107.308.370	Total	147.165.789

Slika 8. Prikaz podatkovnog prometa za travanj, svibanj i lipanj 2020. godine

Kao dodatan detalj prikazana je **tablica 1** s podatkovnim prometom (u MB) ostvarenim preko mobilnih mreža tj. SIM kartica koje su pružatelji mrežnih usluga (teleoperateri), u suradnji sa MZO-om i CARNET-om, isporučili učenicima uz tablete. Odluka o opremanju tableta SIM karticama donesena je kako bi ih učenici mogli koristiti u nastavi na daljinu bez spajanja na lokalnu (školsku ili kućnu) mrežu. Ova odluka bila je od posebnog značaja za učenike slabijeg imovinskog stanja koji kod kuće nemaju odgovarajuću opremu (računalo i internetsku povezanost) za praćenje nastave na daljinu.

Tablica 1. Podatkovni promet preko mobilnih mreža

2020. godina	Prije pandemije	Tijekom pandemije
Ukupni promet	26 260 469	123 631 970
Primljeni podaci	24 538 779	113 430 211
Poslani podaci	1 721 690	10 201 759

Po pitanju samih podataka prikazanih u **tablici 1**, očekivan je porast prometa preko mobilnih mreža za vrijeme pandemije, odnosno nastave održane na daljinu. Primljeni podaci veći su od poslanih prvenstveno zbog načina kojim se tableti koriste; učenici prate nastavu preko aplikacija za videopozive i ne šalju jednak broj podataka u povratnom smjeru.

Usporedbom broja novih tableta i broja podatkovnog prometa kroz opisani period u **tablici 2** vidljivo je kako periodi naglog porasta broja uređaja ne koreliraju s periodima naglog porasta podatkovnog prometa. Isporuka i uvođenje novih tableta u sustav većinski se odvila prije prelaska nastave na daljinu jer su učenici još bili fizički prisutni u školi. Očekivano, podatkovni promet na istim tabletima porastao je tijekom perioda nastave na daljinu, s iznimnim porastom krajem promatrane školske godine. Razlog tome leži u povećanoj potrebi nastavnika za usmenim i pismenim provjerama znanja koja se inače odvijaju krajem 2. polugodišta školske godine 2019./2020.

Tablica 2. Usporedba broja tableta i podatkovnog prometa

2020. godina	Broj tableta	Podatkovni promet (u MB)
Siječanj	17 720	19 263 866
Veljača	▲ 60 337	20 965 600
Ožujak	▲ 79 885	25 236 886
Travanj	▲ 98 269	28 278 238
Svibanj	▲ 98 617	107 308 370
Lipanj	▲ 98 722	147 165 789

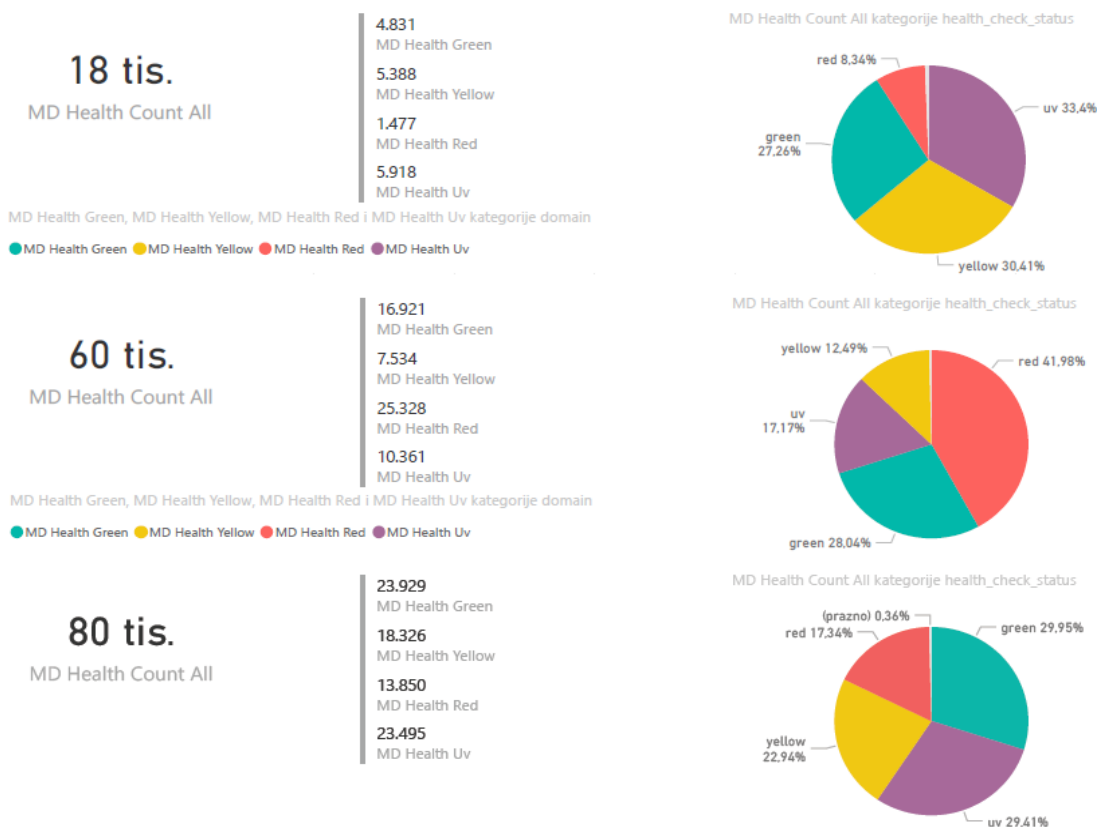
Ako usporedimo podatkovni promet (u MB) za mjesec lipanj iz **tablice 2** s ukupnim prometom preko mobilnih mreža za vrijeme pandemije iz **tablice 1**, uočiti ćemo kako potonji iznosi gotovo 85 % sveukupnog podatkovnog prometa izmjenjenog u lipnju 2020. godine što dodatno ukazuje na važnost uloge tableta i njihovih SIM kartica u odvijanju nastave na daljinu.

MDM sustav također mjeri povezanost i stanje tablet uređaja na sam sustav (**slike 9 i 10**). Povezanost se mjeri periodičnom provjerom (svaki dan ili na zahtjev) i označava se pripadajućim bojama. Tablet uređaj svrstava se u pojedinu skupinu ovisno o tome je li se odazvao na provjeru zdravlja (eng. *healthcheck ping*¹⁶) MDM sustava. Ako se tablet uređaj odazvao na zadnju provjeru, svrstava se u „zelenu“ skupinu, dok u „žutu“ skupinu ulazi ako je propustio između tri i sedam zadnjih provjera (srednje vrijeme nepovezanosti). Tablet se kategorizira u „crvenu“ skupinu ako se nije odazvao na više od sedam periodičnih provjera (duže vrijeme nepovezanosti). Postoji i dodatna, „ljubičasta“ skupina u koju ulaze tableti koji su iz posebnih razloga stavljeni u status neodređenosti (npr. nisu još dodijeljeni određenom učeniku ili su na popravku).

Slika 9 prikazuje status povezanosti tableta s MDM sustavom prije nastave na daljinu, odnosno u periodu od početka siječnja do kraja ožujka. Usporednim promatranjem sveukupnog broja tablet uređaja i njihovih postotaka prikazanih u sustavu za prva tri

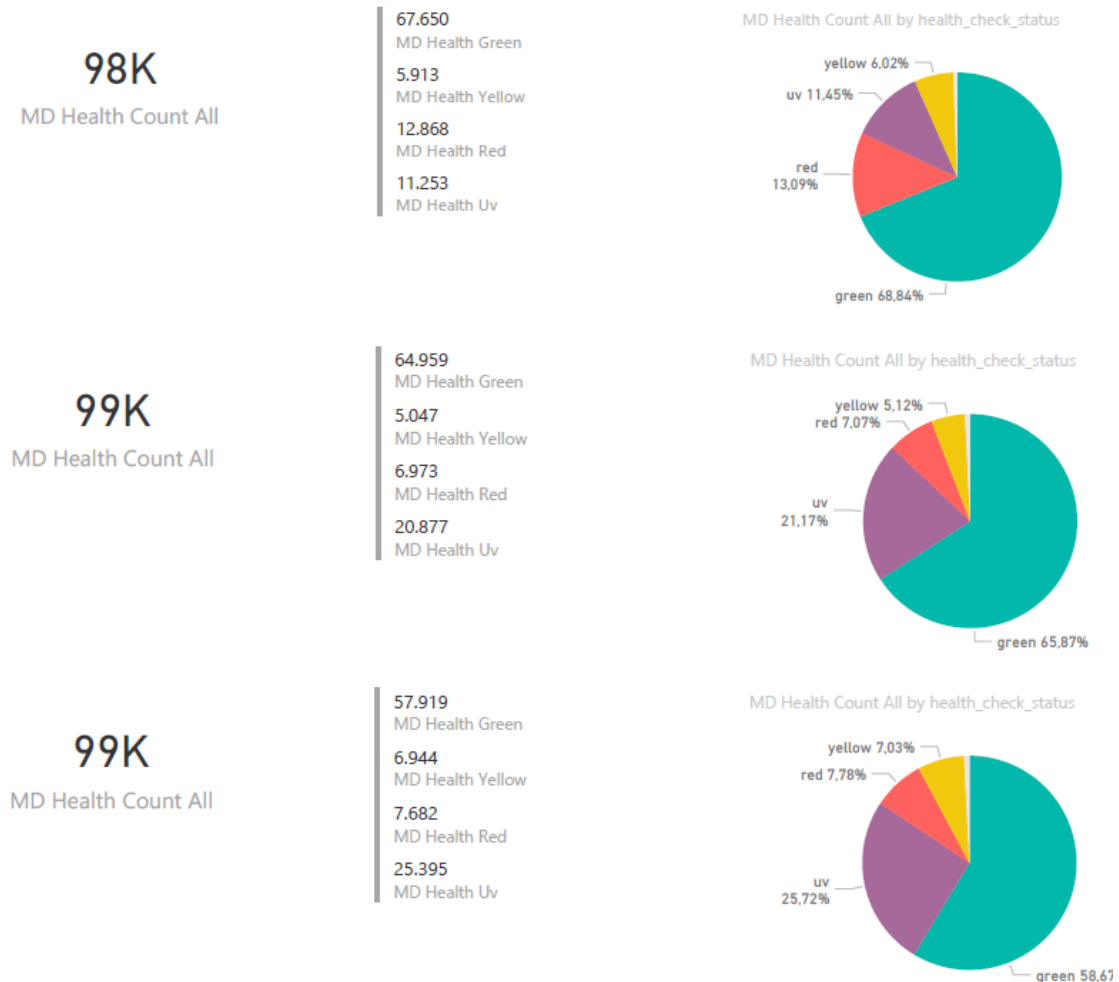
¹⁶ provjera zdravlja (eng. *healthcheck ping*) – provjera kibernetičke sigurnosti

mjeseca 2020. godine, uočavamo kako je u siječnju više od polovice (66,01 %) već bilo uvedeno u sustav i dano učenicima na korištenje. Pretežito slabija („žuta“) periodičnost povezanosti u ovom mjesecu označava trend slabijeg korištenja s obzirom da su uređaji tek bili isporučeni te je trajala faza prilagodbe. U veljači je vidljiv izuzetno velik broj tableta, od kojih su neki umjereni dio vremena bili nepovezani, a koji sada duže vremena nisu povezani sa MDM sustavom što govori u prilog trendu slabog i rijetkog korištenja gdje su se nastavnici još uvijek više oslanjali na klasičnu nastavu uživo sa svim popratnim pomagalicama i uređajima koji su dostupni u učionicama (ploče, projektori s računalima i sl.). Mjesec ožujak, kao prijelazni mjesec, označava svojevrsno vraćanje na situaciju iz siječnja zato što su škole, zbog najave izbijanja pandemije, počele ponovno povezivati tablete s MDM sustavom te sada prevladavaju tableti koji regularno ostvaruju provjeru povezanosti (skoro 30 %).



Slika 9. Status povezanosti tableta s MDM sustavom za mjesece siječanj, veljača i ožujak 2020. godine

Slika 10 direktno opisuje nastavak trenda najavljenog u prethodnom, trećem mjesecu. Uz stalan porast tablet uređaja koji je dostupan unutar MDM sustava, isti bilježe i pretežito stalnu povezanost (~ 64,46 %) s MDM sustavom. Taj podataka govori o trendu izuzetnog povećanja korištenja tableta u novim okolnostima nastave na daljinu. U tom novom, pandemijskom, tromjesečju također je interesantan podatak kako je idući najveći postotak vrste povezanosti onaj s oznakom neodređenosti (~ 19,45 %) što znači da se tableti ili koriste u novoj nastavi ili, zbog izvanrednih okolnosti, nisu još dodijeljeni/vraćeni određenom učniku.



Slika 10. Status povezanosti tableta sa MDM sustavom za mjeseci travanj, svibanj i lipanj 2020. godine

Za kraj pregleda statističkih podataka i trendova „Šžž“ tableta i MDM sustava, prikazano je dvadeset najpopularnijih aplikacija koje su školski MDM administratori, u dogovoru s nastavničkim osobljem, postavljali na učeničke tablete. Kako je već objašnjeno, aplikacije ne instaliraju učenici već to rade MDM administratori na daljinu preko administratorskog sučelja te se potom odabrana aplikacija automatski preuzima i instalira na učenički tablet ako je on povezan na neku vrstu mreže (Wi-Fi ili SIM kartice).

Na **slici 11** prikazano je dvadeset sveukupno najčešće instaliranih aplikacija na učeničkim tabletima. *ProMDM fort* je aplikacija koja služi za komunikaciju sa školskim MDM administratorskim sustavom i bez nje nije moguće administrirati tablet uređajem na daljinu. Iz tog razloga je očekivano aplikacija s najvećim brojem instalacija.

Sljedeća aplikacija na popisu je *Express DigiBooks* koja služi za inovativnu, motivacijsku i gamifikacijsku edukaciju učenika raznih dobnih skupina u području stranih jezika na način gdje pruža digitalnu okolinu za suradnju učenika, nastavnika i roditelja.

Za njom slijedi *IZZl* aplikacija koja korisnicima (učenicima) omogućava uvid u razne digitalno-obrazovne sadržaje namijenjene učenicima osnovnih i srednjih škola. Preuzetom sadržaju može se pristupiti i bez internetske veze (eng. *offline*¹⁷), a iza svega stoji nakladnička kuća Profil Klett d.o.o.

Kao četvrta aplikacija nalazi se *Matific Math* matematički program koji također na inovativan, gamifikacijski¹⁸ način olakšava ponavljanje i vježbu raznih matematičkih gradiva i zadataka. Ova aplikacija prati ishode nastavnog kurikuluma što dodatno objašnjava njenu popularnost.

mozaBook je po vrsti namjene slična *IZZl* jer također omogućava pregled udžbenika, ali i 3D prikazanih primjera. Njen prirodni produžetak jest *mozaik 3D* aplikacija, koja nudi proširenje 3D obrazovne aplikacije sa 3D obrazovnim animacijama. Obje aplikacije razvijene su od strane naklade Mozaik.

¹⁷ bez internetske veze (eng. *offline*)

¹⁸ gamifikacija – primjena elementa igranja igara u postojećem sustavu kako bi se motiviralo i angažiralo sudionike

Oxford Learner's Bookshelf jest iduća aplikacija čija je primarna funkcija učenje i vježbanje engleskog jezika kroz mnogobrojne udžbenike i radne knjige. Aplikacija je dodatno opremljena interaktivnim mogućnostima, video zapisima i slušnim aktivnostima.

e-sfera aplikacija (na slici 11 „com.idkstudio.zappar“) razvijena je od naklade Školska knjiga te učenicima i nastavnicima nudi, poput aplikacija *IZZI* i *mozaBook*, pristup cjelovitom sustavu digitalnih udžbenika.

eduroam installer aplikacija služi za pristup učeničkih tableta školskim mrežama.

Microsoft Office paketi aplikacija (*Word*, *Powerpoint*, *Excel*, *Teams*, *OneNote*, *Outlook*) sadrže sve standardne mogućnosti koje korisnici (učenici i nastavnici) inače koriste te obrađuju na satovima informatike. *Word* služi za pisanje i obradu teksta, *PowerPoint* za izradu prezentacija, *Excel* za izradu i obradu složenih podatkovnih tablica, *Teams* za online video-, audio- i tekstualnu komunikaciju, *OneNote* za vođenje bilješki te *Outlook* za razmjenu e-mail poruka. Opisana primjena ne razlikuje se između njihovih standardnih i tablet verzija.

Brojevi svih instalacija postepeno rastu iz mjeseca u mjesec, a najveći porast vidljiv je u trećem mjesecu 2020. godine. Ovom trendu zaslužno je izbijanje pandemije i prelazak nastave na daljinu što je primoralo nastavnike i ostalo školsko osoblje da više počnu koristiti tablet uređaje kao glavni medij za održavanje svoje nastave.

mapp_identifier	▼ r ↗	* mapp_identifier	▼ r ↗	mapp_identifier	▼ r ↗
com.promdm.fort	25957	com.promdm.fort	39947	com.promdm.fort	88638
uk.co.expresspublishing.expressdigibooks	25347	uk.co.expresspublishing.expressdigibooks	39138	uk.co.expresspublishing.expressdigibooks	87780
hr.izzi.izziapp	25237	hr.izzi.izziapp	39012	hr.izzi.izziapp	87759
com.slatescience.Matific	24558	eu.zengo.mozabook	38217	com.slatescience.Matific	87155
eu.zengo.mozabook	24247	com.slatescience.Matific	37743	eu.zengo.mozabook	86969
com.rendernet.mozai3dviewer	23538	com.rendernet.mozai3dviewer	36146	com.rendernet.mozai3dviewer	86379
oxford.learners.bookshelf	23356	oxford.learners.bookshelf	35931	oxford.learners.bookshelf	86164
com.idkstudio.zappar	19147	com.idkstudio.zappar	33029	com.idkstudio.zappar	84027
hr.eduroam.installer	1343	com.microsoft.office.word	2629	com.microsoft.office.word	49557
com.microsoft.office.word	727	com.microsoft.office.powerpoint	2178	com.microsoft.office.powerpoint	45576
com.microsoft.office.powerpoint	664	me.scan.android.client	1919	com.microsoft.teams	42697
me.scan.android.client	552	com.microsoft.office.excel	1789	com.microsoft.office.excel	27830
com.microsoft.office.excel	517	hr.eduroam.installer	1705	com.microsoft.office.onenote	23210
com.canva.editor	437	com.microsoft.teams	1270	com.yammer.v1	9543
com.microsoft.teams	430	org.geogebra	1220	me.scan.android.client	6313
com.microsoft.office.onenote	417	com.microsoft.office.onenote	999	de.hueber.beste.freunde.ar	3539
org.geogebra	387	com.ztnstudio.notepad	743	us.zoom.videomeetings	3456
air.skolskaEknjiga	351	com.canva.editor	680	com.fusionprojects.edmodo	2867
com.cloudmosa.puffinFree	330	com.cloudmosa.puffinFree	667	org.geogebra	2818
com.microsoft.office.outlook	282	com.cloudmosa.puffinAcademy	643	hr.eduroam.installer	2788

Slika 11. 20 najpopularnijih aplikacija tijekom siječnja, veljače i ožujka 2020. godine

Iduća tri mjeseca nastave na daljinu prikazuju nastavak rasta broja instaliranih aplikacija na učeničkim tabletima, kao što je vidljivo na **slici 12**. Uz standardne aplikacije koje su opisane prethodnim paragrafima, vidljive su neke nove aplikacije poput *Zoom*-a i *Cisco Webex Meetings*-a koji se, poput *Microsoft Teams*-a, koriste za online komunikaciju i nastavu no Microsoftova inačica je i dalje najpopularnija zato što sve osnovne i srednje škole imaju ugovorene Microsoft Office pakete preko MZO-a i CARNET-a te tako mogu iskoristiti puni potencijal Microsoftovih aplikacija bez dodatnih naknada. Novitet je pojava aplikacije *Microsoft OneDrive* (com.microsoft.skydrive) kojim se dodatno proširuju mogućnosti spremanja i dijeljenja materijala na inače manjim memorijama koje tableti inače posjeduju.

U petom i šestu mjesecu vidljiva je i pojava *HRTi OTT* aplikacije koju je napravila Hrvatska radiotelevizija, a koja omogućuje gledanje nacionalnih televizijskih programa putem interneta. Time je omogućeno praćenje HRT-ovog programa „Škola na Trećem“ učenicima nižih razreda osnovne škole.

Sveukupna razlika u broju instaliranih aplikacija od prvog do šestog mjeseca školske godine 2019./2020. za najpopularniju aplikaciju (ProMDM fort) iznosi 65 416 instalacija. Također, u prva dva mjeseca promatranog perioda postoji više aplikacija koje su instalirane u stotinama, dok zadnja dva mjeseca promatranog perioda sadrže pretežito (85 %) aplikacije instalirane više od deset tisuća puta.

mapp_identifier	count	mapp_identifier	count	mapp_identifier	count
com.promdm.fort	90290	com.promdm.fort	91059	com.promdm.fort	91373
uk.co.expresspublishing.expressdigibooks	89087	uk.co.expresspublishing.expressdigibooks	89676	uk.co.expresspublishing.expressdigibooks	89924
hr.izzi.izziapp	88954	hr.izzi.izziapp	89470	hr.izzi.izziapp	89611
com.slatescience.Matific	88066	com.slatescience.Matific	88512	eu.zengo.mozabook	89172
eu.zengo.mozabook	87658	eu.zengo.mozabook	88013	com.slatescience.Matific	88711
com.rendernet.mozaik3dviewer	86827	com.rendernet.mozaik3dviewer	87020	com.rendernet.mozaik3dviewer	87000
oxford.learners.bookshelf	86530	oxford.learners.bookshelf	86662	oxford.learners.bookshelf	86618
com.idkstudio.zappar	85525	com.idkstudio.zappar	86154	com.idkstudio.zappar	86333
com.microsoft.office.word	62912	hr.hrt.hrti	68349	hr.hrt.hrti	71310
com.microsoft.office.powerpoint	59203	com.microsoft.office.word	66996	com.microsoft.office.word	67826
com.microsoft.teams	48711	com.microsoft.office.powerpoint	64133	com.microsoft.office.powerpoint	65149
com.microsoft.office.excel	35707	com.microsoft.teams	51484	com.microsoft.teams	52366
com.microsoft.office.onenote	28035	com.microsoft.office.excel	37825	com.microsoft.office.excel	38393
us.zoom.videomeetings	21664	com.microsoft.office.onenote	29269	com.microsoft.office.onenote	29527
com.cisco.webex.meetings	15452	us.zoom.videomeetings	25473	us.zoom.videomeetings	26340
com.yammer.v1	11243	com.cisco.webex.meetings	18420	com.cisco.webex.meetings	20156
me.scan.android.client	6991	com.yammer.v1	11584	com.yammer.v1	11871
com.microsoft.skydrive	4964	me.scan.android.client	7092	me.scan.android.client	7140
com.oodlu.student	4918	com.microsoft.skydrive	5888	com.microsoft.skydrive	5955
de.hueber.beste.freunde.ar	4591	com.oodlu.student	5191	com.oodlu.student	5233

Slika 12. 20 najpopularnijih aplikacija tijekom travnja, svibnja i lipnja 2020. godine

3.2. Loomen

Loomen, kako je ranije objašnjeno, je CARNET-ov sustav za udaljeno učenje baziran na Moodle alatu čiji se statistički podaci mjere i bilježe u sklopu redovitih internih sustava indikatora. Indikatori se unose na mjesečnoj bazi i služe za praćenje vrijednosti poput broja tečajeva (ovdje se misli na otvorene kolegije i predmete), broja jedinstvenih korisnika, broja ukupnih korisnika, broja korisnika iz sustava osnovnih i srednjih škola, broja korisnika visokoškolskih i drugih ustanova te broja nastavnika/dizajnera.

Na slici 13 vidimo kako sustav bilježi povećan broj tečajeva i predmeta u promatranom razdoblju od početka mjeseca rujna do kraja kalendarske godine za preko

500 novih tečajeva. Broj jedinstvenih korisnika označava broj jedinstvenih prijava svakog registriranog korisnika u jednom mjesecu i on je također u porastu od početka 9. do kraja 11. mjeseca, s iznimkom 12. mjeseca koji je obilježen početkom zimskih praznika gdje učenici i studenti u manjem broju posjećuju Loomen. Ukupan broj korisnika odnosi se na sve registrirane korisnike do kraja navedenog mjeseca i on ukazuje na konstantan rast i dolazak novih korisnika tj. učenika i studenata. Točan porast ukupnog broja korisnika u periodu od 9. do 12. mjeseca iznosi 15 043. Brojevi novih korisnika iz sustava osnovne i srednje škole te visokoškolskih i drugih ustanova indiciraju kako sustav pretežito koriste osnovnoškolci i srednjoškolci no bez obzira na vidljivu razliku, broj jednih i drugih također konstantno raste. Nastavno tome, zbroj korisnika iz sustava škola i visokoškolskih i drugih ustanova odgovara zbroju ukupnog broja korisnika. Iako su nastavnici i dizajneri promatrani kao zasebni indikatori, njihov broj je također u stalnom rastu te razlika između 9. i 12. mjeseca iznosi 317 novih nastavnika koji su počeli koristiti Loomen sustav.

Loomen												
2019. godina												
Indikatori	Mjeseci											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Broj tečajeva / broj	9.991	10.195	10.366	10.563	10.672	10.757	10.816	10.945	11.484	11.805	11.885	11.983
Broj jedinstvenih korisnika / broj	60.125	68.746	57.785	52.545	53.485	43.662	32.400	32.400	59.078	66.058	63.596	56.053
Ukupan broj korisnika / broj	243.833	246.940	250.091	251.513	252.996	253.782	281.450	282.250	296.428	303.460	309.057	311.471
Broj korisnika iz sustava škola (osnovne i srednje) / broj	173.649	175.046	177.067	178.243	179.325	179.942	180.165	180.554	192.626	197.552	202.856	203.869
Broj korisnika visokoškolskih i drugih ustanova / broj	70.184	71.759	72.630	72.999	73.671	73.840	101.285	101.696	103.802	105.908	106.201	107.602
Broj nastavnika/dizajnera / broj	6.404	6.538	6.650	6.812	6.876	7.045	7.026	7.091	7.284	7.455	7.564	7.601

Slika 13. Loomen indikatori za 2019. godinu

Slika 14 prikazuje relevantne statističke podatke za kraj predpandemijskog razdoblja (od 1. do 3. mjeseca) te početak pandemije i prelaska na nastavu na daljinu (od 4. do početka 10. mjeseca), ne uzimajući u obzir 7. i 8. mjesec zbog ljetnih praznika. Prva dva mjeseca nove kalendarske godine prikazuju nastavak rasta broja dostupnih tečajeva u okvirima viđenima krajem prethodne kalendarske godine. Mjesec ožujak, kao graničan mjesec, bilježi značajan porast broja dostupnih tečajeva jer je Vlada RH njegovom polovicom proglasila prijelaz na nastavu na daljinu što je mnoge nastavnike prisililo da se

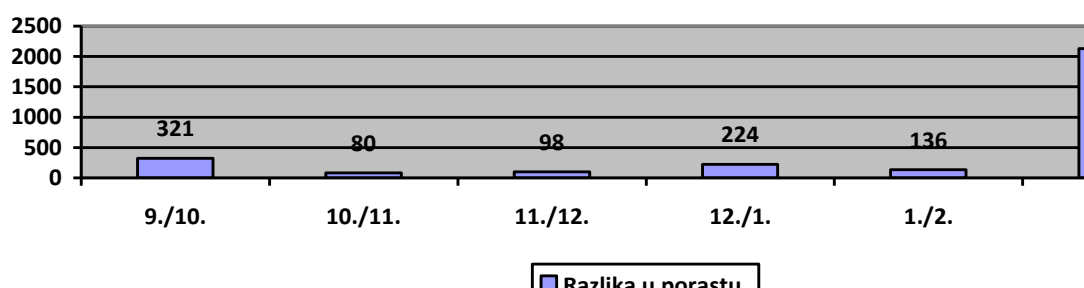
više okoriste mogućnostima dijeljenja nastavnih materijala i ostalih relevantnih informacija, kao i drugim dodatnim mogućnostima koje nudi sustav Loomen.

Loomen												
2020. godina												
Indikatori	Mjeseci											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Broj tečajeva / broj	12.207	12.343	14.471	14.540	14.568	14.573	14.669	15.738	16.676	16.893	17.002	17.050
Ukupan broj korisnika / broj	314.656	317.067	348.666	354.372	360.399	361.141	361.611	361.892	371.815	378.641	383.837	385.614
Broj jedinstvenih korisnika / broj	58.423	54.164	107.841	86.205	78.197	68.192	29.087	18.982	51.764	59.927	57.196	51.284
Broj korisnika iz sustava škola (osnovne i srednje) / broj	207.465	209.225	237.424	242.266	246.834	247.376	247.528	247.628	256.238	260.898	265.241	266.512
Broj korisnika visokoškolskih i drugih ustanova / broj	107.191	107.842	111.242	112.106	113.565	113.765	114.083	114.264	115.577	117.743	118.597	119.102
Broj nastavnika/dizajnera / broj	7.751	7.756	13.676	13.729	13.708	13.678	13.403	13.208	13.608	13.711	13.816	13.835

Slika 14. Loomen indikatori za 2020. godinu

Grafikon 1 pokazuje kolika je točno razlika u porastu broja novih tečajeva s obzirom na svaki prethodni mjesec unutar promatranog perioda prije prelaska na nastavu na daljinu.

Grafikon 1. Prikaz broja novih tečajeva



Iz prikazanog je jasno vidljivo kako je broj novih tečajeva porastao više od dvanaest puta u odnosu na prosjek u prethodnih pet mjeseci, koji iznosi 171,8 novih tečajeva po mjesecu. Trend rasta broja tečajeva nastavlja se odavde u razmjerno normalnom ritmu kroz ostatak proljeća te se značajni porast može vidjeti tek u rujnu (16 676) što se podudara s početkom nove školske godine i većom potrebom za kvalitetnijim prijenosom informacija tijekom nastave na daljinu. Shodno tome, prosinac 2020. godine predstavlja, uz kraj promatranog perioda, vrhunac broja tečajeva dostupnih u sustavu Loomen.

Prosječan broj jedinstvenih korisnika prijavljenih u sustav na mjesečnoj bazi je prije prelaska na nastavu na daljinu iznosio 59 562, a nakon prelaska 80 086, što također govori u prilog većoj učestalosti korištenja sustava tijekom nastave na daljinu. Mjesec ožujak 2020. godine je ujedno i mjesec s najvećim brojem prijava jedinstvenih korisnika što se može protumačiti kao izuzetan interes za ne samo sustav Loomen već i generalna rješenja u komunikaciji i prijenosu informacija u nastavi na daljinu s obzirom na, tada, novonastalu situaciju.

Po pitanju preostalih indikatora, ukupan broj korisnika je bez iznimke rastao iz mjeseca u mjesec te u prosincu 2020. godine dolazi do brojke od 385 614 učenika- i studenata-korisnika. Kao i u razdoblju prije pandemije, veći postotak tih korisnika čine učenici što je vidljivo iz **tablice 3**.

Tablica 3. Usporedni pregled broja učenika, studenata i sveukupnog broja korisnika prije i za vrijeme pandemije

	Učenici (OŠ i SŠ)	Studenti	Sveukupno
Prije pandemije	237 424	111 242	348 666
Za vrijeme pandemije	266 512	119 102	385 614

Broj nastavnika i dizajnera koji stvaraju tečajeve je u promatranom razdoblju prije pandemije (1.9.2019.-16.3.2020.) polagano rastao, ali nikada nije dosegao brojku od 8 tisuća. Sredinom trećeg mjeseca 2020. godine broj nastavnika i dizajnera koji stvaraju i koriste sustav Loomen se gotovo udvostručio; sa 7 756 u veljači na 13 676 u ožujku. Od tada se, uz manje padove, zadržao na prosjeku od 13 720 jedinstvenih nastavnika i dizajnera mjesečno.

Svi navedeni indikatori statistički prikazuju trend povećanog korištenja sustava Loomen za vrijeme pandemije COVID-19, odnosno nastave na daljinu naspram jednakog perioda mjeseci prije izbijanja pandemije tj. tijekom regularne nastave uživo.

3.3. e-Laboratorij

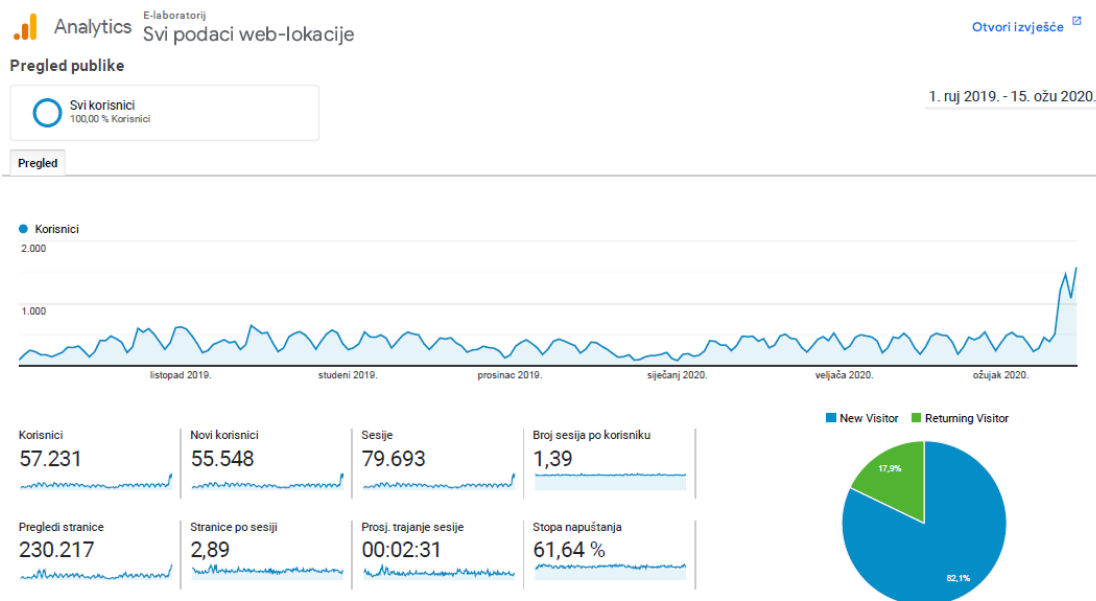
e-Laboratorij je portal gdje korisnici imaju mogućnost informiranja o raznim alatima, sustavima i aplikacijama iz područja e-učenja. Portal svojim posjetiocima predstavlja istraživanja, testiranja i odabir mnogih digitalnih alata namijenjenih korištenju u nastavi i drugim školskim procesima. Kako se radi o internetskom portalu, detaljno mjerenje i obrada statističkih podataka vrši se putem alata Googleove Analitike (eng. *Google Analytics*, GA). U otprije opisanim dvama razdobljima bit će promatrane sljedeće stavke:

- broj novih i postojećih korisnika
- broj pregleda stranica i njihovih sesija
- popis država iz kojih dolaze korisnici tj. posjetioци
- popis 10 stranica/naslova portala s najvećim brojem pregleda.

Slika 15 prikazuje pregled publike od početka školske godine 2019./2020. sve do njenog prelaska na nastavu na daljinu. Prvi statistički podatak koji je vidljiv jest vremenska crta koja prikazuje interes starih i novih posjetitelja i korisnika prema danima i mjesecima. Vizualnim prikazom zaključujemo kako je interes bio uglavnom jednolik kroz cijeli promatrani period s naglim porastom tek na samom njegovom kraju. Točnije, govorimo o petku 13. i nedjelji 15. ožujka 2020. godine gdje su zabilježene dotad najveće korisničke brojke od 1 464 tj. 1 574 jedinstvena korisnika. Za usporedbu, prijašnji vrhunac jedinstvenih korisnika zabilježen je 14. listopada 2019. godine te je iznosio 645. Opisani detalji vidljivi su na **slici 16**.

Broj sveukupnih korisnika također je vidljiv na **slici 15** te on u prikazanom periodu iznosi 57 231, od čega je novih korisnika čak 55 548. Ova iznimna promjena u broju sveukupnih korisnika dodatno je vizualizirana tortnim grafom na istoj **slici 15** koji objašnjava da je više od 82 % sveukupnih korisnika u tom razdoblju zapravo novih korisnika naspram skoro 18 % postojećih korisnika otprije. Sveukupni pregledi portala iznose 230 217 pregleda, odnosno 79 693 sesije. Prosječan broj sesija po korisniku iznosi 1,39 te je njihovo prosječno trajanje oko dvije i pol minute. Kada se pomnoži sveukupan

broj sesija s njihovim prosječnim trajanjem, dobivamo podatak od 199 232 minute koje su korisnici proveli na portalu e-Laboratorija.



Slika 15. Pregled publike prije prelaska nastave na daljinu



Slika 16. Vrhunci interesa korisnika/posjetitelja prije prelaska nastave na daljinu

Zemlje korisnika koji su posjećivali portal e-Laboratorij prije prelaska na nastavu na daljinu sa **slike 17** očekivano pokazuju Republiku Hrvatsku na prvom mjestu sa čak 49 543 korisnika, što prevedeno u postotak iznosi 86,87 %. Također nas zbog jezične sličnosti ne trebaju začuditi ostale, susjedne zemlje koje prevladavaju popisom. Bosna i Hercegovina zauzela je 2. mjesto s 2 839 korisnika, a Republika Srbija sa svojih 1 951 korisnikom drži 3. mjesto. Sjedinjene Američke Države, Njemačka i Austrija jedine su zemlje koje ne dijele geografske i jezične skupine s ostalim zemljama s popisa.

Zemlja	Korisnici	% Korisnici
1. Croatia	49.543	86,87 %
2. Bosnia & Hercegovina	2.839	4,98 %
3. Serbia	1.951	3,42 %
4. United States	1.291	2,26 %
5. Montenegro	238	0,42 %
6. Germany	234	0,41 %
7. Slovenia	134	0,23 %
8. North Macedonia	94	0,16 %
9. Kosovo	72	0,13 %
10. Austria	65	0,11 %

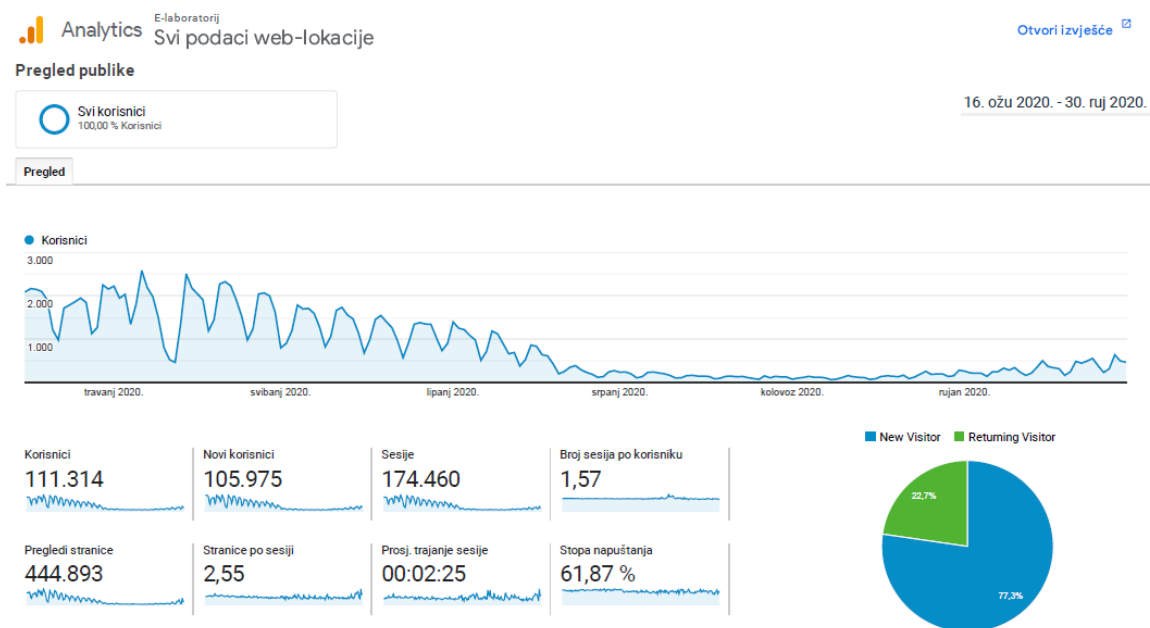
Slika 17. Zemlje korisnika prije prelaska nastave na daljinu

Slika 18 detaljnije prikazuje određene stranice kojima su korisnici najčešće pristupali. Nakon početne stranice „CARNET e-Laboratorij / Digitalni alati i sadržaji na dohvat ruke“, koja očekivano broji najveći broj pregleda (24 825 tj. 10,78 %), najveći broj posjeta ostvarile su stranice arhiva koji nude informacije o izradi digitalnog sadržaja (10 028 tj. 4,36 %) te anketa i kvizova (9 324 tj. 4,05 %). Korisnici su također pretraživali arhivske stranice koje se odnose na interaktivni sadržaj (7 652 tj. 3,32 %) te multimediju (6 063 tj. 2,63 %). Od ostalih stranica e-Laboratorija, korisnici su još pretraživali i one s informacijama vezanima uz alate za obradu PDF datoteka, društvenu mrežu Yammer te alatom za izradu križaljki; *Crossword Labs*. Prikazane stranice upućuju na trend gdje korisnici rade više općenita pretraživanja te se generalno informiraju o raznim alatima bez specifičnih i detaljnih odabira.

Naslov stranice	Pregledi stranice	% Pregledi stranice
1. CARNET e-Laboratorij / Digitalni alati i sadržaji na dohvat ruke	24.825	10,78 %
2. Izrada digitalnog sadržaja Archives - E-laboratorij	10.028	4,36 %
3. Ankete/Kvizovi Archives - E-laboratorij	9.324	4,05 %
4. CARNET e-Laboratorij / Digitalni alati i sadržaji na dohvat ruke	8.255	3,59 %
5. Interaktivni sadržaji Archives - E-laboratorij	7.652	3,32 %
6. Multimedija Archives - E-laboratorij	6.063	2,63 %
7. Alati za spajanje i razdvajanje PDF datoteka - E-laboratorij	5.489	2,38 %
8. Yammer društvena mreža - E-laboratorij	4.951	2,15 %
9. Crossword Labs - svatko može napraviti križaljku - E-laboratorij	4.885	2,12 %
10. Igre Archives - E-laboratorij	4.879	2,12 %

Slika 18. Deset najposjećenijih stranica portala prije prelaska nastave na daljinu

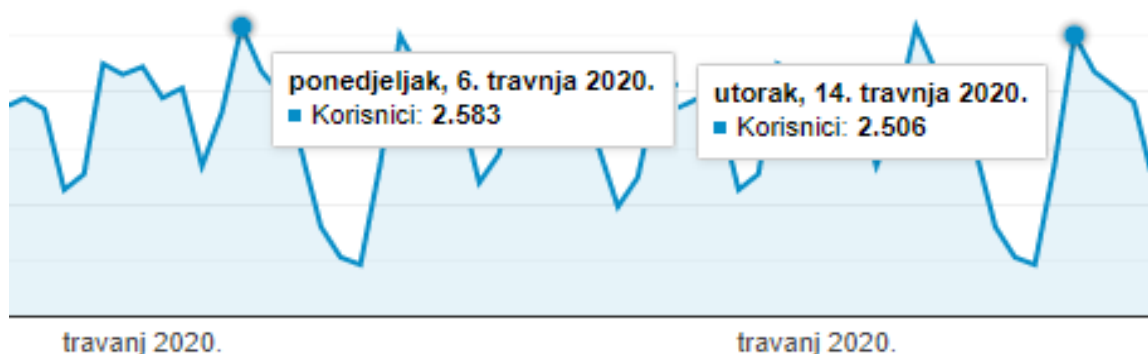
Slika 19 prikazuje stanje posjećenosti u razdoblju nakon prelaska nastave s klasičnog oblika na nastavu na daljinu. U usporedbi s podacima na **slici 15** uočavamo gotovo udvostručen broj sveukupnih korisnika i novih korisnika; 111 314 naprema prijašnjih 57 231 sveukupnih korisnika, odnosno 105 975 naprema prijašnjih 55 548 novih korisnika. Usporedbom tortnih dijagrama vidljivo je kako većina posjetitelja i korisnika još uvijek nova, dok su postojeći posjetitelji i korisnici i dalje u manjini. Doduše, broj posjetitelja koji se vraća jest porastao u odnosu na prethodni period; 22,7 % naprema prijašnjih 17,9 %. Sveukupni pregledi stranice su također gotovo udvostručeni (444 893 naprema 230 217), dok se broj sesija i više nego udvostružio (174 460 naprema 79 693). Prosječno trajanje samih sesija je zanemarivo skraćeno s 2 minute i 31 sekundu na 2 minute i 25 sekundi te se može zaključiti kako je zapravo ostalo gotovo isto. Ista tvrdnja vrijedi i za stopu napuštanja čija razlika iznosi 0,23 % (61,87 % naprema prijašnjih 61,64 %).



Slika 19. Pregled publike poslije prelaska nastave na daljinu

Pregledom vizualnog, linearnog prikaza interesa i broja posjeta portala e-Laboratorij vidljivo je kako su interes i broj korisnika/posjetitelja postepeno rasli u razmjerima koji su najavljeni na samom kraju prethodnog perioda kako je opisano na **slikama 15** i **16** (polovica mjeseca ožujka). Navedeni rast dosegao je svoje vrhunce 6. i 14. travnja 2020.

godine (slika 20) te se od tada postepeno smanjuje interes korisnika sukladno približavanju kraju školske godine. Interes korisnika bilježi ponovni polagan porast početkom iduće školske godine no brojke (a time i vizualni prikaz) više ne dostižu razine postavljene u prethodnoj školskoj godini (slika 18).



Slika 20. Vrhunci interesa korisnika/posjetitelja nakon prelaska nastave na daljinu

Na slici 21 prikazane su zemlje iz kojih potječu korisnici/posjetitelji portala e-Laboratorij u periodu od 16. ožujka do 30. rujna 2020. godine. Kako je porastao sveukupan broj korisnika (slika 19) tako je porastao i broj korisnika po pojedinim zemljama, ali ne i njihov postotni udio. Redoslijed se, uz izuzetak Slovenije i Sjeverne Makedonije, nije promijenio. Hrvatski korisnici su i dalje najprisutniji (98 853/88,71 % naprema 49 543/86,87 %), a povećao se i broj korisnika iz Bosne i Hercegovine (6 363/5,71 % naprema 2 839/4,98 %) te Crne Gore (541/0,49 % naprema 238/0,42 %). Zanimljivost je kako se Srbija, unatoč porastu broja korisnika, u postotku udjela zapravo smanjila (3 183/2,86 % naprema 1 951/3,42 %). Ista situacija može se vidjeti i kod Slovenije (174/0,16 % naprema 134/0,23 %) i Austrije (102/0,09 % naprema 65/0,11 %).

Zemlja	Korisnici	% Korisnici
1. Croatia	98.853	88,71 %
2. Bosnia & Hercegovina	6.363	5,71 %
3. Serbia	3.183	2,86 %
4. United States	697	0,63 %
5. Montenegro	541	0,49 %
6. Germany	376	0,34 %
7. North Macedonia	274	0,25 %
8. Slovenia	174	0,16 %
9. Kosovo	132	0,12 %
10. Austria	102	0,09 %

Slika 21. Zemlje korisnika nakon prelaska nastave na daljinu

Slika 22 prikazuje deset najposjećenijih stranica e-Laboratorij portala u periodu nakon prelaska nastave na daljinu. U usporedbi sa **slikom 18** uočljivi su porasti broja pregleda svih stranica, kao i njihov postotni udio. Prve tri stranice ostale su najposjećenije iz razloga jer omogućavaju pregled najnovijih vijesti ili arhive vezane za izradu digitalnog sadržaja te anketa i kvizova. Razlika u odnosu na prethodni period su stranice koje se sada odnose na određene alate poput *MindMeister*, *Canva*, *Testmoz*, *Coggle* i *Wizer*. Ovaj trend upućuje na mogućnost u kojoj su korisnici stekli određene dojmove o svojim nastavnim potrebama, razvili ideje te sada sakupljaju informacije i znanja o raznim specifičnim alatima za pomoć u nastavi.

Naslov stranice	Pregledi stranice	% Pregledi stranice
1. CARNET e-Laboratorij / Digitalni alati i sadržaji na dohvat ruke	49.797	11,19 %
2. Izrada digitalnog sadržaja Archives - E-laboratorij	20.360	4,58 %
3. Ankete/Kvizovi Archives - E-laboratorij	20.327	4,57 %
4. MindMeister - alat za izradu mentalnih mapa - E-laboratorij	19.013	4,27 %
5. Canva online grafički editor za izradu prezentacija, infografika i postera - E-laboratorij	15.771	3,54 %
6. Testmoz - brzi i jednostavni kvizovi - E-laboratorij	11.738	2,64 %
7. Interaktivni sadržaji Archives - E-laboratorij	11.369	2,56 %
8. Coggle mentalne mape / E-laboratorij	9.962	2,24 %
9. Wizer - interaktivni radni listići - E-laboratorij	9.557	2,15 %
10. Alati za spajanje i razdvajanje PDF datoteka - E-laboratorij	8.961	2,01 %

Slika 22. Deset najposjećenijih stranica portala poslije prelaska nastave na daljinu

3.4. CARNET Meduza

CARNET Meduza je, kao što je već objašnjeno, besplatna usluga za distribuciju multimedijских sadržaja namijenjenih obrazovnim i akademskim ustanovama te pojedinačnim korisnicima ustanova članica CARNET-a. Unutar sebe sadrži dva integrirana servisa: **Media on Demand (MoD)** i **Portal Baltazar**. **MoD** pruža korisnicima rješenja i savjete za primjenu multimedijских tehnologija, a **Portal Baltazar** nudi cjelovit pedagoško-obrazovni program Zagreb filma. Statistički podaci o ovoj usluzi bilježe se unutar internih CARNET-ovih indikatora (**slika 23**).

CARNET Meduza												
2019. godina												
Indikatori	Mjeseci											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Broj registriranih korisnika / broj	13.471	13.973	15.234	15.763	16.470	16.665	16.717	16.920	17.375	17.795	18.011	18.575
Broj uploadnih videa / broj	6.283	6.295	6.339	6.464	6.510	6.622	6.646	6.660	6.880	6.886	7.010	7.071
Broj pokrenutih TV kanala / broj	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Broj registriranih ustanova / broj	1.415	1.418	1.428	1.431	1.436	1.436	1.438	1.445	1.450	1.454	1.455	1.462
Broj jedinstvenih posjeta / broj	308.976	283.248	287.241	122.728	95.897	87.927	36.439	35.380	111.240	118.433	83.570	78.348

CARNET Meduza												
2020. godina												
Indikatori	Mjeseci											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Broj registriranih korisnika / broj	19.394	20.172	23.501	27.206	30.316	31.536	31.667	31.714	32.377	33.857	35.322	37.097
Broj uploadnih videa / broj	7.176	7.238	7.417	8.977	10.401	11.177	11.214	11.224	11.363	12.134	12.326	12.473
Broj pokrenutih TV kanala / broj	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11
Broj registriranih ustanova / broj	1.470	1.478	1.497	1.506	1.510	1.514	1.514	1.515	1.521	1.523	1.527	1.528
Broj jedinstvenih posjeta / broj	105.525	101.881	173.515	162.817	157.873	128.315	62.487	63.146	136.895	123.438	107.451	94.635

Slika 23. CARNET Meduza indikatori za 2019. i 2020. godinu

Na slici 23 prikazani su mjesečni indikatori za 2019. i 2020. godinu prema vrijednostima broja registriranih korisnika, postavljenih (eng. *upload*¹⁹) videa, pokrenutih TV kanala, registriranih ustanova i jedinstvenih posjeta.

Broj registriranih korisnika postepeno je rastao od početka 9. mjeseca 2019. godine te je krajem godine narastao za 1 200 novih korisnika (prosječno 300 novih korisnika po mjesecu) te je iznosio 18 575. Intenzivniji porast broja registriranih korisnika počinje u 1. i 2. mjesecu 2020. godine gdje su razlike u odnosu na prethodne mjesece iznosile 819 i 778 novih korisnika po mjesecu. Najveći porast ipak bilježe nadolazeći mjeseci. Razlika u broju korisnika u 3. mjesecu tako iznosi 3 329 korisnika, a u 4. mjesecu čak 3 705 što ujedno predstavlja i vrhunac brzine rasta registriranih korisnika. Već 5. mjesec bilježi pad te razlika iznosi 3 110 novih korisnika, a u 6. mjesecu razlika se dodatno smanjila na 1 220 novih korisnika u odnosu na prethodni mjesec. Nakon isteka ljetnih praznika, u 9. mjesecu, razlika u broju novih korisnika iznosi 841 čime možemo zaključiti kako se interes za uslugu CARNET Meduza nije više drastično povećavao.

¹⁹ postavljanje (eng. *upload*) – prijenos podataka s jednog računala na drugo, uobičajeno na veće i/ili udaljeno računalo i server

Broj postavljenih videa u promatranom periodu imao je neravnomjeran rast, odnosno pad od 9. mjeseca 2019. do kraja 3. mjeseca 2020. godine. Početno stanje postavljenih videa u 9. mjesecu iznosi 6 880, dok je u 10. mjesecu taj broj porastao za svega 6 novih sadržaja (6 886). Veća je razlika između 10. i 11. mjeseca u iznosu od 124 nova videa čime dolazimo do brojke 7 010. Razlika opet pada u idućem, 12. mjesecu te ona sada iznosi samo 61 novi video čime je novo stanje 7 071. Prvi mjesec opet bilježi porast razlike novih videa (105), iako on nije viši od razlike nastale u 11. mjesecu (124). Drugi mjesec ponovno bilježi pad razlike porasta (62 nova videa). Treći mjesec sa sveukupnih 7 417 novih videa tvori dotad najveću razliku (179) no ona je zapravo uobičajeno u usporedbi s idućim mjesecom. Travanj 2020. godine donosi najveći porast razlike u promatranome razdoblju s 1 560 novih prijenosa videa te time dolazimo do 8 977 sveukupno postavljenih videa. Jedino još sljedeći, peti mjesec bilježi približan rast razlike u odnosu na prethodni mjesec (1 424) čime se sveukupan broj postavljenih videa penje do 10 401. Zadnja dva promatrana mjeseca (6. i 9.) bilježe daljnji pad u broju razlike novih videa te se u rujnu čak vraća na vrijednosti razlika zabilježenih u razdoblju prije prelaska nastave na daljinu.

Broj pokrenutih TV kanala ostao je nepromijenjen u promatranom periodu.

Broj registriranih ustanova uglavnom nije imao većih porasta izuzmemo li tu ožujak 2020. godine gdje je zabilježena najveća razlika tj. stopa porasta od 19 novih ustanova čime se sveukupna brojka popela na 1 497 ustanova. Ovaj trend odgovara generalnom porastu interesa odgojno-obrazovnih ustanova za odgovarajućim multimedijским tehnološkim rješenjima u nastavi što je ujedno i svrha CARNET Meduze. Najniži rast zabilježen je u studenome 2019. gdje se registrirala samo jedna nova ustanova.

Broj jedinstvenih posjeta označava broj jedinstvenih prijava svakog registriranog korisnika u jednom mjesecu te je on možda i najbolji indikator korištenosti ove CARNET-ove usluge. Iako 1. mjesec 2020. godine bilježi do tad najveći porast jedinstvenih korisnika, očekivano je 3. mjesec sa sveukupno najvećim brojem jedinstvenih korisnika u promatranome periodu; 173 515 jedinstvenih korisnika s razlikom od 71 634 korisnika u

odnosu na prethodni mjesec. Iduća dva mjeseca pokazuju približno jednake brojeve jedinstvenih korisnika no taj broj opada sve do kraja 6. mjeseca. S druge strane, 12. mjesec 2019. godine bilježi najmanji broj jedinstvenih korisnika. Tome su vjerojatno uzrok zimski praznici kada su posjećenosti uglavnom manje.

U zaključku može se reći kako je ova CARNET-ova usluga imala polovičan uspjeh jer je na prelasku s klasične nastave na nastavu na daljinu generirala veći interes i ponudila informacije i rješenja za koje je namijenjena. Sveukupan broj registriranih korisnika je rastao, kao i broj videa no broj jedinstvenih korisnika po mjesecima je zapravo bio u opadanju.

3.5. e-Lektire

e-Lektire je portal koji omogućuje pristup brojnim i cjelovitim djelima domaće i strane književnosti u online i offline izdanju. Kao takav, postojao je još prije projekta „e-Škole“ te je svojim uključanjem u navedeni projekt sam portal dodatno obogaćen novim djelima te generalno unaprijeđen. U sklopu internih indikatora jedini statistički podatak koji je mjeran su brojevi posjeta jer su sama djela digitalizirana od strane službenih tijela koja ih moderiraju prema nastavnim kurikulumima za osnovne i srednje škole što njihov broj ne čini često promjenjivim.

Prema prikazanome na **slici 24** uočljivo je kako je broj posjeta portalu uglavnom bio u prosjeku od 21481 posjeta mjesečno. Najveći broj posjeta prije pandemije tj. za vrijeme klasične nastave bio je u 10. mjesecu 2019. godine (25479), dok je najniži broj posjeta u istom periodu bio u 12. mjesecu iste godine (17767). Ponovno očekivano, 3. je mjesec donio do tada najveći porast broja posjećenosti (razlika od 40505) čime je broj posjeta u tom mjesecu dosegao 61743. Interesantno je kako 4. mjesec, unatoč naočigled još većem broju sveukupnih posjeta u tom mjesecu, i dalje bilježi manju razliku tj. porast u usporedbi sa prethodnim mjesecom. Idući, 5. mjesec bilježi pad broja posjeta te iznosi i dalje visokih 69687 prije nego 6. mjesec sa svojih 27147 posjeta gotovo vrati broj posjeta u raspone prije pandemije. Razlog ovakvim prikazanim trendovima za 3., 4. i 5.

mjesec vjerojatno leži u potrebi učenika za alternativnim izvorom lektirnih djela u situaciji gdje ne mogu fizički doći u školsku ili lokalnu knjižnicu te posuditi tražena djela. Kasniji mjeseci ukazuju na mogućnost gdje su učenici u prethodnim mjesecima unaprijed preuzeli tražena djela sa svojih popisa te time smanjili broj posjeta na portal e-Lektire.

Obrazovni materijali												
2019. godina												
Indikatori	Mjeseci											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Knjižnica / broj posjeta	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
eLektire / broj posjeta	24.679	22.291	22.935	21.401	21.812	11.562	6.675	5.464	19.748	25.479	21.327	17.767
Ukupno / ukupan broj downloada	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Obrazovni materijali												
2020. godina												
Indikatori	Mjeseci											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Knjižnica / broj posjeta	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
eLektire / broj posjeta	23.328	21.238	61.743	97.714	69.687	27.147	7.426	7.060	23.688	34.804	34.325	34.601
Ukupno / ukupan broj downloada	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Slika 24. e-Lektire indikatori za 2019. i 2020. godinu

4. Trendovi u Republici Hrvatskoj i inozemstvu

U ovom poglavlju bit će opisani dojmovi i komentari nastavnika koji su svoju nastavu održavali na daljinu za vrijeme globalne pandemije virusa COVID-19. S Hrvatske strane bit će prezentirana nastava na daljinu III. osnovne škole Varaždin. Kao primjer iz drugih država bit će navedena Osnovna škola „Bistrica ob Sotli“ iz Slovenije. Slovenija je izabrana kao država koja je geografski, kulturološki i ekonomski najbliža Hrvatskoj i s kojom bi se Hrvatska trebala uspoređivati. Dojmovi i komentari usmjereni su na konkretne situacije, aplikacije i skupine odgojno-obrazovnih djelatnika te učenika i roditelja i njihove navike.

4.1. Nastava na daljinu u Republici Hrvatskoj

Anica Vragović (2021) u svojem radu „**Izazovi i poteškoće tijekom nastave na daljinu**“ izlaže dojmove samih nastavnika te učenika i njihovih roditelja za vrijeme nastave na daljinu u III. osnovnoj školi Varaždin. Navode se rezultati upitnika MZO-a koji pokazuju nastavnički dojam učeničke aktivnosti na početku nastave na daljinu te krajem nastavne školske godine. U njemu 58 % nastavnika na početku školske godine smatra kako su učenici aktivniji za vrijeme klasične školske nastave, a 42 % drži kako su aktivniji u nastavi na daljinu. Krajem školske godine dolazi do promjene te se prva skupina, koja smatra da su učenici aktivniji uživo, povećava na 70 % ispitanih nastavnika, odnosno druga skupina bilježi pad broja istomišljenika i sada iznosi tek 30 %. Ovaj dojam indirektno je povezan s dojmom stresa u nastavničkoj komunikaciji s učenicima. Novi oblici komunikacije (e-mail, chat, komunikacijske grupe) omogućili su dostupnost nastavnika svojim učenicima i van uobičajenog radnog vremena i mjesta, ali istovremeno se, zbog same odlike komunikacije *na daljinu*, do nekih učenika uopće nije moglo doći. Posljednji nastavnički dojam je bio onaj iscrpljenosti i umora uslijed

cjelodnevnog gledanja u ekran, dugotrajne pripreme nastavnih materijala i ispravaka zadata te pritiska roditelja i medija.

Po pitanju kritika na račun nastavnika tijekom nastave na daljinu, najveće kritike ticale su se količine zadata. Objašnjeno je kako su se učenici osjećali preopterećeno jer za vrijeme klasične nastave nisu dobivali zadatke iz svih predmeta te one generalno nisu bile toliko opsežne. Neki od učenika također su izjavili kako i predviđeno vrijeme za rješavanje zadata tijekom nastave na daljinu nije bilo adekvatno određeno tj. bilo je prekratko. Zaključni učenički dojam je osjećaj prepuštenosti samima sebi jer su, unatoč naporima nastavnika, učenici i dalje bili ti koji su sve aktivnosti zapravo sami izvršavali te je stoga sav rad bio percipiran kao domaća zadata.

Opisan učenički dojam dodatno je naglašen i ojačan dojmom roditelja koji su često bili pozivani kao ispomoć u rješavanju zadata koje su se trebale predati u određenom vremenskom roku. Kako učenici u ovim godinama nemaju do kraja razvijene organizacijske sposobnosti, tako su i zadatke često rješavali „u zadnji tren“, što je dodatno kompliciralo situaciju i pogoršavalo sveukupan dojam. Dio roditelja je zbog nastale situacije tražio podršku i savjet nastavnika jer su novi oblici komunikacije omogućili pouzdane informacije i objašnjenja o opsegu aktivnosti i zadata svoje djece „iz prve ruke“. Drugi dio roditelja je ipak prije posegao za raznim grupama na društvenim mrežama gdje su vodili rasprave o problemima s drugim roditeljima, što nije konstruktivno rješavalo situaciju već je pogoršavalo roditeljski dojam.

Autorica također pruža sažet pregled prednosti i nedostataka nastave na daljinu u obliku *SWOT*²⁰ analize (**slika 25**). O prednostima i nedostacima piše se iz perspektive sadašnjosti, ali i budućih prilika i prijetnji na koje je potrebno obratiti pozornost.

²⁰ Kvalitativna analitička metoda koja prikazuje snagu (eng. *Strength*), slabosti (eng. *Weaknesses*), prilike (eng. *Opportunities*) i prijetnje (eng. *Threats*) pojave ili situacije.

SWOT MATRICA	
<p>Snage</p> <p>Odgovarajuća IKT infrastruktura</p> <p>Dobra integritanost akademske mreže (Carnet)</p> <p>Veliki broj učitelja koji su kroz edukacije na loomenu bili pripremljeni primjenjivati IKT-e u učenju i poučavanju</p> <p>Prihvaćena strategija e-učenja</p> <p>Suradnja učitelja na društvenim mrežama i obrazovnim portalima</p> <p>Organizirane virtualne učionice</p> <p>Vremenska fleksibilnost (učenici mogu pristupiti obrazovnim sadržajima kada žele)</p> <p>Nastavi mogu prisustvovati svi učenici, grupa učenika ili pojedinačno</p> <p>Mogućnost sigurne komunikacije s učiteljima i učenicima</p> <p>Dostava materijala učenicima s teškoćama u razvoju</p> <p>Upute Ministarstva znanosti i obrazovanja</p>	<p>Slabosti</p> <p>Nedostatak digitalnih kompetencija (online učenje zahtjeva od korisnika određena znanja i vještine)</p> <p>Otpor uvođenju novih metoda poučavanja</p> <p>Veći angažman učitelja tijekom rada (u primjeni novih - zahtjevni metoda poučavanja)</p> <p>Tehnička podrška-nepouzdana tehnološka infrastruktura</p> <p>Preopterećenost učitelja i učenika</p> <p>Održavanje motivacije i aktivnosti učenika</p> <p>Izgovori učenika na tehničke probleme, zbog neizvršavanje zadataka</p> <p>Neodgovarajuća zastupljenost ispitivanja određenih cjelina.</p>
<p>Prilike</p> <p>Veća povezanost učitelja (međusobno pomažanje, dijeljenje primjera dobre prakse)</p> <p>Korištenje metoda aktivnog učenja</p> <p>Pristup nastavnim materijalima je omogućen neovisno o lokaciji i vremenu</p> <p>Samostalno i personalizirano učenje</p> <p>Poboljšanje i razvoj digitalnih kompetencija</p> <p>Poboljšanje tehničke opremljenosti škola</p>	<p>Prijetnje</p> <p>Nedovoljna sigurnost tijekom provjeravanja nastavnog gradiva (mogućnosti prepisivanja tijekom provjera)</p> <p>Inflacija visokih ocjena</p> <p>Nemogućnost uvida, kontrole kod odrađivanja zadataka</p>

Slika 25. SWOT tablica dobrih i loših odlika nastave na daljinu (autorica A. Vragović)

S obzirom na dio dosadašnjeg fokusa ovog rada (projekti „e-Škole“ i „ŠŽŽ“), bitno je istaknuti kako je autorica pozitivno ocijenila tj. svrstala odlike „dobra integritanost akademske mreže (CARNET)“, „odgovarajuća IKT infrastruktura“, „veliki broj učitelja koji su kroz edukacije na Loomenu bili pripremljeni primjenjivati IKT u učenju i poučavanju“ te „prihvaćena strategija e-učenja“. Time se može zaključiti kako je ispunjena uloga

opisanih CARNET-ovih aplikacija i portala tijekom nastave na daljinu. Od slabosti, izuzev „tehnička podrška – nepouzdana tehnološka infrastruktura“, niti jedna nije u nadležnosti CARNET-a, dok se kod prilika nudi dodatna mogućnost angažmana MZO-a i CARNET-a na poljima „poboljšanje razvoja digitalnih kompetencija“ te „poboljšanje tehničke opremljenosti škola“ (na čemu se trenutno radi).

Autorica u zaključku piše kako virtualno okruženje ima potencijal za međusobnu suradnju i pomaganje te učenje i dijeljenje znanja. Nastava na daljinu koja se održava u tom okruženju unaprjeđuje i ubrzava razvoj digitalnih kompetencija kod nastavnika i učenika, ali poboljšava i tehničku opremljenost škola. Iako postoje manjkavosti i nedostaci na kojima je potrebno raditi u trokutu „nastavnik-učenik-roditelj“, generalni dojam nastave na daljinu jest pozitivan.

4.2. Nastava na daljinu u drugim državama

Autori Marčinković, Aberšek i Pesek (2021) u svojem radu pod naslovom „Zadovoljstvo učitelja u osnovnim školama s uvođenjem i korištenjem MS Teams-a u obrazovanju na daljinu“ (eng. *The Satisfaction of Primary School Teachers with the Introduction and Use of MS Teams in Distance Education*) pišu o dojmovima nastavnika osnovne škole Bistrica ob Sotli iz Maribora, Slovenija. Iako je primarni fokus njihova rada dojam i zadovoljstvo korištenja Microsoftovim alatom Teams za online video-, audio- i tekstualnu komunikaciju, u drugom se dijelu fokus prebacuje na općeniti nastavnički dojam te pozitivne i negativne strane korištenja tehnologije u nastavi na daljinu.

Za prikupljanje i obradu podataka koristili su alat **SELFIE** (Samorefleksija o učinkovitom učenju poticanjem korištenja inovativnih obrazovnih tehnologija, eng. *Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies*). Navedeni alat, kako mu i samo ime govori, pomaže školama pri procjeni korištenja te integraciji digitalnih tehnologija u svoje nastavne i obrazovne procese. U pregledu trenutnog stanja koji alat nudi, uračunati su anonimni dojmovi i mišljenja nastavnika, učenika i ostalog osoblja u školskoj upravi. Za osnovnu školu Bistrica ob Sotli

iz Maribora **SELFIE** alatom obrađeni su dojmovi i mišljenja 20 nastavnika te škole, koji su prikazani u **tablici 4**.

U **tablici 4** prikazano je kako većina ispitanih nastavnika (75 %) sklona ranom usvajanju digitalne tehnologije ako u njoj uoče jasnu korist za svoju nastavu. Manji broj njih (20 %) isprobava nove tehnologije neovisno od direktne koristi.

Tablica 4. Prihvatanje nove digitalne tehnologije (autori Marčinković, Aberšek, Pesek)

	Frekvencija	Omjer
Sklon sam koristiti digitalne tehnologije nakon većine mojih kolega	0	0 %
Sklon sam koristiti digitalne tehnologije kada i većina mojih kolega	1	5 %
Rano usvajam digitalne tehnologije ako vidim jasnu korist	15	75 %
Obično sam među prvima koji isprobavaju nove tehnologije	4	20 %

Tablica 5 govori o negativnim faktorima korištenja tehnologije u nastavi na daljinu. Prevladavaju „ograničen pristup učenika pouzdanoj internetskoj vezi“ te „slaba obiteljska digitalna kompetencija“. Ovdje su ispitanici mogli odabrati više ponuđenih opcija/odgovora.

Tablica 5. Negativni faktori korištenja tehnologije u nastavi na daljinu (autori Marčinković, Aberšek, Pesek)

	Frekvencija	Omjer
Ograničen pristup učenika digitalnim uređajima	4	20 %
Ograničen pristup učenika pouzdanoj internetskoj vezi	12	60 %
Slaba obiteljska digitalna kompetencija	11	55 %
Nedostatak vremena za razvoj materijala za nastavu na daljinu	3	15 %
Nedostatak vremena za pružanje povratne informacije učenicima	1	5 %
Poteškoće učeničke motivacije	4	20 %
Nedostatak obiteljske podrške učeniku	7	35 %

Tablica 6 prikazuje pozitivne faktore korištenja tehnologije u nastavi na daljinu. Više faktora dijeli visok broj i omjer među nastavničkim osobljem. Faktori „škola ima iskustvo

u korištenju virtualnog okruženja za učenje“ i „sudjelovanje nastavnika u profesionalnim razvojnim programima“ imaju jednak broj nastavnika koji misle kako je to jedna od pozitivnih odlika nastave na daljinu u njihovoj školi. Da „škola ima organiziranu i redovitu komunikaciju“ te „(...) ima pristup kvalitetno organiziranom online digitalnom repozitoriju“ smatra 85 %, odnosno 80 % ispitanih nastavnika. Bitno je napomenuti kako su nastavnici i za ovo pitanje imali mogućnost odabira višestrukih odgovora.

Tablica 6. Pozitivni faktori korištenja tehnologije u nastavi na daljinu (autori Marčinković, Aberšek, Pesek)

	Frekvencija	Omjer
Škola ima iskustva u korištenju virtualnog okruženja za učenje	18	90 %
Škola ima pristup kvalitetno organiziranom online digitalnom repozitoriju	16	80 %
Škola ima politiku korištenja vlastitih/privatnih uređaja	3	15 %
Sudjelovanje nastavnika u službenim mrežama	14	70 %
Sudjelovanje nastavnika u profesionalnim razvojnim programima	18	90 %
Nastavnici unutar škole surađuju na digitalnoj tehnologiji	15	75 %
Škola surađuje s drugim školama	14	70 %
Škola ima digitalnu strategiju	11	55 %
Škola ima organiziranu i redovitu komunikaciju	17	85 %

U **tablici 7** opisana je razina samouvjerenosti nastavnika u korištenju tehnologije za razne aspekte nastave na daljinu. Samouvjerenost je kvantificirana brojčanim prosjekom na skali od 1 (najmanje) do 5 (najviše). Rezultati pokazuju kako nastavnici općenito smatraju da su dovoljno kompetentni u svim područjima, s time da najbolje komuniciraju putem tehnologija za vrijeme nastave na daljinu.

Ovaj rad služi kao pokazatelj kako su i slovenski nastavnici u osnovnim školama svjesni nedostataka, ali i prednosti koje sa sobom nosi nastava na daljinu. Bez obzira na izazove, samouvjerenost u vlastite sposobnosti, ali i školsku organizaciju na visokoj su razini.

Tablica 7. Samouvjerenost korištenja tehnologijom u nastavi na daljinu (autori Marčinković, Aberšek, Pesek)

	Prosjek
Komunikacija	4,3
Izvedba nastave	4,2
Povratne informacije i podrška	4,2
Priprema gradiva	4,1

5. Zaključak

U ovom diplomskom radu pisalo se o novim tehnologijama i trendovima u online nastavi tijekom pandemije u Republici Hrvatskoj te kratkim osvrtom na susjednu Sloveniju. Prije prikaza statističkih trendova i dojmova nastavnika, učenika i roditelja, predstavljen je teorijski i povijesni pregled razvoja tehnologije u nastavi i učenju. Raspisane su pretpostavke koje moraju biti zadovoljene prije same integracije i primjene tehnologije u procesu učenja, kao i moguće kategorije primjene. Pri svakoj primjeni novih tehnologija u bilo kojoj ljudskoj djelatnosti od izuzetne važnosti (kao što je obrazovanje), potrebno je sagledati moguće i trenutne utjecaje koje ta tehnologija donosi. Kao najbolji primjer pozitivnog utjecaja tehnologije izdvojene su nove tehnike učenja i poučavanja te bolje mogućnosti praćenja učeničkog postignuća.

Informatizacija školstva se u Hrvatskoj do prije nekoliko godina provodila tek mjestimično i stihijski te se nisu pratili tehnološki i društveni trendovi. No u sklopu dva projekta („e-Škole“ i „Škola Za Život“) država je pokazala želju i inicijativu osuvremeniti hrvatsko obrazovanje i više ga približiti standardima razvijenijih, zapadnih zemalja. Ulaganjem u infrastrukturu, omogućavanjem e-sadržaja, edukacije i podrške te raznih e-usluga pokazalo se kako se digitalnoj transformaciji hrvatskog školstva i obrazovanja pristupa strukturirano i sa ciljem.

Istraživački dio ovog diplomskog rada bavio se detaljnijim pregledom usluga dostupnih kroz dva navedena projekta te su za usluge (MDM, Loomen, e-Laboratorij, CARNET Meduza, e-Lektire) prikazani trendovi i statistički podaci u jednakim razdobljima prije i za vrijeme nastave na daljinu. Obrađeni podaci sadržavali su posjete ili preuzimanja, korištene uređaje i aplikacije, vremenske i geografske podatke i sl. Zatim su prikazana istraživanja samih nastavničkih dojmova u Hrvatskoj i inozemstvu (Sloveniji) za vrijeme rada u nastavi na daljinu, gdje su navedene trenutne snage i slabosti, ali i potencijalne prilike i prijetnje u budućnosti. Sve nabrojano dovodi do konačnog

zaključka kako je globalna pandemija svakako imala izrazit utjecaj na način kako percipiramo obrazovanje i koje su trenutne i realne mogućnosti obrazovnog sustava. Nastavnici su se uglavnom pokazali dorasli zadatku te su iskazali volju i ustrajnost u savladavanju novih tehnologija i pripremi novih/dodatnih nastavnih materijala „u hodu“. Problematičnima su se pokazale mrežne infrastrukture koje nisu vezane za same škole (privatni domovi i kuće), digitalne kompetencije učenika i njihovih roditelja, kao i učenici koji su se našli u situaciji gdje se od njih očekivala veća razina samokontrole i organizacije što je dovelo do određenog nezadovoljstva. Unatoč tome, školska godina se, prema nastavnom planu i programu, bez značajnih prekida odvila do kraja.

Na temelju brojnih istraživanja i radova (među koje pripada i ovaj) može se razmišljati o nadogradnji i poboljšanju postojećeg stanja. Prema mišljenju autora ovog rada, uz daljnja tehnološka ulaganja, svakako bi se trebalo dodatno poraditi na psihološkom i motivacijskom radu s učenicima. Iako nisu obuhvaćene istraživačkim dijelom ovoga rada, vjerujem da će se dugoročne mentalne posljedice istraživati još dugo.

6. Literatura

1. Bulaja, M. (2018) *Uloga e-knjige u srednjoškolskoj lektiri u Hrvatskoj* (Diplomski rad, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu / Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti). Preuzeto 22.6.2022. s <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/10183/>
2. Cerovac, K. (2019) *Hibridno učenje : učionica 21. stoljeća* (Diplomski rad, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu / Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti). Preuzeto 30.4.2022. s <https://www.bib.irb.hr/1114609>
3. Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET (2019). *e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza)*. Preuzeto 4.4.2022. s <https://www.e-skole.hr/wp-content/uploads/2022/02/e-Skole-brosura.pdf>
4. Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET (bez dat.) *Program e-Škole*. Preuzeto 4.4.2022. s <https://www.e-skole.hr/program-e-skole/>
5. Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET (2021). *CARNET kroz program e-Škole povećava razinu digitalne pristupačnosti usluga i sadržaja*. Preuzeto 4.4.2022. s <https://www.e-skole.hr/carnet-kroz-program-e-skole-povecava-razinu-digitalne-pristupacnosti-usluga-i-sadrzaja/>
6. Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET (2017). *O Edutoriju*. Preuzeto 10.4.2022. s <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/static?pageId=o-edutoriju>
7. Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET (bez dat.) *Mobile Device Management (MDM)*. Preuzeto 10.4.2022. s <https://www.carnet.hr/usluga/mdm/>
8. Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET (bez dat.) *e-Laboratorij*. Preuzeto 12.4.2022. s <https://e-laboratorij.carnet.hr/e-laboratorij-2/>
9. Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET (2022). *O CARNET Meduza sustavu*. Preuzeto 15.4.2022. s <https://meduza.carnet.hr/index.php/home/footer/about>

10. Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET (bez dat.) *Povijest Portala e-lektire*. Preuzeto 20.4.2022. s <https://lektire.skole.hr/povijest-elektira/>
11. Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET (bez dat.) *Portal e-lektire danas*. Preuzeto 20.4.2022. s <https://lektire.skole.hr/e-lektire-danas/>
12. *koronavirus.hr*. (2020). U Wayback Machine. Preuzeto 6.2.2022. s <https://web.archive.org/web/20200321181854/https://www.koronavirus.hr/o-skolovanju/13>
13. Kovač Mikacinić, S. (2006). *Informacijska tehnologija u nastavi* (Diplomski rad, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu). Preuzeto 6.2.2022. s <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/362/>
14. Lapi, M., Krašna M. (2021). The Distance Learning Implications on High School Students. *MIPRO 2021: 44th International Convention, September 27, 2021 - October 1, 2021, Opatija, Croatia*. mipro proceedings, Rijeka, 2021, str. 634-637
15. Marčinković, B., Aberšek, B., Pesek, I. (2021). The Satisfaction of Primary School Teachers with the Introduction and Use of MS Teams in Distance Education. *MIPRO 2021: 44th International Convention, September 27, 2021 - October 1, 2021, Opatija, Croatia*. mipro proceedings, Rijeka, 2021, str. 746-750
16. Marin, G. (2019). Sustavi e-učenja u promicanju novih pristupa vrednovanja. *Magistra Iadertina*, 14 (1), 0-0. Preuzeto 22.6.2022. s <https://hrcak.srce.hr/clanak/346134>
17. Mateljan, V. (2007). Načela oblikovanja edukativnog multimedijskog sadržaja u online sinkronom Web okruženju. *The Future of Information Sciences INFUTURE2007: Digital Information and Heritage*. Zagreb: Odsjek za informacijske znanosti, Filozofski fakultet, 2007, str. 483-492
18. Meyer, H. (2005) *Što je dobra nastava?*. Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co, KG, Berlin; za hrvatski jezik EruditA d.o.o. Zagreb, 2005, str. 23
19. Ministarstvo zdravstva (2020). *Odluka o proglašenju epidemije bolesti COVID-19 uzrokovanu virusom SARS-CoV-2*. Preuzeto 6.2.2022. s <https://zdravstvo.gov.hr/UserDocsImages/2020%20CORONAVIRUS/ODLUKA>

- [%20O%20PROGLA%C5%A0ENJU%20EPIDEMIJE%20BOLESTI%20COVID-19.pdf](#)
20. Ministarstvo znanosti i obrazovanja [MZO] (bez dat.) *Škola za život*. Preuzeto 10.4.2022. s <https://skolazazivot.hr/o-projektu/>
 21. Pranjić, M. (2005) *Didaktika*. Zagreb: Golden marketing – Tehnička knjiga.
 22. Radonić, F. (1997). *Obrazovna tehnologija u nastavi i učenju*. Zagreb: Centar za dopisno obrazovanje, Birotehnika
 23. Reiser, R.A., Ely, D.P. (1997). *The Field of Educational Technology as Reflected through Its Definitions*. Educational Technology Research and Development, 45(3), 63–72. Preuzeto 22.6.2022. s <http://www.jstor.org/stable/30220185>
 24. RTL.hr. (2020). *Koronavirus zatvara škole: Ministarstvo objavilo video kako će izgledati online nastava od kuće*. Preuzeto 6.2.2022. s <https://www.rtl.hr/vijesti-hr/korona/3662171/koronavirus-zatvara-skole-ministarstvo-objavilo-video-kako-izgledati-online-nastava-od-kuce/>
 25. Vragović, A. (2021). Izazovi i poteškoće tijekom nastave na daljinu. *MIPRO 2021: 44th International Convention, September 27, 2021 - October 1, 2021, Opatija, Croatia*. mipro proceedings, Rijeka, 2021, str. 933-936

Sažetak

Diplomski rad bavi se trendovima i novim tehnologijama u online nastavi tijekom pandemije COVID-19. Na početku je postavljen širi kontekst teorijskim i povijesnim pregledom razvoja obrazovnih i nastavnih tehnologija nakon čega je prikazan razvoj i trenutno stanje na području Republike Hrvatske. Opisani su nacionalni projekti kojima je cilj digitalizirati obrazovni sustav osnovnih i srednjih škola nakon čega slijede statistički obrađeni trendovi korištenja raznih usluga i aplikacija, kao i dojmovi nastavnika i učenika tijekom nastave na daljinu. U zaključku se navodi sveukupan dojam te mogući smjer razvoja u budućnosti.

Ključne riječi: *obrazovne tehnologije, nastavne tehnologije, COVID-19, e-Škole, Škola Za Život, online nastava, nastava na daljinu, trendovi u online nastavi*

New technologies and trends in online teaching during the pandemic

Abstract

The thesis deals with trends and new technologies in online teaching during the COVID-19 pandemic. At the beginning, a broader context was set with a theoretical and historical overview of the development of educational and teaching technologies, after which the development and current situation in the Republic of Croatia were presented. National projects aimed at digitizing the education system of primary and secondary schools are described, followed by statistically processed trends in the use of various services and applications, as well as the impressions of teachers and students during distance learning. The conclusion states the overall impression and possible direction of development in the future.

Key words: *educational technologies, teaching technologies, COVID-19, e-Škole, Škola Za Život, online teaching, distance learning, trends in online teaching*