



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO – MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA MATEMATIKU I
INFORMATIKU



*Analiza nastave matematike na daljinu realizovane u vreme pandemije
Covid-19 u petom razredu osnovne škole*

– Master rad –

Mentor:

dr Rozalija Madaras Siladži

Student:

Milica Pantelić

Novi Sad, 2021.

Sadržaj

Uvod.....	3
1. Nastava na daljinu.....	5
Razvoj elektronske nastave i učenja	7
Internet platforme – istorijat i razvoj	8
Karakteristike internet platforme Google Classroom	10
Istraživanja o nastavi na daljinu.....	12
2. Kompetencije nastavnika potrebne za rad u nastavi na daljinu	22
3. Jedan primer pripreme časa matematike za peti razred osnovne škole.....	28
4. Empirijsko istraživanje	36
Cilj istraživanja	36
Metode, tehnike i instrumenti istraživanja	37
Uzorak istraživanja	37
Rezultati istraživanja.....	38
Rezultati testa iz matematike	38
Obrada podataka dobijenih anketiranjem učenika, roditelja i nastavnika matematike	46
Rezultati anketiranja učenika	46
Rezultati anketiranja roditelja	55
Rezultati anketiranja nastavnika matematike osnovnih škola.....	57
Zaključak	64
Literatura.....	67
Prilozi.....	69
Uvodni test za učenike šestog razreda	69
Upitnik o upoređivanju nastave matematike na daljinu i tradicionalne nastave – za učenike	70
Upitnik o upoređivanju nastave matematike na daljinu i tradicionalne nastave – za roditelje	72
Upitnik o upoređivanju nastave matematike na daljinu i tradicionalne nastave – za nastavnike	74
Biografija	77

Uvod

Čuveni nemački matematičar Karl Fridrih Gaus (1777-1855) proglašio je matematiku kraljicom svih nauka. Kako bi još Pol Halmos rekao: „Matematika je sigurnost. Izvesnost. Istina. Lepota. Uvid. Struktura. Arhitektura. Matematiku i deo ljudskog znanja koji nazivam matematikom, vidim kao jedno – jednu sjajnu i slavnu stvar.“ Kada govorimo o razvoju savremene matematike, neprirodno je i kontraproduktivno razdvajati teoriju i njenu primenu. Savremena matematika podrazumeva povezanost teorije i primene u svakoj životnoj situaciji, [3].

Pandemija nove zarazne bolesti Covid – 19, izazvane korona virusom, iznenadila je ceo svet početkom 2020. godine. U Srbiji se prva zaražena osoba ovim virusom registruje početkom marta 2020., a već sredinom marta se uvodi i vanredno stanje u zemlji. Kao i za mnoštvo drugih zanimanja, tako se i za obrazovni sistem pojavljuje snažna potreba da se obrazovni proces organizuje putem različitih medija tokom koga nastavnik i učenik ne dele isti fizički prostor. Tradicionalna nastava prelazi u nastavu na daljinu (tzv. online nastavu i učenje) koja se realizuje posredstvom digitalnih tehnologija i interneta. Usled nepripremljenosti na ovakav vid nastave, javljaju se vrlo sprecifični problemi koji stavlja nastavnika pred mnoštvo dilema, od predmetno-sprecifičnih, stručnih do pedagoških i psiholoških. Postavlja se pitanje: „Kako se nastava matematika prilagodila ovim specifičnim okolnostima?“

Kako pojava Interneta, u 20. veku, predstavlja revolucionarni događaj i kako su danas njegovi potencijali veliki, to je i potreba za njegovim uključivanjem u obrazovni proces veća.

Ovaj master rad ima za cilj da pruži analizu realizovane nastave matematike na daljinu u vreme pandemije Covid-19 u petom razredu osnovne škole. Rad će imati četiri dela. Prvi deo će dati teorijsku osnovu nastave na daljinu, razvoj elektronskog učenja, istorijat internet platformi i pregled istraživanja o realizovanoj nastavi na daljinu u zemljama OECD-a. Drugi deo sadrži pregled digitalnih kompetencija nastavnika potrebnih za nastavu na daljinu, ali i karakteristike i mogućnosti nastave na daljinu u Republici Srbiji.

Treći deo će sadržati analizu jedne nastavne jedinice iz matematike koja je realizovana u nastavi na daljinu u petom razredu osnovne škole za vreme vanrednog stanja zbog pandemije Covid-19. Poseban akcenat će biti stavljen da li je i u kom obimu bilo moguće prilagoditi nastavu novim uslovima sa aspekta primene nastavnih metoda i oblika rada sa učenicima. Takođe će u radu biti predstavljene aktivnosti koje su korišćene i koje bi bile odgovarajuće za nastavu na daljinu. U četvrtom delu biće prikazani rezultati testa iz matematike koji obuhvata gradivo petog razreda rađeno u nastavi na daljinu školske 2019/2020. godine učenika jedne osnovne škole iz Beograda, kao i malo empirijsko istraživanje sprovedeno među učenicima i njihovim roditeljima iste osnovne škole, ali i nastavnika osnovnih škola o realizovanoj nastavi na daljinu u vreme pandemije virusa.

U istraživanju smo koristili anketne upitnike za učenike i njihove roditelje pomenute osnovne škole, ali i za profesore matematike osnovnih škola na području Republike Srbije. Ispitali smo stavove učenika, roditelja i nastavnika o realizovanoj nastavi matematike na daljinu prošle školske godine. Utvrđili smo koliko je takva nastava bila uspešna u odnosu na tradicionalnu nastavu matematike. Rezultati ovih anketa su prikazani dijagramima ili tabelama, sa izraženim procentima. Anketni upitnik su ispitanici popunjavali anonimno, čime smo postigli verodostojnost i validnost rezultata. Prikupljene rezultate smo prvo statistički obradili, a potom ih i objasnili.

1. Nastava na daljinu

U martu 2020. godine u Republici Srbiji je proglašeno vanredno stanje zbog pandemije korona virusa. Iznenada se stvorila potreba da se učionička nastava prebaci na online nastavu, tj. nastavu na daljinu. Nastava se odvijala putem televizije i interneta. Iako nastava na daljinu u Srbiji zvanično postoji od 2011. godine, nastavnici su stavljeni pred veliki izazov, jer se veliki broj nastavnika prvi put susreo sa ovim vidom nastave.

Autori [15] definišu da je nastava na daljinu takva organizacija nastave u kojoj postoji prostorna udaljenost između nastavnika i učenika. Oni se ne nalaze u istoj prostoriji, pa čak ne moraju biti ni u istom gradu. Komunikacija između nastavnika i učenika se ostvaruje tehničkim sredstvima. Na samom početku nastave na daljinu, komunikacija i realizacija se odvijala preko pošte. Kako su se tehnička sredstva, u skladu sa vremenom sve više razvijala, tako se i nastava na daljinu menjala. Komunikacija između učenika i nastavnika više nije bila preko pošte, već telefonskom linijom, radiom i televizijom. U najnovije vreme se koriste i najmodernija telekomunikaciona sredstva, kao što su računari, računarske mreže i internet. U nastavi na daljinu se često koristi i više različitih tehničkih sredstava. S tim u vezi, najčešće se koriste paralelno računari i televizija.

U Srbiji se nastava na daljinu u osnovnim školama do ove godine nije primenjivala u svom punom obliku. Pojedini nastavnici su koristili kombinovanu nastavu, koja podrazumeva da se deo aktivnosti osim u učionici odvija i na internetu. Koristili su internet platforme i alate za postavljanje dodatnih nastavnih materijala, za učeničke projekte, domaće zadatke i sl. Nastava na daljinu uglavnom se koristila za odrasle (dokvalifikacija, poboljšanje stručnosti, pohađanje seminara i kurseva, priprema studenata za ispite) koji su već naviknuti na samostalan rad.

U literaturi [15], kao osnovne odlike nastave na daljinu navode se:

- elastičnost (učenici ne pohađaju redovnu nastavu, uče u vreme i na mestu koje im najviše odgovara);
- prilagodljivost (svaki učenik bira svoju obrazovnu putanju, opredeljuje se za sadržaje za koje je zainteresovan);

- ekonomičnost (cena nastave na daljinu je niža, jer manji broj nastavnika radi sa većim brojem učenika; troškovi učenika su manji, jer mogu učiti u mestu stanovanja);
- orijentacija na korisnika (polazi se od potreba i mogućnosti učenika, daje se šansa širokom krugu korisnika da steknu željeno obrazovanje);
- korišćenje savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija (daje različite izvore znanja).

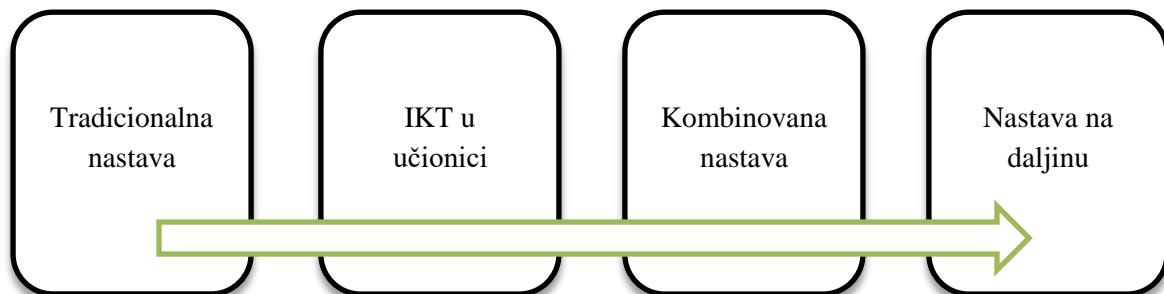
Pomenute odlike se odnose na nastavu na daljinu uopšte. U osnovnim školama, nastava na daljinu koja je primenjena ove godine, ne podrazumeva prilagodljivost u potpunosti, jer učenici ipak moraju savladati sadržaje koji su propisani nastavnim planom i programom, a ne samo one koji ih interesuju. Takođe, ni ekonomičnost nije istaknuta, jer učenici obično pohađaju školu koja im je teritorijalno najbliža, a ni broj nastavnika se ne smanjuje.

Autori [15] daju podelu vrsta nastave na daljinu koje se razlikuju po stepenu distanciranosti, individualizacije i produktivnosti, a mi ih ovde prenosimo:

- Škola – Internet: u ovom tipu zadaci su isti kao u redovnoj nastavi, prati se nastavni program, a učenici traže informacije na računarskim mrežama, koriste razne internet platforme, školski sajt i elektronski razmenjuju informacije;
- Škola – Internet – Škola: u ovom tipu nastava na daljinu služi kao dopuna redovnoj nastavi i snažno utiče na istu. Škola učestvuje u raznim projektima učenja na daljinu, školskim takmičenjima koja se organizuju na daljinu, insistira na samostalnom radu učenika;
- Nastavnik – Internet – Nastavnik: u ovom tipu nastava na daljinu delimično zamenjuje redovnu nastavu. Koriste se predavanja udaljenih predavača, učenici učestvuju u projektima nastave na daljinu i na redovnim časovima se koriste oblici nastave na daljinu;
- Učenik – Internet: ovaj tip podrazumeva da škola ima uvek ažuriranu bazu podataka i materijala za različite nastavne predmete, ima interaktivne obrazovne programe povezane sa Internetom koji učenici koriste za individualno obrazovanje.

Razvoj elektronske nastave i učenja

Na *Slici 1.* prikazan je razvoj nastave, od tradicionalne do nastave na daljinu:



Slika 1. Razvoj nastave

Tradicionalna nastava predstavlja najstariji vid nastave i osnovu obrazovanja. U tradicionalnoj nastavi najzastupljeniji je frontalni oblik rada, nastavnik je u fokusu, a učenici „prijemnici“ već gotovih znanja.

Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u učionici, tj. u nastavi, već predstavlja jedan oblik elektronskog učenja. Podrazumeva nastavu koja se odvija na tradicionalan način u učionici uz delimično prisustvo tehnologije. Ukoliko nastavnik na času koristi računar i nastavne materijale u elektronskom obliku, na internetu ili ne, zakoračio je u oblast elektronske nastave i učenja. Prema [6], korišćenjem mnogih dostupnih resursa na internetu, osavremenjuje se nastavni proces.

Oblik elektronskog učenja koji podrazumeva da se deo aktivnosti, osim u tradicionalnoj učionici odvija i na internetu, naziva se *kombinovanom* ili *hibridnom nastavom* [6]. Upotrebom interneta, podučavanje i učenje može da se ostvari na bilo kom mestu i u bilo koje vreme. Učenik u ovom vidu nastave nije vezan za učionicu. Ovaj oblik elektronskog učenja služi kao dopuna tradicionalnoj nastavi, a ne kao zamena za istu. Ono što može da se uradi na času, nikako ne treba menjati kombinovanom nastavom. Kombinovana nastava treba da služi učenicima kao dodatna podrška u učenju, korišćenjem modifikovanog nastavnog materijala, alata ili platformi

za učenje. Ovim učenici imaju pristup dodatnim materijalima u svakom trenutku, mogu da napreduju sopstvenim tempom ili da provere sopstveni stepen usvojenosti nastavnih sadržaja. Kombinovana nastava može da posluži za odrađivanje učeničkih projekata, preko koje oni neguju saradničke veštine, kreativnost, dele i razmenjuju znanje i iskustvo.

Učenje i nastava na daljinu, kao što je već rečeno, podrazumeva nastavu koja se potpuno odvija u online okruženju (na internetu), bez ikakvog fizičkog kontakta nastavnika i učenika. Nastava na daljinu je po osobinama najdalja od tradicionalne nastave. Sličnost sa tradicionalnom nastavom se ogleda u istom nastavnom sadržaju koji učenici treba da savladaju. Za realizaciju nastave na daljinu potrebni su dobri tehnički uslovi, a nastavnika, na neki način, zamenjuje računar koji je u ovom slučaju za učenika dominantan izvor znanja.

Autori [6] i [10] smatraju da ako upotrebljavamo IKT u nastavi, zanemarujući pedagoške aspekte učenja, rizikujemo da tehnologija koju koristimo postane sama sebi cilj, a ne sredstvo za razvijanje znanja i veština kod učenika. Zato, pored poznavanja različitih IKT alata, za svakog nastavnika važno je da ume da integriše tehnologiju u pedagogiju i koristi je za promociju učenja u čijem je središtu učenik, [2].

Kvalitetan nastavni proces bi trebalo da sadrži sve pomenute oblike nastave, ali tako da se međusobno kombinuju. Tradicionalna nastava se tako osavremenjuje, a opet ne gubi svoj veliki značaj u opšteobrazovnom sistemu. Smatramo da nijedan oblik elektronskog učenja ne bi imao smisla bez tradicionalne nastave. Nastava na daljinu nikako ne sme da postane osnovni vid nastave opšteobrazovnog sistema. Kombinovana nastava se za sada smatra najprihvatljivijom.

Internet platforme – istorijat i razvoj

Učenje na daljinu je mnogo starije od učenja putem interneta. Ovakav vid učenja je postojao mnogo pre nego što su ljudi znali za računar i internet. Pomenuli smo da je već početkom 19. veka u svetu korišćeno učenje na daljinu koje se realizovalo preko pošte. Još 1858. godine, Londonski univerzitet je pored tradicionalnog učenja, nudio i kurseve na daljinu.

Smatra se da je globalna mreža Internet (mreža svih mreža), nastala kao posledica pojave prve računarske mreže 1969. godine ARPANET-a, mreže računara pod kontrolom Ministarstva odbrane SAD. Bilo je potrebno skoro 30 godina da Internet postane tehnološka inovacija koja

transformiše društvo i ekonomiju. Autori [1] objašnjavaju da prekretnica u kratkoj ali burnoj istoriji Interneta, inicirana od strane Tima Bernersa-Lija¹, nastaje razvojem WWW (*World Wide Web*) servisa koji počiva na HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) protokolu i HTML (*HyperText Markup Language*) jeziku. Veb (WWW) veoma brzo prolazi kroz početnu fazu razvoja i postaje popularan zbog osobine da lako prezentuje sve tipove podataka (tekstove, slike, video i audio sadržaje). Prvu fazu razvoja veba karakterisale su statične strane pisane u jeziku HTML, sporo učitavanje stranica i mogućnost da korisnici samo čitaju i pregledaju sadržaje. Druga faza razvoja veba, 2004. godine, donosi revolucionarne promene kao što su dinamične veb-stranice čiji sadržaj može da se menja i preuzima, komunikaciju i interakciju među korisnicima, prilagođavanje drugim tzv. pametnim uređajima i dr.

Promene na vebu stvaraju i promene u nastavi i učenju. Internet postaje snažno obrazovno sredstvo i sve veća pažnja se poklanja učenju na daljinu. Danas se učenjem na daljinu uglavnom smatra učenje upotrebom interneta i njegovih alata i platformi. Prema [6], platforme za nastavu i učenje zasnovane na društvenom povezivanju su po načinu funkcionalnosti društvene mreže, ali po nameni su platforme za učenje, a društveno povezivanje je samo spoljni princip za interakciju i transfer znanja koji bi trebalo da se dešava unutar tih društvenih mreža.

Platforme za nastavu i učenje na daljinu funkcionišu u strogo kontrolisanim uslovima kakvi su i potrebni okruženju namenjenom za učenje. Obezbeđena je privatnost grupa i razreda. Roditelji imaju pristup platformama, kao treća interesna grupa u obrazovanju. Neke platforme za učenje koje funkcionišu po principu društvenog umrežavanja i koriste se kod nas su:

- Moodle (www.moodle.com) – najpopularnija platforma za učenje na daljinu koja se koristi u preko 235 zemalja i ima preko 224 miliona korisnika;
- Edmodo (www.edmodo.com) – mlađa platforma za učenje od Moodle-a koja od osnivanja 2008. godine broji preko 100 miliona korisnika;
- Google Classroom (www.classroom.google.com) – ova platforma nastala je 2014. godine i danas broji oko 40 miliona korisnika.

¹ Tim Berners-Lee (rođen 1955.), je engleski inženjer i informatički naučnik, izumitelj veba i čelnik WWW konzorcijuma.

U svetu se koriste još neke platforme za učenje i nastavu na daljinu, kao što su: Engrade (www.engrade.com), Piazza (www.piazza.com), Schoology (www.schoology.com), Ecto (www.ectolearning.com) i Microsoft Teams.

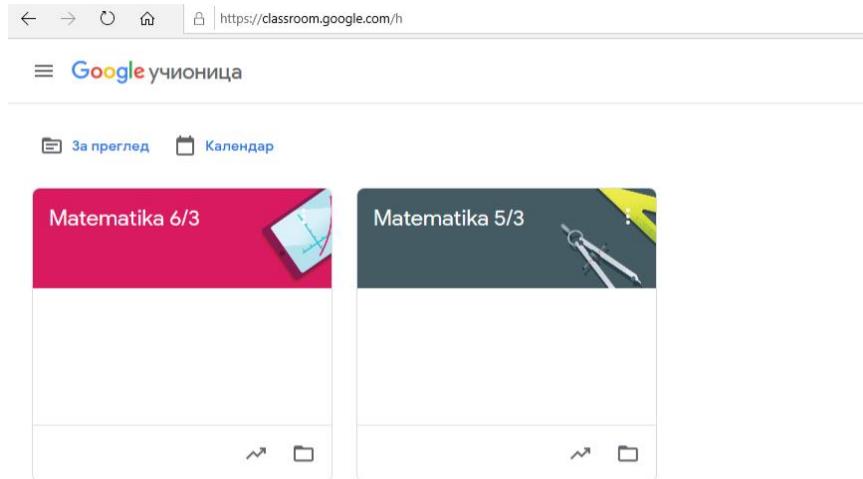
Karakteristike internet platforme Google Classroom

U prethodnoj sekциji ovog rada pomenuli smo da su najpopularnije internet platforme trenutno u Srbiji za nastavu i učenje na daljinu Moodle, Edmodo i Google Classroom (Google učionica). Kod nas Moodle uglavnom koriste fakulteti, a Edmodo i Google Classroom osnovne i srednje škole. Rezultati istraživanja koje je sproveo Zavod za unapređenje obrazovanja i vaspitanja pokazuju da je tokom nastave na daljinu skoro 33,4% anketiranih nastavnika u Srbiji koristilo Google učionicu, pa ćemo ovde opisati njene karakteristike i mogućnosti.

Google učionica je platforma koja povezuje Google-ove G Suite alate za nastavnike i učenike. Dostupna je kao besplatna usluga za svakoga ko ima lični Google nalog, a i za organizacije koje koriste G Suite za obrazovanje. Osnovne škole u Srbiji su od septembra ove godine za svoje učenike i nastavnike obezbedile Google naloge, pa je tako Google učionica postala deo obrazovnog procesa. Primarni korisnici Google učionice su, dakle, nastavnici i učenici, iako je mogu svi koristiti. Google učionica se takođe koristi i kao digitalni organizator gde nastavnici čuvaju nastavne planove i materijale koje dele sa učenicima. Ova fleksibilnost, jednostavno korišćenje i njena neprimetna integracija sa Guglovim popularnim alatima je verovatno ono što je učinilo Google učionicu jednim od najčešće korišćenih edukativnih alata danas [20].

Tokom poslednjih godina, Google je preuzeo svoje popularne aplikacije i opremio ih za učionicu. Mnoge škole su već koristile Guglov paket alata za produktivnost - Dokumente, Tabele i Prezentacije. Ono što Google učionica želi da pruži je način da se ove aplikacije spakuju zajedno i da daju jedinstvene karakteristike onome što nastavnicima i učenicima treba. Od ove školske godine na Google učionici, mogu se odvijati i video razgovori, što nastavu na daljinu čini bolje organizovanom. Nastavnik pomoću kamere, putem video sastanka u realnom vremenu sa učenicima, ima mogućnost da proverava znanje učenika usmenim odgovaranjem, kao i da vodi predavanje slično školskom i uopšte razgovara sa učenicima.

Google učionica nastavnicima omogućava kreiranje virtuelne učionice na vrlo jednostavan način. Nastavnik koji koristi ovaj alat jednostavno može otvoriti više virtuelnih učionica za učenike kojima predaje, tačnije onoliko učionica koliko ima odeljenja.



Slika 2. Dve virtuelne učionice za matematiku

Nakon što je učionica otvorena nastavniku je na raspolaganju deljenje digitalnih sadržaja učenicima, zadavanje zadataka, kreiranje testova i kvizova za učenike, praćenje njihovog rada kao i davanje povratnih informacija.

A detailed screenshot of the "Математика 6/3" virtual classroom. At the top, there are tabs for "Стрим", "Школски рад", "Људи", and "Оцене". The main area features a large banner with the text "Математика 6/3", a QR code, a "Meet линк" link (https://meet.google.com/czahfolzq), and buttons for "Изабери тему" and "Отпреми слику". Below the banner, there are two message boxes. The first message from "Предстоји" says "Нема задатака чији је рок ускоро" and has a "Прикажи све" button. The second message from "Милица Пантелић" dated "23. окт" says "Лепи задаци за вежбање сабирања и одузимања целих бројева: https://www.youtube.com/watch?v=zFSTZ3eN0w0" and has a "Додади коментар предмета..." button.

Slika 3. Izgled I mogućnosti jedne virtuelne učionice

Svaka učionica ima generisanu sopstvenu šifru uz pomoć koje se nastavnik i njegovi učenici mogu priključiti, što je čini sigurnim mestom za rad, jer je identitet nastavnika i učenika

zaštićen. U pedagoškom smislu, ovaj alat obuhvata sve elemente nastavnog procesa, od prezentacije sadržaja, zadavanja zadataka, davanja instrukcija za sprovođenje aktivnosti, pismenu proveru znanja kroz testove i kvizove, davanje povratnih informacija učenicima u brojčanom i pisanom obliku i njihovo dokumentovanje [20].

Komunikacija između učenika i nastavnika koja je neophodan deo nastavnog procesa, na Google učionici se može odvijati privatnim porukama, javnim komentarisanjem na strimu učionice ili video sastancima.

Istraživanja o nastavi na daljinu

Pandemija izazvana Covid-19 virusom, iznenadila je ceo svet 2020. godine. Kako virus ne zna za državne granice, brzo se širio i preplavio ceo svet. To je uticalo na ljude, bez obzira na nacionalnost, nivo obrazovanja, prihod ili pol. Pogođeni su svi segmenti društva, a najviše zdravstvo, ekonomija i obrazovanje. U nastavku će biti dat kratak prikaz nekoliko istraživanja OECD-a², koje govori o vrstama obrazovanja pogodjenim epidemijom, načinu funkcionisanja obrazovnog sistema za vreme epidemije, kao i o oporavku nakon epidemiološke krize.

Širenje korona virusa izazvalo je krizu javnog zdravlja, prouzrokovalo velike ljudske patnje i gubitke života. Porast zaraženih pacijenata, dramatične posledice bolesti ozbiljno su opteretili zdravstvene radnike i ceo zdravstveni sektor. S obzirom na situaciju, države su značajna materijalna sredstva preusmerili na zdravstvo. Usporavanje ekonomskog rasta koji je izazvano širenjem virusa, uticalo je na državno finansiranje obrazovanja, jer su se veći prihodi usmerili u hitne fondove tj. zdravstvo. Sve ovo je dovelo do ozbiljne ekomske krize, za koju stručnjaci tvrde [12], da će godinama opterećivati društvo.

Kao odgovor na situaciju izazvanu korona virusom, neke zemlje su odmah odreagovale i pružile pomoć učenicima i obrazovnim sistemima. Na primer, u Italiji su u martu 2020. godine najavljene mere podrške učenju na daljinu koje se ogledaju u tome da se škole obezbede digitalnim platformama i alatima za učenje na daljinu, pozajmljivanju digitalnih uređaja slabije imućnim učenicima i obučavanju školskog osoblja o metodologijama i tehnikama bitnim za

² Organisation for Economic Co-operation and Development (Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj) koja se bavi oporavkom ekonomije i razvojem zemalja. Obuhvata 38, kao i 8 partnerskih zemalja sveta.

učenje na daljinu [12]. Takođe, pomoć u Engleskoj (Ujedinjeno Kraljevstvo) i Sjednjenim Državama se ogleda u finansijskoj podršci i dodatnim sredstvima namenjenim školama [12].

Zbog nepovoljne epidemiološke situacije, pokušaj da se spreči širenje korona virusa ogledao se u zatvaranju škola i univerziteta na nekoliko meseci širom zemalja OECD-a i partnerskih zemalja. Od obuhvaćenih 38 zemalja OECD-a i 8 partnerskih zemalja, najpre je Narodna Republika Kina zatvorila škole 16. februara 2020. godine [12]. Kako se pandemija širila i ostale zemlje su zatvarale škole i univerzitete. Tako su do kraja marta, svih 46 zemalja zatvorile škole, ali u različitom stepenu (41 zemlja je potpuno zatvorila škole, dok su Australija, Island, Ruska Federacija, Švedska i Sjedinjene Države zatvorile na lokalnom nivou). Prema podacima UNESCO-a, vrhunac zatvaranja škola registrovan je početkom aprila 2020. godine, kada je pogodjeno oko 1,6 milijardi učenika u 194 zemlje, što čini više od 90% ukupno upisanih učenika [22]. Međutim, nisu sve škole zatvorene. Na primer, osnovne škole na Islandu su ostale otvorene, ako je broj učenika bio ispod 20 po odeljenju. Koliko su tačno vremena škole bile zatvorene se ne može sa sigurnošću utvrditi, jer tu odluku donose zemlje, pa čak i lokalne vlasti [12]. Zemlje su se trudile da ovaj nedostatak nastave svedu na minimum. Olakšavajuća okolnost je bila što su u zemljama Evrope uskršnji praznici sredinom aprila, a prolećni raspust krajem aprila i početkom maja, što je ublažilo uticaj zatvaranja škola. Iz istih razloga su neke zemlje reorganizovale školske godine. Na primer, u Litvaniji kao obavezan školski raspust, uvedene su poslednje dve nedelje marta. Prethodna istraživanja pokazuju da je zatvaranje škola spričilo do 15% širenja infekcije [12].

Zemlje su koristile razne resurse za učenje, dok su škole bile zatvorene. To je obuhvatalo radio obrazovanje, obrazovnu televiziju i online resurse. Zemlje su po sopstvenom nahođenju najčešće kombinovale ove vidove, kako bi se postigao što veći učinak. U OECD-u i partnerskim zemljama internet platforme su najviše korištene tokom ovakve nastave. Internet alati kretali su se od obrazovnih sadržaja koje su učenici mogli da istražuju po sopstvenom nahođenju do časova u realnom vremenu koje vode njihovi nastavnici preko virtuelnih platformi. Na primer, u Francuskoj već postojeći program učenja na daljinu „Ma classe a la maison“³ postao je dostupan svim učenicima osnovnih i srednjih škola [12]. Zatvaranje škola i premeštanje nastave na nastavu na daljinu, dovelo je do izrazite podele u socijalnom statusu učenika. Mnoge zemlje OECD-a

³ „Moji časovi kod kuće“

organizovale su nastavu putem televizijskih emisija, kako bi je mogli pratiti učenici koji nemaju odgovarajuće resurse za online učenje, ali i za uglavnom mlađe učenike osnovnih škola koji imaju poteškoće u korišćenju internet platformi za učenje i poteškoće u samostalnom učenju.

Digitalne tehnologije nude potpuno nove odgovore na pitanja šta ljudi uče, kako uče, gde i kada uče [12]. Tehnologija može da omogući nastavnicima i učenicima pristup materijalima koji su daleko iznad udžbenika i u više različitih formata. Tehnologija ne menja samo metode podučavanja i učenja, već može podići ulogu nastavnika od prenosioca znanja do kreatora znanja, trenera, motivatora, ocenjivača.

Kriza izazvana korona virusom, pojavila se u trenutku kada većina obrazovnih sistema obuhvaćenih OECD-om, nije bila spremna za svet digitalnog učenja. Četvrtina direktora širom OECD-a je reklo da je nestašica ili neadekvatnost digitalne tehnologije ometalo učenje na daljinu malo ili mnogo. Brojke se kreću od 2% u Singapuru, do 30% u Francuskoj i Italiji [12].

Tehnologija je dobra onoliko koliko je dobra i njegova upotreba. Istraživanje iz 2018. godine pokazuje da samo 53% nastavnika dopušta učenicima da često ili uvek koriste informaciono-komunikacione tehnologije za projekte ili rad u nastavi, dok u Danskoj i Novom Zelandu taj procenat dostiže 80%. Prema TALIS⁴-u, mlađi nastavnici više koriste tehnologije u učionici, ali to čine i oni koji su imali predmete vezane za IKT u okviru nekog vida obrazovanja. Ipak, samo 60% nastavnika je pohađalo obuku iz IKT-a, dok je čak i pre epidemiološke krize 18% nastavnika prijavilo visoku potrebu za sopstvenim razvojem u ovoj oblasti [12]. Kriza izazvana pandemijom korona virusa, podstakla je nastavnike da se brzo prilagode, posebno u zemljama u kojima ne poseduju pedagoške i tehničke veštine za korišćenje IKT-a.

Istraživanje koje su sproveli OECD i Harvard univerzitet o uslovima obrazovanja i o održavanju obrazovnih mogućnosti tokom pandemije, pokazalo je da je učenje koje se odvijalo dok su škole bile zatvorene bio samo mali deo onoga što bi se učilo u redovnoj nastavi [12].

Nakon sredine aprila, neke zemlje OECD-a su ponovo, postepeno, počele otvarati škole. Do kraja maja, više od dva meseca nakon započinjanja zatvaranja škola u većini zemalja OECD-a, škole su ponovo otvorene (bar delimično) u dve trećine ovih zemalja [12]. Mlađi učenici se

⁴ *Teaching and Learning International Survey* (OECD-ovo međunarodno istraživanje o podučavanju i učenju)

prvi vraćaju u školske klupe u Danskoj, Francuskoj, Holandiji i Norveškoj, uz smanjnjje broja dece u odeljenju i držanje fizičke distance. Za razliku od njih, škole su ponovo otvorene za starije učenike u Grčkoj i Koreji, naročito za učenike završnih godina koji polažu prijemni ispit. Međutim, u Irskoj, Italiji, Litvaniji, Portugaliji i Španiji su škole bile zatvorene do juna, odnosno kraja školske 2019/20 godine [12].

Pre vraćanja u škole, bilo je potrebno propisati mere ponašanja u školama. Tako je ustanovljeno da se mora držati fizička distanca, da se izbegavaju aktivnosti koje podrazumevaju veća okupljanja i da učenici pohađaju nastavu u smenama radi smanjenja odeljenja. Socijalno distanciranje se pokazalo kao jedna od najefikasnijih mera za sprečavanje širenja korona virusa [12]. Dakle, u školama je došlo do smanjenja kontakta između dece i održavanja rastojanja između 1 do 2 metra, u zavisnosti od zemlje i njene epidemiološke situacije. Kako bi se smanjio međusobni kontakt, mnoge zemlje su smanjile broj učenika u odeljenju. Na primer, u Francuskoj i Ujedinjenom Kraljevstvu je preporučeno da maksimalan broj učenika bude 15, uz poštovanje održavanja socijalne distance [12]. Povratak u školu postao je obavezan u većini zemalja OECD-a, dok prisustvo nije obavezno u Kanadi, Češkoj, Francuskoj i Španiji, već je ostavljen izbor učenicima da pohađaju nastavu u školi ili nastave da je prate online.

Kako su škole ponovo otvorene, potrebno je sagledati dva značajna pitanja. Prvo, treba proceniti gubitke učenja. To znači da treba sagledati i utvrditi u kojoj meri su učenici stekli znanja i veštine predviđene kurikulumom, ali i koje veštine i kompetencije imaju koje su uspeli da pokažu ili nisu uspeli da pokažu u nastavi na daljinu. Učenje van škole traži veću samostalnost učenika, samokontrolu, sposobnost učenja putem interneta i slično. To su ujedno i osnovne veštine za sadašnjost i budućnost. Drugo, koje je podjednako važno, se odnosi na napore koje treba uložiti da se nastavi sa razvojem infrastrukture Interneta i razvojem online učenja, kao i sa osposobljavanjem učenika i nastavnika da uče i predaju na taj način.

Od velike važnosti je da države razmisle o glavnim poteškoćama sa kojima su se roditelji, učenici i nastavnici susreli prilikom prilagođavanja ovoj fazi učenja na daljinu i preduzmu potrebne korake kako bi se bolje iskoristio potencijal online učenja [22]. Prvo što treba uraditi jeste da se proširi infrastruktura nastave na daljinu, kako niko ne bi bio isključen sa online nastave i podržati nastavnike i učenike da efikasno koriste internet alate i tehnologije.

Prva poteškoća koja se pojavila jeste da je učenje na mreži bilo dostupno samo onim učenicima koji imaju pristup internet vezi koja je dovoljno brza da podrži učenje na mreži. Učenici iz manjih i udaljenijih seoskih sredina, nisu imali ili su imali slabiju internet vezu, pa im je i praćenje nastave bilo ograničeno. Pored toga, deca treba da imaju pristup uređajima poput računara i neophodnog softvera za učešće u aktivnostima učenja na mreži, što je često izazov za domaćinstva sa nižim prihodima.

Učenici koji su imali stalan pristup internetu, imali su problem sa nedovoljnim brojem časova nastave. Na primer, u Ujedinjenom Kraljevstvu 71% dece državne škole imalo je jedno onlajn predavanje dnevno, dok je u Nemačkoj samo 6% učenika svakodnevno imalo onlajn časove i više od polovine ih je imalo jednom nedeljno [22]. Stručnjaci procenjuju da će, kao posledica ovoga, učenici SAD-a nastaviti školovanje na jesen 2020. sa oko 70% usvojenosti nastavnog sadržaja u odnosu na redovnu nastavu, a da će iz matematike taj procenat biti manji, oko 50%. Stoga je važno da se obezbede tehnički uslovi ugroženim učenicima, ali i da se obezbedi adekvatna priprema nastavnika za ovakav oblik nastave.

Takođe, stavovi i motivacija učenika ka učenju su važni pokretači njihovih obrazovnih postignuća i mogu da pomognu da nastava na daljinu bude što efikasnija. U istraživanju [22] se navode stavovi o učenju, koje mi ovde prenosimo:

- ambicija učenika da što više nauče i razumeju (ambiciozni ciljevi učenja);
- osećaj pripadnosti školskoj zajednici (osećaj pripadnosti);
- posvećenost učenika napornom radu i poboljšanju učinka (motivacija za savladavanje zadataka);
- sposobnost učenika da sami prevaziđu poteškoće (samoefikasnost);
- zadovoljstvo učenika zbog učenja (uživanje u učenju).

Istraživanja pokazuju da su svi gore navedeni stavovi posebno važni za uspeh učenika i pozitivno su povezani sa njihovim postignućima u učenju, matematici i nauci [22]. Stavovi o učenju nisu samo urođeni, već na njihov razvoj mnogo utiču školovanje i roditelji. Online učenje zahteva od učenika da se oslanjaju na unutrašnju motivaciju i samostalno učenje. Istraživanja pokazuju da učenici sa pozitivnim stavovima prema učenju postižu znatno viši nivo znanja od svojih vršnjaka sa manje pozitivnim stavovima [22].

Stavovi učenja su utemeljeni u podršci koju učenicima pružaju roditelji i nastavnici. Oblici emocionalne podrške za koje se smatra da su najkorisniji su kada roditelj podstiče samopouzdanje kod svog deteta i kada podržava njegove obrazovne napore i postignuća. Uključivanje roditelja u nastavu na daljinu moglo bi značajno da pomogne učenicima u suočavanju sa glavnim izazovima ovakve nastave, podstičući njihovo samostalno i aktivno učenje. Problemi koji se mogu javiti jesu radne ili druge porodične obaveze roditelja. Istraživanje iz Holandije pokazuje da su manje obrazovani roditelji manje podržavali napore svoje dece tokom nastave na daljinu, a to je delimično vođeno činjenicom da su se osećali manje sposobnim da im pomognu [22]. Još jedno istraživanje [22] ukazuje da mnoge žene imaju visok nivo matematičke anksioznosti. Vodeći se time da se mnoga deca ugledaju na svoje majke, može se desiti da u nastavi na daljinu, radeći od kuće, učenici pogoršaju svoj stav prema matematici.

Zajedno sa porodicama, nastavnici igraju važnu ulogu pomažući učenicima da korisnije koriste digitalno učenje. Obrazovna okruženja u kojima su nastavnici koji umeju da prenesu entuzijazam prema sadržaju nastave, podržavaju razvoj pozitivnih stavova o učenju kod učenika, motivaciju za savladavanje zadatka i samoefikasnost. Nastavnici mogu delovati kao mentori, podstičući aktivno učenje, motivaciju i proveravajući da niko ne zaostaje. Takve intervencije mogu znatno poboljšati kvalitet učenja na daljinu.

Iz svega rečenog, može se zaključiti da je uloga nastavnika i roditelja izuzetno važna u školovanju, a naročito kada je nastava na daljinu. Pronalaženje efikasnih načina za zaposlene roditelje kako bi mogli učestvovati u obrazovanju svoje dece, istovremeno kombinujući svoje radne obaveze, je veliki izazov kojim mnoge države pokušavaju da se bave. S tim u vezi, većina zemalja OECD-a je pokrenula intervencije u ovom pravcu, proširivanjem mogućnosti porodičnog odsustva i pružanjem informacija roditeljima o tome kako efikasno podržati učenje dece. Nastavnicima je takođe potrebna podrška za brzo prilagođavanje nastavne prakse učenju na daljinu. U tom pogledu, na primer Francuska je osnovala mrežu savetnika za digitalno obrazovanje koje podržava nastavnike i direktore, pružajući im online obuku o dostupnosti i korišćenju digitalnih izvora za pedagošku praksu, sarađujući sa lokalnim vlastima na pozajmljivanju i isporuci računara i nastavnih materijala svim učenicima [22].

Spremnost učenika i škola za učenje putem interneta tokom pandemije (uvidi PISA-e)

Dokazi koje pruža OECD-ov Međunarodni program procene učeničkih postignuća (PISA) pokazuju da većina obrazovnih sistema koji su učestvovali u najnovijem PISA istraživanju iz 2018. godine, nije spremno da ponudi većini učenika mogućnosti učenja na mreži. Dokument [11] sadrži reprezentativan uzorak od 79 obrazovnih sistema koji uključuju preko 600 000 učenika uzrasta od 15 godina. Rezultati ovih zemalja prikazani su u odnosu na prosek 36 zemalja OECD-a, a podaci koji nisu prikazani u dokumentu [11] mogu se naći u PISA bazi podataka. Ovde ćemo prikazati zemlje koje su najbolje i najlošije kotirane u odnosu na prosek zemalja OECD-a, kao i kako je Srbija kotirana u odnosu na ove zemlje.

Opremljenost učenika za nastavu i učenje na daljinu:

- Pristup mirnom mestu za učenje

U odnosu na prosek zemalja OECD-a koji predstavlja da 90% učenika ima pristup mirnom mestu za učenje, najviše pristupa mirnom mestu za učenje imaju učenici Belorusije (oko 98%), dok je kod učenika Indonezije procenat najmanji (oko 64%). Učenici iz Srbije imaju pristup mirnom mestu za učenje viši od proseka, čak 95% učenika ima mirne uslove za učenje.

- Pristup računaru za izradu domaćih zadataka

Pristup računaru za izradu domaćih zadataka u zemljama OECD-a ima 90% učenika, dok je u Danskoj taj procenat preko 95% i predstavlja najbolji rezultat. Indonezija je i ovde na poslednjem mestu i procenat učenika koji imaju pristup računaru iznosi samo 34%. Srbija je i u pristupu računarima iznad proseka i njen procenat iznosi oko 93%, što znači da većina učenika ima pristup računaru za izradu domaćih zadataka. Ovde je interesantno pomenuti da je u Peruu najveća razlika u socijalno-ekonomskom statusu učenika i pristupa računaru, dakle, 88% učenika dobrog ekonomskog statusa ima pristup računaru, dok samo 17% učenika lošeg ekonomskog statusa ima pristup računaru (prosek Perua je 52,5%).

- Pristup internetu

Za učenje na mreži neophodan je pristup internetu. Procenat učenika koji imaju pristup internetu u zemljama OECD-a je oko 96%, u Danskoj je taj procenat ponovo najbolji i iznosi 99%, dok je Indonezija ponovo na poslednjem mestu sa procentom od oko 46%.

Većina prikazanih zemalja je iznad proseka OECD-a po pristupu internetu među učenicima, pa tako i Srbija sa procentom od oko 98%. U Meksiku je najveća razlika u pristupu internetu između učenika dobrog (94%) i lošeg (29%) ekonomskog statusa.

Opremljenost škola za nastavu na daljinu:

- Opremljenost škola digitalnom tehnologijom

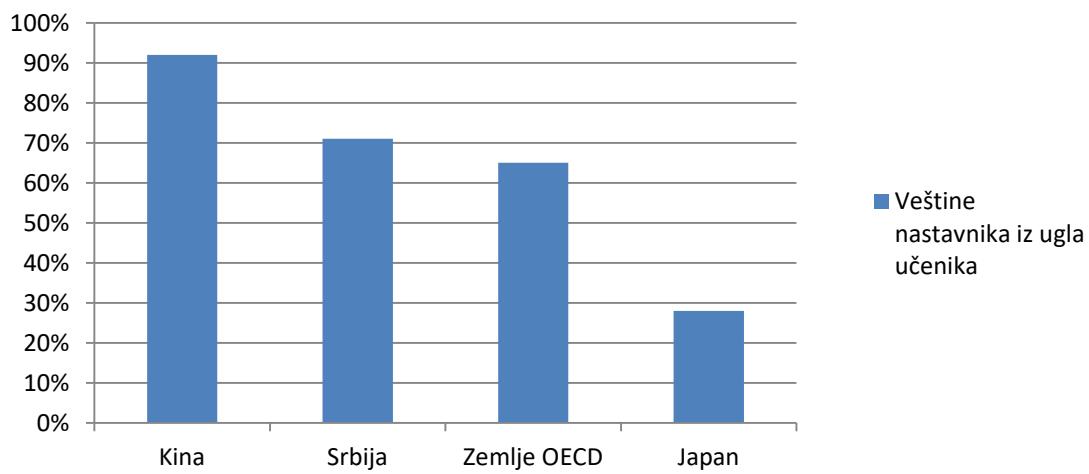
U školama zemalja OECD-a je dostupan gotovo jedan računar za svakog učenika (preciznije 0,8 računara po učeniku). U Austriji, SAD-u, Luksemburgu i Kini broj računara je 1,25 ili više po učeniku, dok je, na primer, u Albaniji, Grčkoj, Turskoj, Brazilu i Crnoj Gori jedan računar dostupan za 4 učenika (dakle, 0,25 računara po učeniku). U većini zemalja učenici imaju pristup računaru veći u školi nego kod kuće. Interesantno je da su u 16 zemalja bolje opremljene škole nepovoljnijeg geografskog položaja, od škola povoljnijeg geografskog položaja.

- Kvalitet školske digitalne tehnologije i dostupnost odgovarajućeg softvera za učenje

70% škola zemalja OECD-a ima kvalitetnu digitalnu opremu, kao i softver za učenje na mreži. Najbolju digitalnu tehnologiju imaju škole Singapura, čak 98% škola ima kvalitetnu opremu i dostupan softver. Samo 20% škola na Kosovu ima kvalitetnu digitalnu opremu i softver, pa se Kosovo nalazi na dnu ove liste. I Srbija je po kvalitetu digitalnih tehnologija ispod proseka zemalja OECD-a. 49% škola u Srbiji ima kvalitetnu digitalnu opremu i odgovarajući softver za nastavu i učenje na mreži.

Bitno je posebno istaći nastavničke digitalne i pedagoške kompetencije po zemljama za nastavu na daljinu. Na sledećem dijagramu predstavićemo zemlju koja ima najbučenije nastavnike za korišćenje digitalne tehnologije, prosek zemalja OECD-a, zemlju koja ima najlošije obučene nastavnike, ali i nastavnike Srbije među njima.

Nastavnici imaju potrebne digitalne i pedagoške kompetencije za upotrebu tehnologije u nastavi



Grafik 1. Kompetencije nastavnika PISA istraživanja

Prema mišljenju učenika, u Kini čak 92% nastavnika ima potrebne digitalne i pedagoške kompetencije za nastavu na daljinu, tj. upotrebu tehnologije u nastavi. Srbija je i ovde iznad proseka zemalja OECD-a (65%) sa 71% nastavnika sa digitalnim kompetencijama, dok je Japan na poslednjem mestu sa samo 28% nastavnika koji imaju potrebne kompetencije za nastavu na daljinu.

Važno je još prikazati mišljenje učenika o dostupnosti efikasnim platformama za nastavu i učenje na daljinu. Na sledećem dijagramu izdvojili smo iz [11] zemlju sa najvišim procentom učeničkih odgovora, prosek zemalja OECD-a, procenat Srbije i zemlje koja ima najniži procenat pozitivnih učeničkih odgovora o dostupnosti efikasne platforme za učenje na mreži.



Grafik 2. Učenicima je dostupna efikasna platforma za učenje na mreži

96% učenika Singapura odgovorilo je da ima dostupnu platformu za učenje na daljinu, što je dosta više od proseka zemalja OECD-a koji iznosi 53%. Srbija je po odgovorima učenika ispod proseka zemalja OECD-a sa samo 39% pozitivnih odgovora učenika o dostupnosti platforme za učenje. Argentina ima najmanje pozitivnih odgovora učenika (samo 19%) o dostupnosti platforme za učenje na mreži.

Dokument [11] sadrži i listu bitnih predloga koje obrazovni sistemi sveta treba da usvoje kako bi nastava i učenje na daljinu u vreme pandemije Covid-19 bili efikasniji. Ova kontrolna lista sadrži 25 predloga obrazovnim sistemima za nastavu i učenje tokom pandemije Covid-19, a neki su: razviti raspored i nabaviti sredstva za česte komunikacije između članova radnih grupa kada je socijalna distanca prisutna, definisati i ponovo urediti nastavni program svakog predmeta, tj. precizno definisati ono što bi trebalo da učenici nauče tokom nastave na daljinu, napraviti veb stranicu za komuniciranje sa nastavnicima, učenicima i roditeljima o ciljevima nastavnih programa, strategijama i predloženim aktivnostima, definisati odgovarajuće mehanizme ocenjivanja učenika tokom nastave na daljinu, svaka škola treba da razvije plan za kontinuitet u radu i u ovakvim uslovima, kao i da prate rad svog nastavnog osoblja tokom nastave na daljinu.

2. Kompetencije nastavnika potrebne za rad u nastavi na daljinu

U nastavku će biti dat prikaz dokumenta *Okvir digitalnih kompetencija – Nastavnik za digitalno doba 2019*, [21], Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja koji je objavljen u skladu sa Strategijom razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine u kojoj se prepoznaje značaj i uloga digitalnih tehnologija za unapređivanje sistema obrazovanja.

Digitalni segment obrazovanja u fokusu treba da ima samo one aktivnosti koje će doprineti da učenici razviju svoj potencijal u većoj meri nego što je u slučaju bez primene digitalne tehnologije. Dakle, tehnologiju ne smemo posmatrati kao zamenu tradicionalnom obrazovanju već kao njegovu dopunu. Stoga je nastavnik taj koji donosi odluku o tome kako će i u kolikoj meri koristiti digitalne tehnologije u radu sa učenicima. Tehnologija može da pomogne nastavniku da podigne nivo kvaliteta obrazovanja, učini ga relevantnim, efikasnim, otvorenim i dostupnim organizacijom novih oblika učenja i nastave [21].

Okvir digitalnih kompetencija – Nastavnik za digitalno doba 2019 kreiran je sa ciljem da podrži nastavnike iz sistema obrazovanja Republike Srbije u procesu integracije digitalnih koncepata, alata i sadržaja u svakodnevnu obrazovnu praksu. U dokumentu su navedena i definisana znanja i veštine koje čine korpus digitalnih kompetencija nastavničke profesije, u skladu sa trendovima razvoja obrazovne tehnologije. Ovaj dokument nastavnici mogu da koriste za procenu nivoa sopstvenih kompetencija, kao i za identifikaciju narednih koraka profesionalnog razvoja.

Pod digitalnim kompetencijama u [21] podrazumeva se skup znanja, veština i strategija neophodnih za korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija i digitalnih medija, sa ciljem unapređivanja procesa nastave i učenja u onlajn i oflajn okruženju.

Ovaj dokument obuhvata 24 digitalne kompetencije specifične za nastavničku profesiju koje su organizovane u 6 kategorija:

1. Digitalno okruženje – obuhvata kompetencije koje čine preduslov za korišćenje potencijala digitalnih tehnologija u što većoj meri za izgradnju uspešnog građanskog društva.

2. Digitalni resursi – odnosi se na kompetencije koje su potrebne kako bi se odgovorno i efikasno koristili digitalni resursi za potrebe nastave i učenja.
3. Nastava i učenje – obuhvata ona znanja i veštine koje su ključne za planiranje i kreiranje autentičnog i stimulativnog digitalnog okruženja za učenje koje uvažava različitost učenika i doprinosi njihovoj neposrednoj interakciji.
4. Ocenjivanje i praćenje napretka učenika – odnosi se na savremene pristupe ocenjivanju i praćenju napretka učenika koji doprinose povećanju odgovornosti za samostalno učenje, razvoju samoregulacije i praćenju ličnog razvoja u kontekstu celoživotnog obrazovanja.
5. Podrška učenicima – odnosi se na princip pravednosti u obrazovanju i ističe potencijal digitalnih tehnologija za rad sa učenicima kojima je potrebna dodatna obrazovna podrška.
6. Profesionalni angažman – obuhvata niz kompetencija u kontekstu profesionalnog angažovanja nastavnika.

U okviru svake kompetencije koja spada u neku od pomenutih kategorija, predložena su tri nivoa složenosti (osnovni, srednji i napredni nivo) digitalnih kompetencija nastavnika.

Za nastavu i učenje na daljinu najvažnija nam je treća kategorija digitalnih kompetencija *Nastava i učenje* koja sadrži tri kompetencije koje ćemo ovde posebno prikazati:

- **Planiranje primene tehnologije u nastavi** – ova kompetencija navodi se kao prva, a podrazumeva planiranje nastavnika za primenu tehnologija u svakom obliku nastave. *Osnovni nivo* predstavlja da nastavnik mora razumeti modele, koncepte, taksonomije i instrumente⁵ za planiranje primene tehnologije u nastavi. Primena ovih koncepata ima za cilj produbljeno učenje i razumevanje, kao i intenzivnije bavljenje određenim sadržajima. *Srednji nivo* ove kompetencije, podrazumeva da nastavnik zna da primeni konkretne modele, koncepte, instrumente i taksonomije. Na primer, nastavnik koristi koncept izokrenute učionice, tj. zadaje učenicima da kod kuće uče novo gradivo gledajući pripremljene video-zapise. *Napredni nivo* ove kompetencije, podrazumeva da nastavnik

⁵ Primer taksonomije: revidirana Blumova taksonomija, a primeri instrumenata: izokrenuta učionica (Flipped classroom [19]) i hibridna (kombinovana) nastava.

kombinuje i prilagođava modele, koncepte, instrumente i taksonomije za planiranje primene tehnologije u nastavi⁶.

- **Kreiranje autentičnog i stimulativnog sistema za upravljanje učenjem**, navodi se kao druga kompetencija ove kategorije i predstavlja bitnu kompetenciju za uspešno realizovanje nastave na daljinu. *Osnovni nivo* podrazumeva da nastavnik koristi tehnologiju za prezentovanje nastavnih sadržaja, kao i digitalne alate za komunikaciju sa učenicima. *Srednji nivo* zahteva da nastavnik upotrebljava alate za audio i video sastanke, alate za saradnički rad, programe za skladištenje podataka u oblaku, kao i da zna da kreira jednostavnije internet stranice. *Napredni nivo* ove kompetencije podrazumeva da nastavnik u saradnji sa učenicima kreira autentična i stimulativna digitalna okruženja za učenje i prilagođava ih potrebama svakog učenika (veb sajtove, video i audio materijale). Takođe, nastavnik treba da prati promene i inovacije u razvoju digitalnih tehnologija i da ih primenjuje.
- **Primena sistema za upravljanje učenjem**, navodi se kao treća kompetencija kategorije Nastava i učenje, a takođe je veoma značajna za nastavu na daljinu. *Osnovni nivo* podrazumeva da nastavnik ume da doda resurse i upravlja njihovom dostupnošću u okviru sistema za upravljanje učenjem⁷. *Srednji nivo* podrazumeva da nastavnik ume da koristi interfejs, kreira aktivnosti učenja, komunicira sa učenicima preko izabranog sistema i prati stepen njihovog učešća u nastavi. *Napredni nivo* ove kompetencije zahteva da nastavnik kreira i revidira kurseve za nastavu koristeći većinu funkcija koje mu pruža izabrani sistem za učenje, prati napredak učenika, samostalno upisuje učenike na kurs, formira grupe i timove u skladu sa potrebama svakog učenika. Naravno, potrebno je i da prati inovacije sistema za učenje i primenuje ih.

U tradicionalnoj nastavi, rad nastavnika podrazumeva posedovanje odgovarajućih pedagoških kompetencija. Iste kompetencije su osnova i za nastavu na daljinu.

Za uspešno izvođenje nastavnih aktivnosti u nastavi na daljinu, nastavnik treba da prethodno pripremi učenike za efikasno korišćenje IKT-a, kao i da ih pripremi za online nastavu. U nastavi na daljinu, nastavnik treba da dizajnira obrazovne online aktivnosti, modeluje online

⁶ Na primer, omogućava učenicima da prave rečnik nepoznatih pojmove u okviru sistema koji koristi za upravljanje učenjem.

⁷ Na primer, Google učionica se smatra jednim sistemom za upravljanje učenjem u nastavi na daljinu.

aktivnosti i pravi izbor i primenu istih. U realizaciji online nastavnih aktivnosti, nastavnik upućuje i vodi učenike kroz autentične i relevantne online aktivnosti. U okviru online ocenjivanja učenika nastavnik planira procene znanja, prati, vrednuje i izveštava o napredovanju učenika.

Osnovni preduslov za uspešno izvođenje online nastave podrazumeva obuku nastavnika putem seminara ili nekog drugog vida obuke. Nastavu na daljinu nije moguće izvoditi bez informatičkih i digitalnih kompetencija nastavnika.

Dokument [21] integriše *Okvir za procenu kapaciteta osnovnih i srednjih škola za organizovanje obrazovanja na daljinu u slučaju kada je obustavljen neposredni rad sa učenicima*, [24], koji opisuje poželjne prakse ključnih aktera obazovnog sistema u situaciji kada je obustavljen neposredni rad sa učenicima. Kreiran je sa ciljem da bude polazna tačka za definisanje standarda kvaliteta rada obrazovnih ustanova u pomenutoj situaciji i nastoji da doprinese usmeravanju napora škola da izgrade kapacitete koji će obezbititi ostvarivanje predviđenih ishoda obrazovanja na efikasan i za porodice učenika adekvatan način.

Opis nekoliko poželjnih praksi za uspešno realizovanje nastave na daljinu prema [24]:

Škola u celini	Nastavnici	Učenici
<ul style="list-style-type: none"> - poseduje sistem za upravljanje učenjem, odnosno specijalizovani softver koji se koristi za planiranje i realizaciju nastavnog procesa u onlajn okruženju, u kome je obezbeđena interakcija svih aktera nastavnog procesa i koji koriste svi nastavnici i učenici; - obezbeđuje zaštitu podataka nastavnika i učenika; - ima na raspolaganju dovoljan broj digitalnih uređaja koje 	<ul style="list-style-type: none"> - imaju pristup digitalnim uređajima za realizaciju onlajn nastave i pristup internetu; - obaveštavaju svoje učenike o pravilima i kanalima za sinhronu komunikaciju; - poseduju srednji ili visok nivo digitalnih kompetencija prema [21]; - primenjuju digitalne tehnologije za podsticanje saradnje među učenicima i pružanje sadržajne povratne 	<ul style="list-style-type: none"> - prate nastavu koju organizuje Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja (televizija i internet portali); - uključeni su u onlajn nastavu i aktivno uče u okviru školskog sistema za upravljanje učenjem; - imaju pristup digitalnom uređaju i internetu; - za učenike koji nemaju pristup digitalnom uređaju i internetu, obezbeđeni su

<p>učenici bez pristupa računaru mogu da pozajme tokom obustave neposrednog rada;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ima izrađen nedeljni plan aktivnosti⁸ prilagođen uzrasnim karakteristikama učenika koji dostavlja učenicima krajem tekuće nedelje; - preispituje uspešnost procesa obrazovanja na daljinu i uvodi korektivne mere u vremenskim intervalima (npr. jednom u dve nedelje). 	<p>informacije učenicima;</p> <ul style="list-style-type: none"> - kreiraju aktivnosti u digitalnom okruženju koje, kod učenika, podstiču razvoj samoregulacije u učenju; - primenjuju digitalne tehnologije kako bi omogućili učenicima da promišljaju o sopstvenom učenju (e-portfolio učenika); - poseduju osnovna znanja potrebna za psihosocijalnu podršku učenicima u kriznim situacijama. 	<p>materijali za proveru znanja u papirnoj formi i povratna informacija nastavnika;</p> <ul style="list-style-type: none"> - učenicima iz osjetljivih grupa obezbeđena je dodatna podrška za uključivanje u obrazovanje na daljinu.
---	---	--

Tabela 1. Prikaz poželjnih aktivnosti za uspešnu nastavu na daljinu

Nastava na daljinu u Republici Srbiji organizovana je od Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja na televiziji (na programima RTS-a) i internet portalu (www.mojaskola.rtsplaneta.rs), kao i u okviru školskog sistema za upravljenje učenjem koji poseduje svaka škola (za osnovne škole uglavnom korišćenjem platforme Google ucionica). Nastava na daljinu je usmerena na rad od kuće, praktičnu primenu u daljem sticanju znanja i individualizaciju. Učenici su u nastavi na daljinu motivisani za učenje, aktivniji i samostalniji u organizovanju vremena za učenje, [15]. Nastava na daljinu omogućava učenicima da napreduju sopstvenim tempom, a nastavnicima da prate napredak svakog učenika. Ne postoji vremensko ograničenje časa, pa svaki učenik u skladu sa svojim potrebama organizuje vreme za učenje. Nastava na daljinu nije ni prostorno uslovljena, pa učenici po sopstvenom izboru biraju mesto za rad. Jedna od osnovnih karakteristika nastave na daljinu je sticanje i utvrđivanje znanja iz IKT-a.

⁸ Kreira se na osnovu Posebnog programa nastave i učenja koji izrađuje Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja.

Nastava na daljinu može biti kvalitetna i uspešna tek kada svi akteri obrazovnog procesa (nastavnici, učenici i škole u celini) primene predložene poželjne aktivnosti. Jedino tada nastava na daljinu može biti adekvatna zamena redovnoj nastavi kada je neposredni rad u školi nemoguć.

3. Jedan primer pripreme časa matematike za peti razred osnovne škole

U ovom delu rada, data je priprema nastavnika za čas matematike u petom razredu osnovne škole, po novom pravilniku ZUOV⁹-a, koji je trebalo da se održi u redovnoj nastavi 16.3.2020. godine. Priprema za čas data je u tabeli u nastavku. U pitanju je čas utvrđivanja nastavne jedinice „Sabiranje i oduzimanje razlomaka“. Planirani oblik rada na času je grupni. Učenike delimo u tri grupe prema nivou matematičkog znanja (osnovni, srednji i napredni nivo). Grupnim oblikom rada dobijamo aktivnije učešće većeg broja učenika, komunikaciju i saradnju među učenicima, više učeničkog samoispitivanja i više samostalnosti učenika. Zadaci koji su dati u pripremi za čas preuzeti su iz [5] (*Izdavačka kuća “Klett”*) i nalaze se ispod tabele (*Prilog pripreme*).

Priprema nastavnika za čas

Razred	V
Predmet	Matematika
Nastavna tema/oblast	Razlomci
Nastavna jedinica	Sabiranje i oduzimanje razlomaka
Tip časa	Utvrđivanje
Cilj časa	Utvrđivanje sabiranja i oduzimanja razlomaka.
Očekivani ishodi na kraju časa	Učenik će biti u stanju da: - sabira i oduzima razlomke jednakih imenilaca; - sabira i oduzima razlomke različitih imenilaca; - sabira i oduzima mešovite brojeve.
Nastavne metode	Dijaloška, samostalni rad učenika
Oblici rada	Grupni rad

⁹ Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja

Tok časa		
	Planirane aktivnosti nastavnika	Planirane aktivnosti učenika
Uvodni deo časa (5 minuta)	<ul style="list-style-type: none"> - analizira domaći zadatak, a zatim učenike raspoređuje u grupe (u tri homogene grupe u smislu matematičkog znanja); - svaka grupa dobija različite zadatke (<i>Prilog pripreme</i>) različite težine, odnosno različitih nivoa. Cilj je da prilagodimo zadatke učenicima prema njihovim (do sada iskazanim) sposobnostima i nivou znanja; - obaveštava učenike da su podučavanje i razgovor, odnosno diskusija u grupi dozvoljeni, ali da atmosfera mora biti radna; - upućuje učenike da će na kraju časa sve grupe predstaviti svoje rezultate. 	<ul style="list-style-type: none"> - prate uputstva nastavnika i dele se u grupe
Glavni deo časa (30 minuta)	<ul style="list-style-type: none"> - održava radnu atmosferu i disciplinu i vodi računa da svi učenici rešavaju svaki od datih primera; - obilazi grupe i vrši uvid u njihov rad. 	<ul style="list-style-type: none"> - radom u grupi rešava postavljene zadatke i prati uputstva nastavnika; - učestvuje u diskusiji; - sarađuje sa drugim članovima grupe; - analizira i zaključuje; - postavlja pitanja.
Završni deo časa (10 minuta)	<ul style="list-style-type: none"> - vrši uvid u rad učenika, pregleda da li su izračunavanja tačna, traži da učenici obrazlože svoja rešenja, zapisuje na tabli redne brojeve grupa i upisuje poene koje je svaka grupa osvojila 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentuje rešenja zadataka
Način provere ostvarenosti ishoda	<ul style="list-style-type: none"> - posmatranje učeničkog učešća, zaključivanja i odgovaranja na postavljena pitanja; - analiziranje uspešnosti učenika u rešavanju primera i zadataka u vidu grupnog rada. 	

Tabela 2. Priprema nastavnika za čas

Napomena: Svaka grupa dobija po 4 zadatka, od čega su tri zadatka za prvu grupu osnovnog nivoa, za drugu grupu srednjeg nivoa, a za treću grupu naprednog nivoa. Kako želimo da postignemo da učenici svojim zalaganjem, utvrđivanjem usvojenih sadržaja i produbljivanjem znanja koja se tiču sabiranja i oduzimanja razlomaka, napreduju, u svakoj grupi zadatka se nalazi po jedan zadatak višeg nivoa (za prvu grupu jedan zadatak srednjeg nivoa, za drugu grupu jedan zadatak naprednog nivoa, a za treću grupu jedan takmičarski zadatak).

Prilog pripreme

Prva grupa

1. Zaokruži TAČNO, ako je tvrđenje tačno, ili NETAČNO, ako tvrđenje nije tačno.

$$\frac{3}{5} + \frac{4}{5} = \frac{7}{10}$$

TAČNO NETAČNO

$$\frac{7}{9} - \frac{2}{9} = \frac{5}{9}$$

TAČNO NETAČNO

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{5}$$

TAČNO NETAČNO

2. Popuni tabelu.

+	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{8}$			
$\frac{2}{3}$			
$\frac{1}{4}$			

3. Izračunaj:

a) $1\frac{3}{5} + 2\frac{4}{5}$; b) $3\frac{1}{12} + 19\frac{7}{12}$; c) $12\frac{3}{5} - 2\frac{2}{5}$; d) $5\frac{3}{8} - 2\frac{5}{8}$.

4. Zameni x odgovarajućim brojem tako da jednakost bude tačna:

a) $2\frac{2}{9} + \frac{x}{9} = 3$; b) $\frac{x}{15} + \frac{13}{15} = 1$; c) $\frac{x}{17} + \frac{5}{17} = \frac{6}{17} + \frac{8}{17}$.

Druga grupa

1. Zameni x odgovarajućim brojem tako da jednakost bude tačna:

a) $2\frac{2}{9} + \frac{x}{9} = 3$; b) $\frac{x}{15} + \frac{13}{15} = 1$; c) $\frac{x}{17} + \frac{5}{17} = \frac{6}{17} + \frac{8}{17}$.

2. Marko je prvog dana na izletu prepešao $4\frac{1}{5}$ km, a drugog dana $6\frac{2}{5}$ km. Koliko je kilometara ukupno prepešao Marko na izletu?

3. Popuni tabelu.

+	$\frac{5}{12}$	$3\frac{5}{6}$	$5\frac{1}{2}$
$8\frac{2}{15}$			
$\frac{4}{9}$			
$6\frac{4}{5}$			

4. Porodice Perić i Kesić plaćaju isti aranžman za letovanje u ratama. Porodica Perić je prvog meseca uplatila $\frac{1}{4}$ cene, a drugog meseca $\frac{2}{5}$, dok su Kesići prvog meseca uplatili $\frac{1}{8}$, a drugog $\frac{3}{10}$ cene aranžmana. Koja porodica je za dva meseca dala veći deo novca?

Treća grupa

1. Porodice Perić i Kesić plaćaju isti aranžman za letovanje u ratama. Porodica Perić je prvog meseca uplatila $\frac{1}{4}$ cene, a drugog meseca $\frac{2}{5}$, dok su Kesići prvog meseca uplatili $\frac{1}{8}$, a drugog $\frac{3}{10}$ cene aranžmana. Koja porodica je za dva meseca dala veći deo novca?

2. Jedan radnik završi neki posao za 12 časova, a drugi završi isti posao za 15 časova. Za koje bi vreme taj posao bio završen ako bi radili zajedno?

3. Izračunaj zbir četiri broja od kojih je prvi $4\frac{2}{5}$, a svaki sledeći je za $2\frac{2}{3}$ veći od svog prethodnika.

4. Peca i Neca zajedno pojedu celu slanu tortu za 6 minuta, a Peca je pojede sam za 15 minuta. Koliko je vremena potrebno Neci da sam pojede celu slanu tortu?

Međutim, uvođenjem vanrednog stanja u Republici Srbiji, 15.3.2020. godine i zatvaranjem škola, planirani čas morao je da se održi putem interneta, tj. nastavom na daljinu. Kako je ovo bio prvi čas matematike realizovan u nastavi na daljinu, doneo je više poteškoća od ostalih časova, jer su i učenici i nastavnici bili nespremni za ovakav vid nastave. Učenici su, umesto u školi, zadatke od nastavnika dobili preko platforme Google učionica. Takođe su podeljeni u tri grupe, kao što je i bilo planirano za redovnu nastavu. Prva grupa je dobila zadatke osnovnog, druga srednjeg i treća naprednog nivoa.

Razlika u odnosu na redovnu nastavu je bila u tome što je svaki učenik radio zadatke samostalno kod kuće, nije delio isti fizički prostor sa ostalim članovima svoje grupe, već je komunikacija između njih bila putem društvenih mreža i interneta. Za ovakvu izradu zadataka učenicima je bilo potrebno više vremena od jednog školskog časa. Nastavnik nije mogao da kontroliše rad i aktivnost unutar grupe svakog učenika u svakom trenutku, kao što bi to bilo u redovnoj nastavi. Ograničena je i komunikacija između nastavnika i učenika, a učenici su odgovore na svoja pitanja od nastavnika dobijali u pisanoj formi putem internet platforme. Svaki učenik je poslao rešenja svojih zadataka nastavniku na platformu. Prezentacija zadataka nije mogla da se održi od strane učenika kao u redovnoj nastavi. Nastavnik je uvidom u rešenja zadataka učenika predstavio najčešće greške koje su se javljale u njihovim rešenjima i ostalim grupama predstavio zadatke određene grupe, tako da su svi učenici imali uvid u sve zadatke i rešenja.

Najviše poteškoća doneli su četvrti zadaci svake grupe, jer svaki od tih zadataka zahteva dodatno objašnjenje i pomoć nastavnika za grupu učenika koja ih radi. Četvrti zadatak je imao najviše različitih rešenja unutar svake grupe. Nastavnik je rešenja ovih zadataka postavio na platformu u vidu tekstualnog dokumenta sa detaljnim objašnjenjem.

Rešenja četvrtih zadataka svake grupe:

Prva grupa:

4. Zameni x odgovarajućim brojem tako da jednakost bude tačna:

a) $2\frac{2}{9} + \frac{x}{9} = 3;$

Rešenje: $2\frac{2}{9} + \frac{7}{9} = 2\frac{9}{9} = 3$, dakle, $x = 7$.

b) $\frac{x}{15} + \frac{13}{15} = 1$;

Rešenje: $\frac{2}{15} + \frac{13}{15} = \frac{15}{15} = 1$, dakle, $x = 2$.

c) $\frac{x}{17} + \frac{5}{17} = \frac{6}{17} + \frac{8}{17}$.

Rešenje: $\frac{x}{17} + \frac{5}{17} = \frac{6}{17} + \frac{8}{17}$

$$\frac{x}{17} + \frac{5}{17} = \frac{14}{17}$$

$$\frac{9}{17} + \frac{5}{17} = \frac{14}{17}, \text{ dakle, } x = 9. \quad \square$$

Druga grupa:

4. Porodice Perić i Kesić plaćaju isti aranžman za letovanje u ratama. Porodica Perić je prvog meseca uplatila $\frac{1}{4}$ cene, a drugog meseca $\frac{2}{5}$, dok su Kesići prvog meseca uplatili $\frac{1}{8}$, a drugog $\frac{3}{10}$ cene aranžmana. Koja porodica je za dva meseca dala veći deo novca?

Rešenje: Porodica Perić: $\frac{1}{4} + \frac{2}{5} = \frac{13}{20}$

Porodica Kesić: $\frac{1}{8} + \frac{3}{10} = \frac{17}{40}$

Rezultat porodice Perić moramo proširiti sa 2 da bismo u imeniku dobili 40 i mogli da uporedimo dobijene rezultate. Dakle, $\frac{13}{20} = \frac{26}{40}$ i na kraju zaključujemo da je $\frac{26}{40} > \frac{17}{40}$ tj. da je porodica Perić dala veći deo novca za dva meseca. \square

Treća grupa:

4. Peca i Necu zajedno pojedu celu slanu tortu za 6 minuta, a Peca je pojede sam za 15 minuta. Koliko je vremena potrebno Necu da sam pojede celu slanu tortu?

Rešenje: Peca i Necu zajedno pojedu $\frac{1}{6}$ slane torte za jedan minut, dok Peca pojede sam $\frac{1}{15}$ torte za jedan minut. Necu sam pojede $\frac{1}{6} - \frac{1}{15} = \frac{1}{10}$ torte za jedan minut. Celu slanu tortu Necu će pojesti za 10 minuta. □

Učenicima su ovako ispisana rešenja zadataka sa objašnjenjima sigurno dosta značila u nastavi na daljinu. Komunikacija sa nastavnikom, kada se ovaj čas realizovao, bila je u pisanoj formi preko internet platforme, pa je jedini način za razumevanje datih zadatka bio preko tekstualnog dokumenta.

Da bi ovakav oblik časa bio uspešniji u nastavi na daljinu, neophodno je za uvid u rad svakog učenika unutar grupe, prezentaciju rešenja zadatka i dodatna pojašnjenja, ukoliko to tehnički uslovi dozvoljavaju, uvesti komunikaciju sa učenicima preko video poziva. Mogu se koristiti aplikacije Zoom, Microsoft Teams, Discord i druge. Sada za to postoji mogućnost i preko Google učionice, što nije bio slučaj kada se ovaj čas realizovao. No, jasno je da ovo zahteva mnogo više vremena i truda nego da su učenici fizički prisutni u učionici.

Predlog aktivnosti za grupni oblik rada u nastavi na daljinu:

1. Učenike podeliti u tri grupe i svakom učeniku proslediti odgovarajuće zadatke preko platforme.
2. Organizovati video poziv sa svakom grupom učenika posebno (na primer, ako izrada zadatka na redovnom času traje 30 minuta, organizovati video poziv sa svakom grupom po 10 minuta, ostale grupe uputiti da rešavaju zadatke za to vreme). Nastavnik ovime može da prati rad svakog učenika u okviru grupe, komunikaciju i saradnju između članova svake grupe, ali i da održava radnu atmosferu kao na času u redovnoj nastavi. Teškoća je što nastavnik nema dovoljno vremena da se posveti svakom učeniku kao na času redovne nastave.
3. Kada svaka grupa uradi zadatke, izvršiti uvid u rad učenika, pregledati da li su izračunavanja tačna, pa organizovati video poziv sa celim odeljenjem radi prezentacije zadatka svake grupe. Tražiti da učenici obrazlože svoja rešenja i predstaviti poene koje je svaka grupa osvojila.
4. Ukoliko postoje zadaci koje određena grupa nije uradila, objasniti ih i uraditi kako bi učenici imali rešenja svih zadatka.

5. Nakon prezentovanja rešenja zadatka, dozvoliti učenicima da proglose pobedničku grupu, tj. grupu koja je postigla najbolje rezultate i ostvarila najviše poena. Učenici ovim učestvuju u procesu vrednovanja i nagrađivanja grupe učenika koja se najviše trudila i postigla najbolje rezultate.

6. Evidentirati rad svakog učenika u elektronski portfolio.

Pored tekstualnog dokumenta i video poziva, za dodatna objašnjenja gradiva u nastavi na daljinu, mogu se koristiti i glasovne poruke koje se mogu učenicima proslediti preko Google učionice, kao i video materijali koji već postoje na internetu, ali i koje nastavnik lično snimi.

Ukoliko se u nastavi koriste udžbenici Klett izdavača, kao što je u ovom primeru pripreme za čas slučaj, za nastavu na daljinu, ali kao dopuna redovnoj nastavi, može se korisiti i e-udžbenik (www.eucionica.rs). Svaki udžbenik koji učenici dobiju na korišćenje sadrži uputstvo za registrovanje na e-učionicu i aktivacioni kod za pristup. E-učionica sadrži lekcije sa primerima, sličnim onim u papirnom udžbeniku, koje učenici mogu rešavati i rezultate automatski proveravati. Svaki zadatak dat je sa rešenjem, ali i detaljnim postupkom za rešavanje istog.

Za sve pomenute predložene aktivnosti u nastavi na daljinu neophodno je da nastavnici imaju dobru digitalnu tehnologiju i internet. Naravno, da bi nastava na daljinu dobro funkcionsala, ključno je i da učenici poseduju odgovarajuću digitalnu tehnologiju. Učenicima koji nemaju pristup računaru, treba da omogućiti pozajmljivanje školskih računara, što smo već pomenuli u sekciji 2 ovog rada (*Tabela 1*), kako bi i oni mogli da učestvuju u onlajn nastavnim aktivnostima. Ukoliko to nije moguće, poželjno je dostavljati materijale u pisanoj formi ovim učenicima, da bi pored nastave koja je organizovana na televiziji mogli da prate aktivnosti koje se odvijaju u onlajn okruženju.

Zbog iznenadnog uvođenja nastave na daljinu kada se ovaj čas realizovao, nastava koja je prikazana na televiziji nije bila usklađena sa nastavnim planom matematike za peti razred pomenute Klett izdavačke kuće, pa se televizijski časovi nisu mogli koristiti. U školskoj 2020/21. usklađen je nastavni plan svake škole sa časovima koji se prikazuju na televiziji, pa se i ovi časovi mogu koristiti za nastavu na daljinu.

4. Empirijsko istraživanje

Sredinom marta 2020. godine, uvođenjem vanrednog stanja u Republici Srbiji zbog pandemije virusa korona stvorila se potreba za prebacivanjem tradicionalne školske nastave na nastavu na daljinu putem interneta. Tako je školska godina koja je započeta septembra 2019, u martu prebačena na nastavu na daljinu u kojoj je i završena u junu 2020. Učenici su gotovo celo drugo polugodište školske godine pohađali nastavu putem interneta. Nastava na daljinu je tada prvi put uvedena kao jedini vid obrazovanja u sve vaspitno-obrazovne ustanove. Početkom nove školske godine, septembra 2020. godine, učenici se delimično vraćaju u školske klupe. Odeljenja su podeljena na dve grupe, tako da nastavu u školi pohađaju svaki drugi dan. Kada nisu u školi, nastavu prate na daljinu, putem televizije i internet platformi.

Kako je nastava na daljinu u Srbiji u kompletnoj formi prvi put realizovana, stvorila se dobra prilika da se utvrdi uspešnost ovakve nastave i usvojenost gradiva matematike rađenog u nastavi na daljinu. Želeli smo i da identifikujemo i proučimo stavove učenika, roditelja i nastavnika matematike o realizaciji nastave matematike na daljinu, njihove poglede i stepene informisanosti o ovom vidu nastave, njihovu motivisanost i spremnost za unapređivanje.

Pitanje koje izučavamo u ovom istraživanju jeste stepen snalaženja učenika, roditelja i nastavnika u nastavi matematike na daljinu. U školama je delom prisutan nastavni kadar koji u toku svog školovanja nije imao nastavne predmete koji se odnose na nastavu na daljinu, računarsku pismenost, odnosno upotrebu informaciono-komunikacionih tehnologija. Problem je stepen njihove obučenosti za rad u nastavi matematike na daljinu, ali i spremnost ka usavršavanju nastave matematike.

Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je da se utvrdi stepen usvojenosti znanja učenika iz određenih matematičkih oblasti rađenih u nastavi na daljinu, da se uporedi sa stepenom usvojenosti znanja stečenim u tradicionalnoj nastavi, odredi stepen opremljenosti učenika i nastavnika matematike tehničkim sredstvima za izvođenje nastave na daljinu i da se ispituju stavovi učenika, roditelja i nastavnika matematike o realizovanoj nastavi matematike na daljinu. Ukratko, cilj ovog

istraživanja je da pruži analizu realizovane nastave matematike na daljinu u višim razredima, a posebno u petom razredu osnovne škole.

Metode, tehnike i instrumenti istraživanja

Na osnovu postavljenih ciljeva u istraživanju će se primeniti deskriptivna metoda. Najveći akcenat smo stavili na sposobljenost i spremnost učenika i nastavnika matematike za realizaciju nastave na daljinu, ali i uslovima koje škola pruža za unapređivanje nastave matematike.

U prikupljanju podataka koristiće se tehnika testiranja i tehnika anketiranja, a instrumenti test iz matematike i upitnici. Anketni upitnici će obuhvatiti pitanja zatvorenog, otvorenog i kombinovanog tipa. Anketni upitnici su podeljenji na učenike, roditelje i nastavnike matematike i anonimni su. Nastavnici i učenici popunjavali su Google upitnike putem interneta, a roditelji upitnik u štampanom obliku. Na taj način želimo da postignemo verodostojnost istraživanja i iskrenost ispitanika.

Uzorak istraživanja

Istraživanje je počelo testiranjem 22 učenika jednog odjeljenja šestog razreda OŠ „Stevan Sinđelić“ iz Beograda, koji su školske 2019/20. kada je realizovana nastava na daljinu pohađali peti razred. Testiranje je podrazumevalo rešavanje testa iz matematike. Učenici su radili test koji obuhvata gradivo petog razreda početkom septembra 2020, tj. na početku šestog razreda.

Nakon toga, u istraživanju je anketirano 50 učenika šestog, sedmog i osmog razreda pomenute osnovne škole. U istraživanju je učestvovalo i 20 roditelja učenika odjeljenja šestog razreda koji su rešavali test iz matematike. Na kraju je i 106 nastavnika različitih osnovnih škola iz Srbije učestvovao u istraživanju. Ukupno je učestvovalo 176 ispitanika što predstavlja prigodan uzorak za ovakvo istraživanje. Anketiranje je izvršeno u prvoj polovini septembra 2020.

Rezultati istraživanja

Rezultati testa iz matematike

Kako su učenici u septembru 2020. delimično vraćeni u klupe ove školske godine, tako što su odeljenja podeljena u dve grupe po azbučnom redu tako da nastavu u školi pohađaju svaki drugi dan, stvorila se prilika da učenici rešavaju test iz matematike koji obuhvata gradivo prethodnog razreda i koji se po nastavnom planu radi na početku svake školske godine. Testirano je jedno odeljenje šestog razreda, a test obuhvata gradivo rađeno u petom razredu i nalazi se u delu Prilozi ovog rada (*Prilog I*). Test je ukupno rešavalo 22 učenika, od toga je jedna polovina učenika, dakle njih 11, radila test u školi, a druga kod kuće. Zadatke ovog testa je smislio autor rada za potrebe istraživanja vodeći se literaturom [5], [13] i [16].

Grupa učenika koja je test radila u školi, imala je vremensko ograničenje za rešavanje istog od 30 minuta koliko sada traje školski čas, dok je grupa koja je radila isti test od kuće imala na raspolaganju 60 minuta. Grupi koja je radila test kod kuće, zadaci su prosleđeni preko platforme Google učionica. Određeno je vreme rada od 60 minuta, jer kada učenici dobiju zadatke, prvo ih rešavaju na papiru pa fotografiju rešenja šalju nastavniku na platformu što zahteva dodatno vreme u odnosu na rešavanje testa u školi. Vreme može da im oduzme i brzina interneta i računara koji imaju kod kuće, pa se iz tog razloga obično odredi duplo više vremena za rad od trajanja školskog časa.

Pregled zadataka po nastavnoj temi, nivou kome pripada i način vrednovanja u bodovima dat je u sledećoj tabeli:

Redni broj zadatka	Nastavna tema	Nivo	Način vrednovanja
1.	Razlomci	Osnovni	5
2.	Razlomci	Osnovni	10
3.	Prirodni brojevi i deljivost	Osnovni	10 (5+5)
4.	Razlomci	Osnovni	5

5.	Razlomci	Srednji	10 (5+5)
6.	Razlomci	Srednji	10
7.	Razlomci	Srednji	10
8.	Razlomci	Osnovni	10 (3+3+4)
9.	Ugao	Srednji	15
10.	Razlomci	Napredni	15 (5+5+5)

Tabela 3. Zadaci testa za peti razred po nivoima i načinu bodovanja

Test sadrži 10 zadataka i ukupan broj bodova na testu koji se može osvojiti je 100. Test sadrži 5 zadataka iz gradiva rađenog u redovnoj nastavi (zadaci: 1,2,3,5,9) i 5 zadataka iz gradiva rađenog u nastavi na daljinu (zadaci: 4,6,7,8,10).

Napomena za način vrednovanja zadataka: 3. zadatak se sastoji iz dva dela (a i b) i svaki deo vredi 5 bodova ako je potpuno tačno urađen; 5. zadatak ukupno vredi 10 bodova s tim što svodenje na isti imenilac svih razlomaka vredi 5 bodova i još 5 bodova vredi upoređivanje razlomaka; 8. zadatak se sastoji iz tri dela (a, b, c) i boduje se redom 3, 3, 4; 10. zadatak vredi 15 bodova i boduje se po 5 bodova svaka izračunata količina prodatih svezaka po danu (3 dana po 5 bodova). Svaki zadatak vrednuje se sa 0 bodova ako nije urađen ili je pogrešno urađen.

U nastavku ćemo prikazati broj ostvarenih bodova po zadacima, koje su bile najčešće greške, usvojenost nastavnih sadržaja rađenih u nastavi na daljinu i prosečan broj poena na testu.

Rezultati po zadacima:

redovna nastava

nastava na daljinu

	Zadatak	Tačno uradili		Netačno uradili	
1	Napiši razlomak čiji je brojilac 9, a imenilac najmanji prost dvocifren broj.	17	77.3%	5	22.7%
2	Decimalni broj 0,6 jednak je razlomku: a) $\frac{3}{5}$ b) $\frac{6}{100}$ c) $\frac{0}{6}$ d) $\frac{10}{6}$ (Zaokruži tačan odgovor.)	11	50%	11	50%
3a	Iz skupa $S=\{20, 251, 355, 2565, 4450, 5551\}$ izdvoj brojeve deljive sa 5.	14	63.6%	8	36.4%

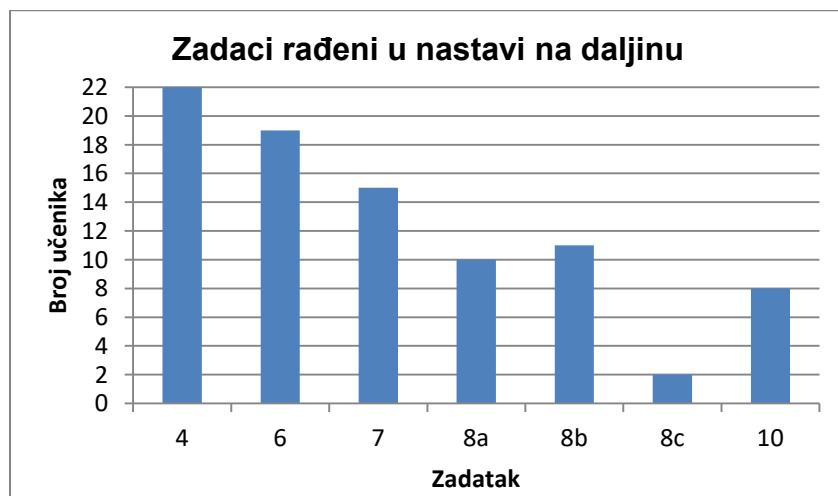
3b	Iz skupa $S = \{20, 251, 355, 2565, 4450, 5551\}$ izdvoj brojeve deljive sa 3.	13	59.1%	9	40.9%
4	Zaokruži broj koji treba upisati na crticu da brojevi budu poređani po redosledu od najmanjeg do najvećeg 0,18; 0,22; 0,44; ____; 0,76 a) 0,15 b) 0,35 c) 0,51 d) 0,83.	22	100%	0	0%
5	Razlomke $\frac{1}{4}, \frac{3}{5}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}$ poređaj od najvećeg do najmanjeg.	14	63.6%	8	36.4%
6	Izračunaj: $\frac{1}{8} + \frac{5}{24} - \frac{1}{4}$.	19	86.4%	3	13.6%
7	Koliki je proizvod brojeva 2,55 i 5 uvećan za 25,6?	15	68.2%	7	31.8%
8a	Izračunaj: $\frac{3}{10} : \frac{2}{5} =$	10	45.5%	12	54.5%
8b	Izračunaj: $\frac{3}{5} \cdot 2\frac{2}{7} =$	11	50%	11	50%
8c	Izračunaj: $0,25 : 5 =$	2	9.1%	20	90.9%
9	Ako su uglovi $\alpha = 74^\circ 28'$ и $\beta = 86^\circ 49' 12''$, izračunaj $\alpha + \beta$.	18	81.8%	4	18.2%
10	Početkom školske godine u knjižari je za tri dana prodato 400 svezaka. Prvog dana prodato je $\frac{3}{5}$ ukupne količine, drugog dana $\frac{5}{8}$ od ostatka. Koliko svezaka je prodato trećeg dana?	Tačno 8	36.4%	5	22.7%
		Delimično 9	40.9%		

Tabela 4. Rezultati po svim zadacima

U tabeli su prikazani rezultati svih 10 zadataka na testu u dve boje u zavisnosti od toga da li pripadaju gradivu rađenom u redovnoj nastavi (do marta 2020.) ili nastavi na daljinu (od marta do juna 2020.).

U skladu sa ciljem ovog rada, analiziraćemo posebno zadatke rađene u nastavi na daljinu, a to su 4., 6., 7., 8. i 10. zadatak i svi pripadaju nastavnoj temi Razlomci.

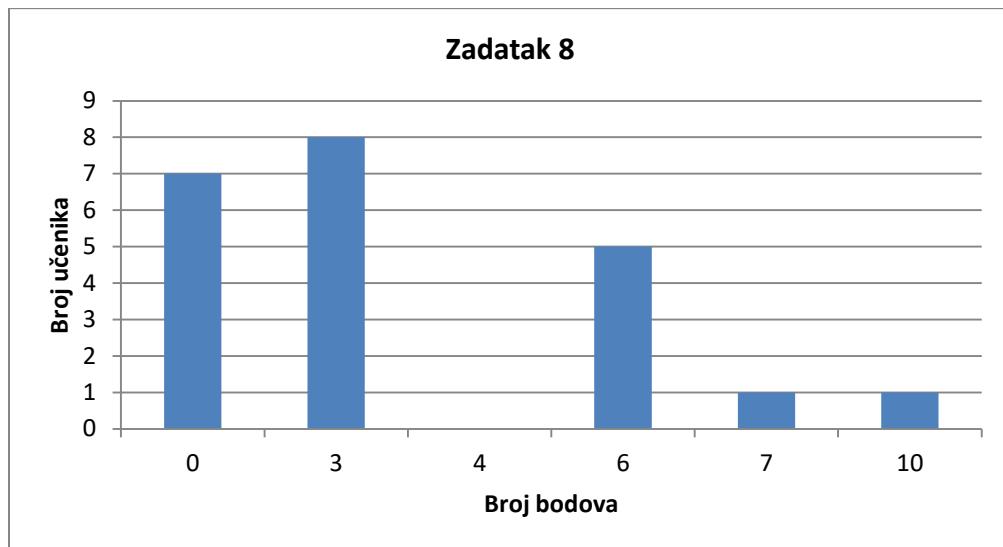
Najuspešnije urađen zadatak na testu je 4. zadatak koji je rađen u nastavi na daljinu, dakle, svih 22 učenika ga je rešilo (100%). Ovaj rezultat pokazuje da su svi učenici savladali poređenje brojeva u decimalnom zapisu. Uspešno je rešen i 6. zadatak, čak 19 učenika (86.4%) tačno je izračunalo vrednost datog izraza, a samo 3 učenika (13.6%) nije rešilo ovaj zadatak. Dakle, većina učenika je savladala sabiranje i oduzimanje razlomaka različitih imenilaca. Sedmi zadatak tačno je rešilo 15 učenika (68.2%), a među 7 (31.8%) učenika koji ga nisu tačno rešili 5 učenika je pogrešilo u množenju broja 2,55 sa 5, a 2 učenika u sabiranju dobijenog rezultata množenja sa 25,6. Ono što učenicima predstavlja najveći problem jeste deljenje razlomaka, kao i deljenje decimalnih brojeva prirodnim brojem. Deljenje razlomaka, zadatak 8a, tačno je rešilo 10 učenika (45.5%), a 12 učenika (55.5%) pogrešno je rešilo ovaj zadatak. Zadatak 8c tačno je rešilo samo 2 učenika (9.1%), a čak 20 učenika (90.9%) je dobilo pogrešan rezultat. Uglavnom su pisali da je vrednost ovog izraza 0,5 umesto 0,05 i ovo nam pokazuje da učenici nisu savladali deljenje decimalnog broja prirodnim, a greška je najčešće u određivanju pozicije decimalne zapete. Jedini zadatak naprednog nivoa na testu bio je 10., njega je potpuno tačno rešilo 8 učenika (36.4%), delimično tačno je rešilo 9 učenika (40.9%), dok 5 učenika (22.7%) uopšte nije rešavalo ovaj zadatak. Učenici koji su delimično rešili ovaj zadatak, ostvarili su 10 bodova na pomenutom zadatku od mogućih 15, jer su tačne rezultate imali za dva dana a treći dan ili nisu računali ili je bilo grešaka u računu.



Grafik 3. Broj učenika koji su potpuno tačno rešili zadatke iz nastave na daljinu

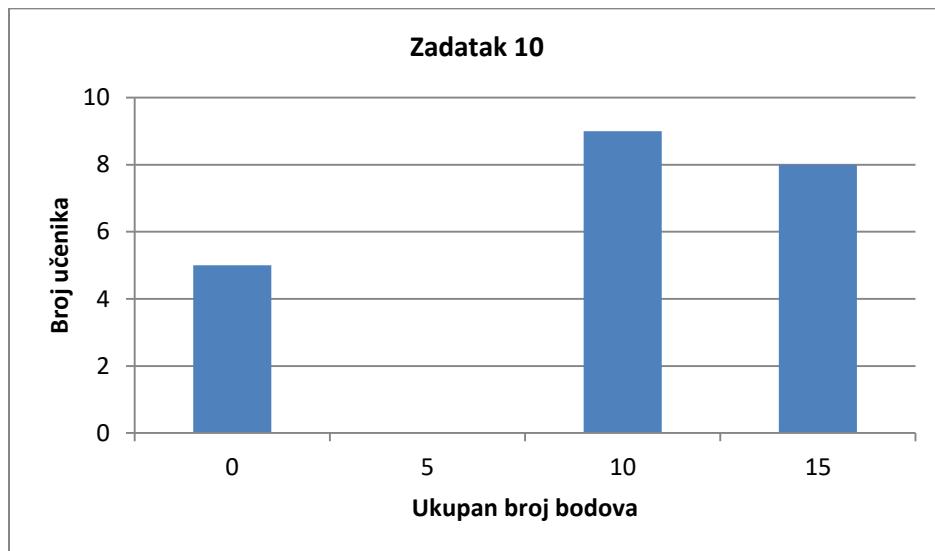
Na *Grafik 3* prikazan je broj učenika koji su potpuno tačno rešili zadatke iz nastave na daljinu. Vidi se da je 4. zadatak najbolje urađen, a zadatak 8c najlošije urađen na testu.

Za potrebe dodatne analize prikazaćemo prvo zadatke na kojima su učenici mogli da osvoje i delimične poene, a to su zadaci 8 i 10. Zadatak 8 sadrži deo 8c koji je najlošije urađen na testu, a zadatak 10 je jedini zadatak naprednog nivoa. *Tabela 3* sadrži bodovanje ovih zadataka.



Grafik 4. Postignuća učenika na 8. zadatku

Zadatak 8 sastoji se iz tri dela (8a, 8b i 8c) tako da 8a i 8b vrede po 3 poena i 8c vredi 4 poena. Na *Grafik 4* vidimo da je najviše učenika (36,5%) na ovom zadatku ostvarilo 3 poena od mogućih 10. Samo jedan učenik (0,05%) je na ovom zadatku ostvario svih 10 poena. Čak 7 učenika (31,8%) ovaj zadatak nije tačno rešilo i imalo 0 poena na istom. 4 poena nije ostvario nijedan učenik, dakle, nije bilo učenika koji su znali da urade zadatak 8c a da nisu uradili bar jedan od 8a ili 8b. Prosečan broj poena po učeniku za zadatak 8 iznosi 3.2 sa standardnim odstupanjem 2.9.

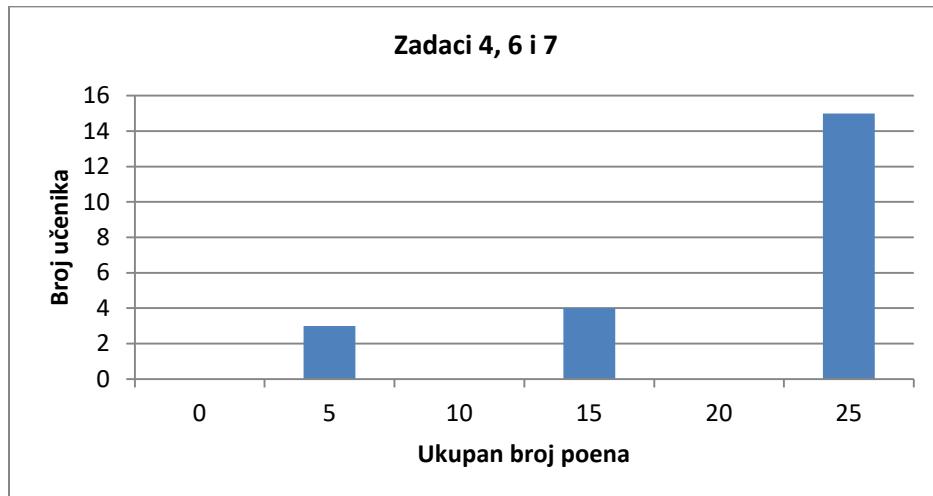


Grafik 5. Postignuća učenika na 10. zadatku

Zadatak 10 delimično je vrednovan, jer predstavlja jedini zadatak naprednog nivoa na testu i to sa 5 poena ako je dobro izračunata prodaja svezaka prvog dana, sa 10 poena prodaja prvog i drugog dana i svih 15 poena za sva tri dana prodaje. Na *Grafik 5* vidimo da je najviše učenika (40.9%) na ovom zadatku ostvarilo 10 poena. Ovaj zadatak nije tačno rešilo 5 učenika (22.7%), dok ga je potpuno tačno rešilo 8 učenika (36.4%).

Interesantno je da nijedan učenik nije ostvario 5 poena na ovom zadatku, tj. nije bilo učenika koji su samo izračunali količinu prodatih svezaka prvog dana, a da to nisu izračunali za drugi i treći dan. Najčešće greške bile su u poslednjem oduzimanju (od ukupnog broja svezaka izračunate količine za prva dva dana pogrešno oduzete) ili taj deo uopšte nisu radili. Prosečan broj poena po učeniku na ovom zadatku iznosi 9.5 sa standardnim odstupanjem 5.7.

Ukupan broj poena koji su učenici mogli da osvoje na zadacima 4, 6 i 7 je 25. Već smo rekli da je 4. zadatak rešilo 100% učenika, a on vredi 5 poena, pa su ostvareni zbirovi poena testiranih učenika na ovom zadatku 5, 15 i 25. Čak 15 učenika ostvarilo je maksimalnih 25 poena na ova tri zadatka. Prosečan broj poena na ova tri zadatka po učeniku je 20.5 sa standardnim odstupanjem 7.4. Na sledećem dijagramu predstavićemo postignuća učenika na ova tri zadatka.



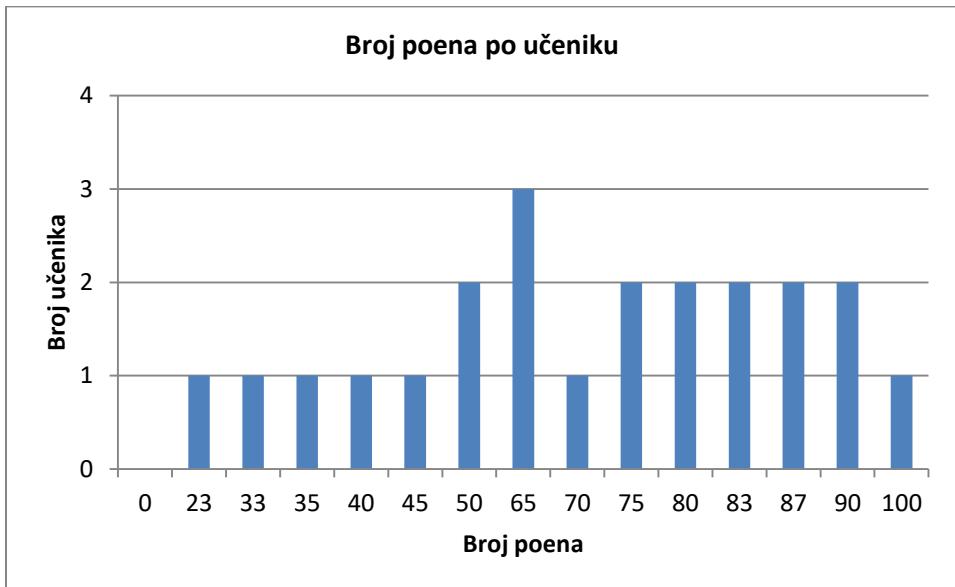
Grafik 6. Ukupna postignuća učenika na zadacima 4, 6 i 7.

Ukupan broj poena koji su učenici mogli ostvariti na zadacima rađenim u nastavi na daljinu je 50. Prosečan broj poena po učeniku na zadacima koji pripadaju gradivu rađenom u nastavi na daljinu je 33.2 ($SD=11.1$). I zadaci koji su rađeni u redovnoj nastavi vrede ukupno 50 poena, a prosek po učeniku na ovim zadacima iznosi 33.6 poena ($SD=10.6$). Razlika nije statistički značajna.

Interesantno je još posebno izdvojiti 2. zadatak koji je rađen u redovnoj nastavi, a iz te grupe zadataka je najlošije urađen. Tačno ga je rešilo 11 učenika (50%) napisavši da je $0,6$ isto što i $\frac{3}{5}$, a najčešće greške ostalih 11 učenika bile su:

- $0,6 = \frac{0}{6}$ - napisalo je 5 učenika (22.7%)
- $0,6 = \frac{10}{6}$ – napisalo je 6 učenika (27.3%)

Ovakvi zadaci se učenicima čine najlakšim, pogotovo ako sadrže ponuđene odgovore koji im se vizuelno čine tačnim kao što je ovde slučaj, pa na njih odgovaraju brzo i bez mnogo razmišljanja o mogućim greškama.



Grafik 7. Postignuća učenika na celom testu

Nijedan učenik na testu nije imao 0 poena, najmanji broj ostvarenih poena je 23 (1 učenik). Maksimalnih 100 poena ostvario je, takođe, 1 učenik. Najviše učenika, tačnije 3 (13.6%), ostvarilo je 65 poena na celom testu. Prosečan broj bodova svih učenika ovog odeljenja na testu iz matematike je 66.8 (sa standardnim odstupanjem $SD=21.7$).

Učenici koji su test radili u školi imaju prosečan broj poena 63.9 ($SD=22.5$), dok učenici koji su test rešavali od kuće imaju prosečan broj poena 69.8 ($SD=21.5$). Smatramo da su i učenici koji su radili test od kuće, zadatke rešavali verovatno samostalno zbog male razlike u prosečnom broju poena.

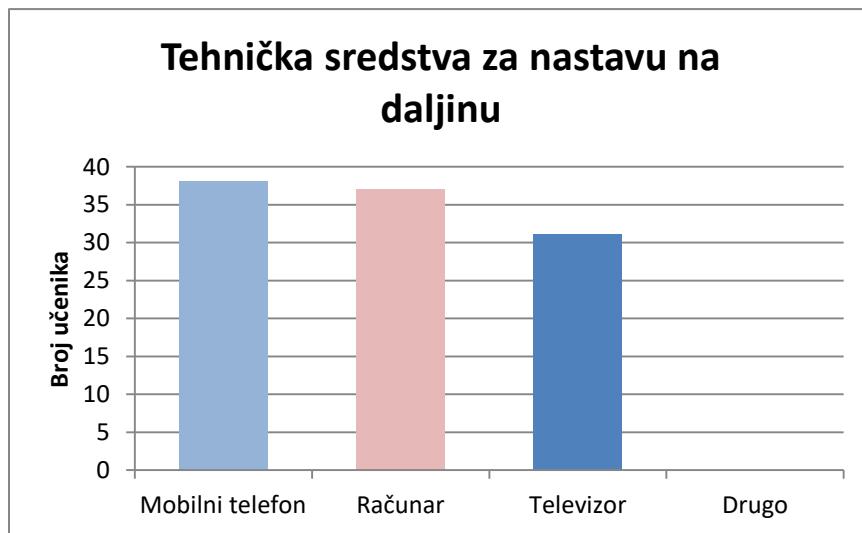
Posmatrajući prosečan broj poena na celom testu, koji sadrži pretežno zadatke iz nastavne teme Razlomci jer ona preovladava u petom razredu osnovne škole, može se smatrati da je većina učenika savladala ovu oblast iako je nastava matematike bila na daljinu gotovo celo drugo polugodište kada se ta oblast izučava.

Obrada podataka dobijenih anketiranjem učenika, roditelja i nastavnika matematike

Da bismo dobili širu sliku o realizovanoj nastavi matematike na daljinu, anketirali smo pored učenika šestog razreda i učenike sedmog i osmog, njihove roditelje, ali i nastavnike matematike osnovnih škola Republike Srbije. Podaci dobijeni pomoću anketnih upitnika, biće obrađeni kvalitativno i kvantitativno, odnosno prikazaćemo ih u procentima, tabelama i dijagramima. Anketne upitnike popunilo je 50 učenika šestog, sedmog i osmog razreda osnovne škole „Stevan Sindelić“ iz Beograda, 20 roditelja učenika testiranog šestog razreda i 106 profesora matematike osnovnih škola Republike Srbije. Upitnici koje su popunjavali nalaze se u delu 7. Prilozi ovog rada, pod nazivom *Prilog 2, Prilog 3 i Prilog 4*.

Rezultati anketiranja učenika

Od 50 anketiranih učenika, 14 pohađa šesti razred (28%), 16 pohađa sedmi razred (32%) i 20 učenika pohađa osmi razred (40%).



Grafik 8. Tehnička sredstva koja učenici koriste u nastavi na daljinu

Na prvo pitanje, 38 (76%) učenika je odgovorilo da koristi mobilni telefon za nastavu na daljinu, 37 učenika (74%) koristi računar, a 31 učenik (62%) televizor. Od toga 4 učenika (8%)

koristi samo mobilni telefon, 5 učenika (10%) koristi samo računar i 1 učenik (2%) koristi samo televizor. Sva tri uređaja koristi 16 učenika (32%).

Uredaj	Broj učenika
Mobilni telefon	4 (8%)
Računar	5 (10%)
Televizor	1 (2%)
Mob i Rač	10 (20%)
Rač i TV	6 (12%)
Mob i TV	8 (16%)
Sva tri uređaja	16 (32%)

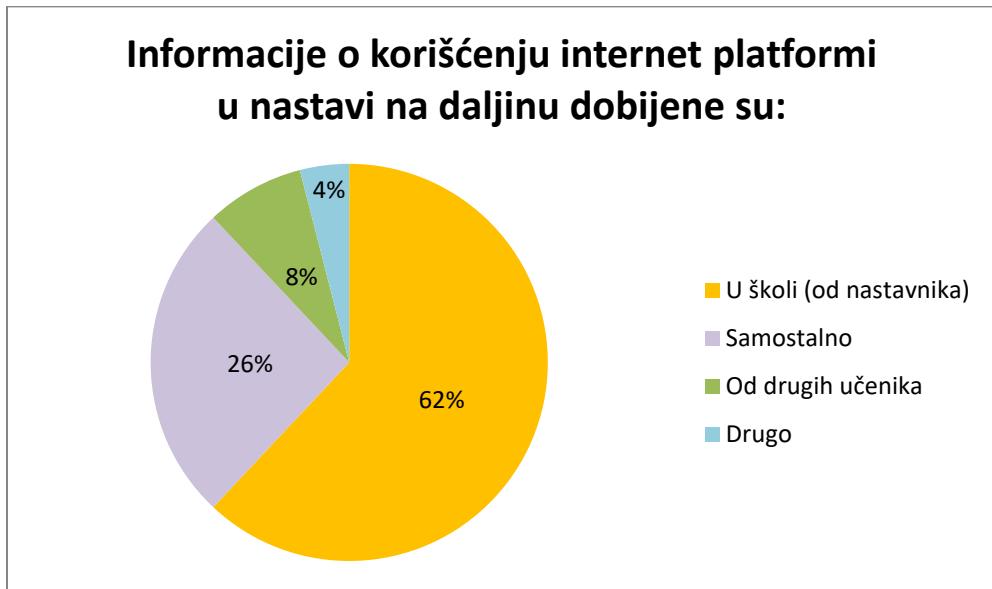
Tabela 5. Tehnička sredstva koja učenici koriste za nastavu na daljinu

Odgovori na drugo pitanje prikazani su u tabeli:

Korišćena internet platforma ili društvena mreža	Broj odgovora	%
Google učionica	31	62%
Edmodo	26	52%
E-mail	14	28%
Viber	6	12%
Nešto drugo	0	0%

Tabela 6. Korišćena internet platforma ili društvena mreža u nastavi matematike na daljinu

Na drugo pitanje, 33 učenika (66%) odgovorilo je da koristi Google učionicu za nastavu matematike na daljinu, 26 učenika (52%) koristilo je Edmodo, 12 učenika (24%) E-mail i 6 učenika (12%) Viber aplikaciju. Od toga 14 učenika je koristilo samo Google učionicu, 15 samo Edmodo, a 21 učenik više ponuđenih internet platformi i društvenih mreža. Ovo nam pokazuje da je Google učionica najpopularnija platforma za nastavu na daljinu na posmatranom uzorku.



Grafik 9. Uputstva za korišćenje internet platformi

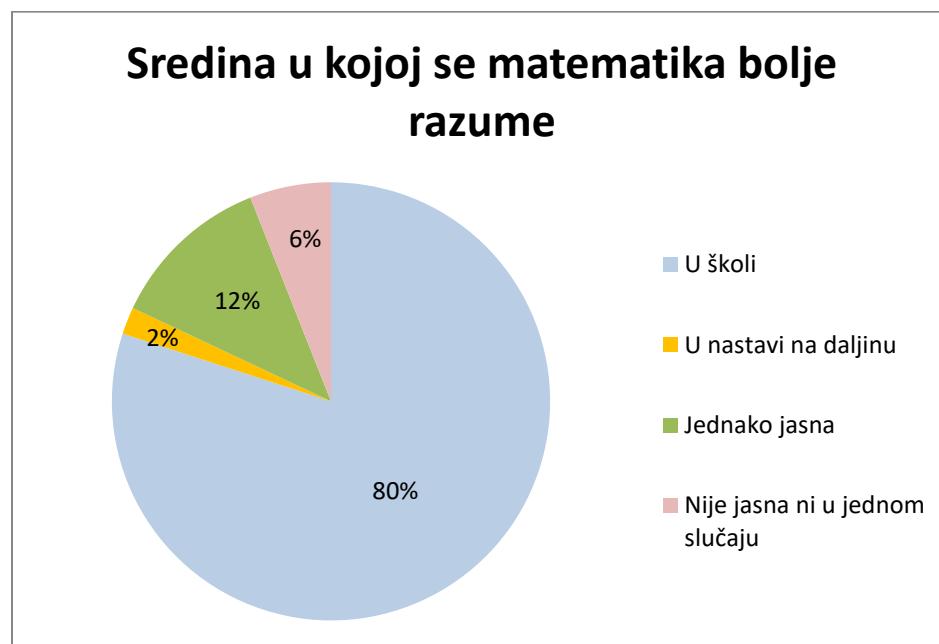
Na treće pitanje, 31 učenik (62%) odgovorilo je da se o korišćenju internet platformi informisalo u školi, tj. od nastavnika, 13 učenika (26%) je samostalno naučilo da koristi internet platforme, 4 učenika (8%) se informisalo od drugih učenika, a 2 učenika (4%) je odgovorilo da je tražilo pomoć od porodice. Ovi rezultati nam pokazuju da su neki nastavnici i pre nastave na daljinu koristili internet platforme kao dopunu u svom radu.

Na četvrto pitanje, o tome da li učenici samostalno koriste internet platforme za nastavu matematike na daljinu, 48 učenika (96%) je odgovorilo potvrđno, a samo 2 učenika (4%) je odgovorilo da ne koristi internet platforme samostalno. Iz ovoga se može zaključiti da učenici poseduju informatičku pismenost u velikoj meri.

U nastavi na daljinu učenici samostalno:	Broj odgovora
Preuzimaju zadatke sa platforme od strane nastavnika	44 (88%)
Prosleđuju rešenja nastavniku na platformu	44 (88%)
Dodatno istražuju o temi koja se obrađuje	9 (18%)
Drugo	0 (0%)

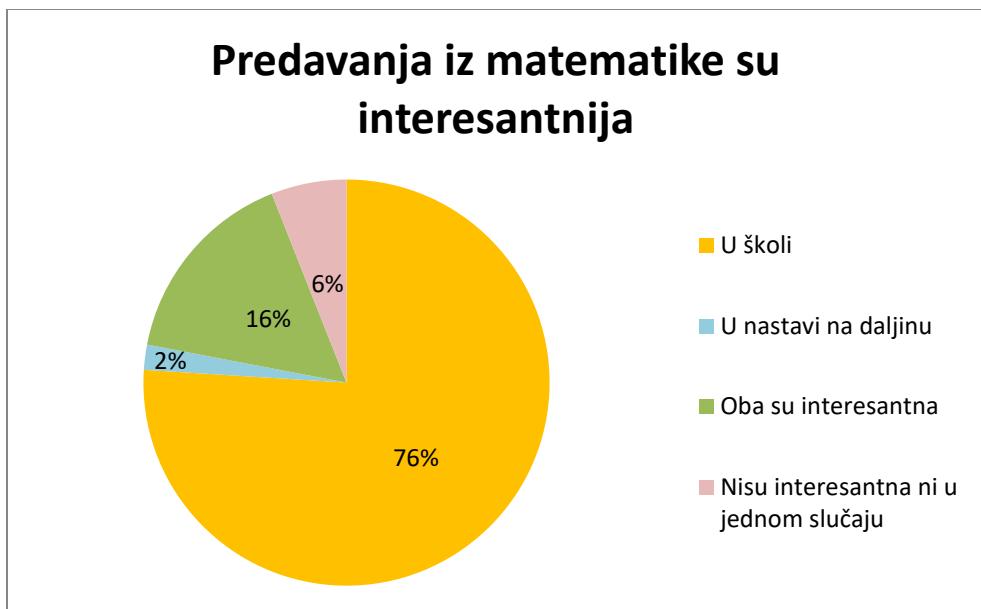
Tabela 7. Odgovori na 5. pitanje

Dakle, 88% učenika samostalno preuzima i prosleđuje rešenja zadatka na platformu, a 9 učenika koji samostalno koriste platforme i dodatno istražuju o temi koja se obrađuje što predstavlja 18% od ukupnog broja učenika. Sva tri odgovora obeležilo je 8 učenika (16%), a 31 učenik (62%) je obeležilo prva dva odgovora. Rezultati pokazuju da učenici nisu u velikoj meri zainteresovani za dodatno istraživanje o temi koja se obrađuje.



Grafik 10. Sredina za bolje razumevanje matematičkih sadržaja

Na šesto pitanje, 40 učenika (80%) je odgovorilo da matematiku bolje razume kada je redovno prati u školi, a samo 1 učenik (2%) matematiku bolje razume u nastavi na daljinu. 6 učenika (12%) je potvrdilo da im je matematika je jednako jasna u obe sredine, dok je 3 učenika (6%) odgovorilo da im nije jasna ni u jednom slučaju. Dobijeni rezultati pokazuju da je matematika nastavni predmet koji se ne može lako razumeti bez objašnjenja nastavnika u redovnoj nastavi. Učenici teško samostalnim radom i uz elektronske materijale mogu usvojiti nove nastavne sadržaje.



Grafik 11. Interesantnija predavanja iz matematike iz ugla učenika

Na sedmo pitanje, 38 učenika (76%) odgovorilo je da su predavanja iz matematike interesantnija u školi, a samo 1 učenik (2%) da su interesantnija u nastavi na daljinu. 8 učenika (16%) potvrdilo je da su mu predavanja iz matematike interesantna u obe sredine, a 3 učenika (6%) da nisu interesantna ni u kom slučaju. Ovi rezultati pokazuju da je rad nastavnika matematike najkvalitetniji u redovnoj nastavi, kao i da je učenicima matematika dosta interesantnija u redovnoj nastavi.

Osmo pitanje, o tome da li je učenicima lakše da provere znanja, kontrolne vežbe, rešavaju u školi ili u nastavi na daljinu, sa sobom nosi neočekivane rezultate. Naime, 28 učenika (56%) je odgovorilo da im je lakše da kontrolne vežbe iz matematike rešavaju u školi, a 22 učenika (44%) da je lakše da to rade u nastavi na daljinu, tj. kod kuće. Dobijeni rezultati nam govore da su čak i kontrolne vežbe učenicima lakše za rešavanje u redovnoj nastavi.



Grafik 12. Potrebno vreme za učenje matematike

Na deveto pitanje, 39 učenika (78%) je odgovorilo da im je za učenje matematičkih sadržaja potrebno više vremena u nastavi na daljinu, a 11 učenika (22%) da im je potrebno više vremena u redovnoj nastavi. Rezultati potvrđuju prepostavku da u redovnoj nastavi učenici brže savladaju nastavne sadržaje, jer od nastavnika dobijaju gotova znanja, dok u nastavi na daljinu samostalno stiču nova znanja i usvajaju nastavne sadržaje što oduzima više vremena.

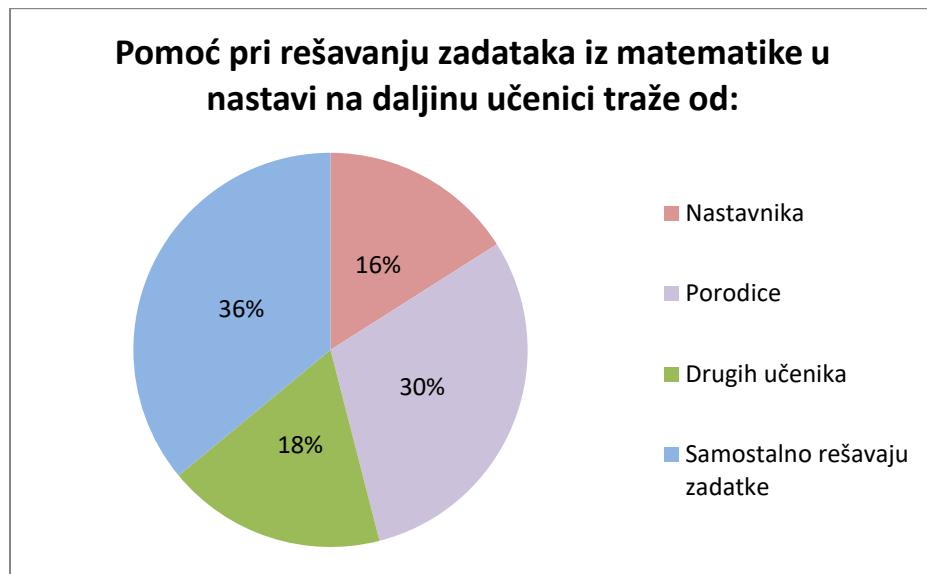
Deseto pitanje je pitanje otvorenog tipa i zahtevalo je da učenici napišu matematičku oblast koju su najmanje razumeli u nastavi na daljinu. Kodirali smo odgovore učenika i prikazali ih tabelom:

KOD	Opis	Primeri odgovora	Broj odgovora
Geo	Sadržaji obuhvaćeni standardima iz geometrije.	- Krug. - Sličnost trouglova. - Četvorougao. - Vektori. - Osna simetrija.	25 (50%)
Broj	Sadržaji obuhvaćeni standardima iz brojeva i operacije sa njima.	- Razlomci. - Procenti.	8 (16%)
Alg	Sadržaji obuhvaćeni standardima iz algebre i funkcija.	- Polinomi. - Nejednačine.	5 (10%)

Sve	Sve su razumeli.	- Sve mi je bilo jasno.	7 (14%)
Ništa	Ništa nisu razumeli.	- Nijedna oblast mi nije bila jasna.	5 (10%)

Tabela 8. Kodiranje odgovora učenika na pitanje “Koju oblast si najmanje razumeo/la u nastavi na daljinu?”

25 učenika (50%) odgovorilo je da je sa geometrijom u nastavi na daljinu imao najviše problema. 8 učenika (16%) imalo je problema sa razlomcima i procentima, a 5 učenika (10%) sa algebarskim sadržajima. 7 (14%) učenika je navelo da je svaku oblast koja je rađena u nastavi na daljinu razumeo, a 5 (10%) učenika da nije razumelo nijednu oblast koja je rađena u nastavi na daljinu. Dakle, geometrijske oblasti učenici su najlošije razumeli u nastavi na daljinu što nije iznenađujući podatak, jer je ilustrativna metoda u nastavi kada se obrađuju geometrijski sadržaji neophodna, a izostaje u nastavi na daljinu.



Grafik 13. Pomoć pri rešavanju zadataka iz matematike

Na jedanaesto pitanje, o samostalnosti rešavanja zadataka iz matematike u nastavi na daljinu, 18 učenika (36%) je odgovorilo da zadatke rešava samostalno, eventualno uz pomoć pretraživanja na internetu. 15 učenika (30%) traži pomoć od porodice pri rešavanju zadataka, 9 učenika (18%) od drugih učenika, a samo 8 učenika (16%) traži pomoć od nastavnika. Učenici najmanje traže pomoć od nastavnika u nastavi na daljinu, jer im je on, za razliku od ostalih, fizički najdalji.

Rezultati dvanaestog pitanja prikazani su tabelom:

Otežavajući faktori u nastavi na daljinu	Broj odgovora	%
Ne postoje otežavajući faktori	19	38%
Loši tehnički uslovi	15	30%
Previše zahteva od nastavnika	15	30%
Nedostatak informatičke pismenosti	7	14%
Drugo	0	0%

Tabela 9. Otežavajući faktori pri ostvarivanju zadatka u nastavi matematike na daljinu

Najviše učenika (38%) je odgovorilo da nije imalo otežavajućih okolnosti u nastavi na daljinu, a oni koji su ih imali (30% učenika) to su uglavnom bili loši tehnički uslovi (spor internet, loš računar), kao i previše zahteva od strane nastavnika (30%). Komentarisali su da su od strane svih nastavnika (ne samo nastavnika matematike) imali previše zahteva u nastavi na daljinu. 7 učenika (14%) za sebe smatra da mu nedostaje informatičke pismenosti

Trinaesto pitanje je bilo pitanje otvorenog tipa gde su učenici izneli svoja mišljenja o prednostima nastave matematike na daljinu, a njihovi odgovori prikazani su u sledećoj tabeli.

Prednosti nastave matematike na daljinu (odgovori učenika)	Broj odgovora
- Ništa mi se nije svidelo. - Nedostajala mi je škola, drugari i redovna nastava.	25 (50%)
- Više vremena za domaće zadatke. - Više vremena za testove. - Više slobodnog vremena i odmora.	13 (26%)
- Posvećenost nastavnika. - Svidelo mi se to što dobijamo najvažnije informacije iz lekcije svakog dana.	10 (20%)

- Svidelo mi se što ne moram da idem u školu.	2 (4%)
---	--------

Tabela 10. Odgovori učenika na pitanje “Šta ti se svidelo u nastavi na daljinu?”

Polovina, dakle 25, učenika (50%) odgovorili su da im se ništa nije svidelo u nastavi na daljinu i da im je nedostajala škola i redovna nastava. 13 učenika (26%) odgovorilo je da im se svidelo to što imaju više vremena za izradu domaćih zadataka i što mogu da planiraju vreme po svojoj želji za izradu istih. 10 učenika (20%) navelo je da im se svidela posvećenost nastavnika i u nastavi na daljinu u skladu sa mogućnostima i 2 učenika (4%) navelo je kao prednost to što ne moraju da idu u školu.

Četrnaesto pitanje, odnosilo se na mane nastave matematike na daljinu, i takođe je bilo pitanje otvorenog tipa.

Nedostaci nastave matematike na daljinu (odgovori učenika)	Broj odgovora
- Nedostajao mi je nastavnik i njegova objašnjenja. - Nedostajao mi je direktni kontakt sa nastavnikom. - Nije mi se svidelo što ne mogu odmah da pitam nastavnika kad mi nešto nije jasno.	30 (60%)
- TV lekcije su preopširne. - Ništa nisam razumeo nastavnike na TV časovima. - Nastava na RTS-u je nejasna.	15 (30%)
- Više domaćih zadataka nego u redovnoj nastavi.	13 (26%)
- Nema nedostataka, sve je dobro.	2 (4%)

Tabela 11. Odgovori učenika na pitanje “Šta ti se nije svidelo u nastavi matematike na daljinu?”

Učenici su većinom, čak njih 30 (60%), kao manu nastave matematike na daljinu naveli to što nisu imali fizički prisutnog nastavnika, što je komunikacija sa nastavnikom bila putem

interneta i što nisu mogli objašnjenje lekcije da dobiju odmah kao u redovnoj nastavi. 15 učenika (30%) nije razumelo televizijske časove i to smatraju nedostatkom nastave na daljinu. 13 učenika (26%) navelo je da je bilo više obaveza nego u redovnoj nastavi, a 2 (4%) učenika da je nastava na daljinu dobra i da im se sve svidelo.

Na poslednje, petnaesto pitanje, odgovorilo je samo 20 učenika i svi odgovori su bili sličnog tipa. Najtipičniji odgovor bio je: „*Matematika nije predmet koji se može savladati nastavom na daljinu.*“ Naveli su da nastava matematike u redovnoj nastavi nikad neće moći da se zameni nastavom matematike na daljinu i da ne žele da se nastava na daljinu ikada više ponovi. Čini se da su učenici tek sada shvatili koliko im škola i redovna nastava znači. Da se i mišljenja roditelja poklapaju sa mišljenjem učenika dokazuju rezultati ankete u nastavku ovog rada.

Rezultati anketiranja roditelja

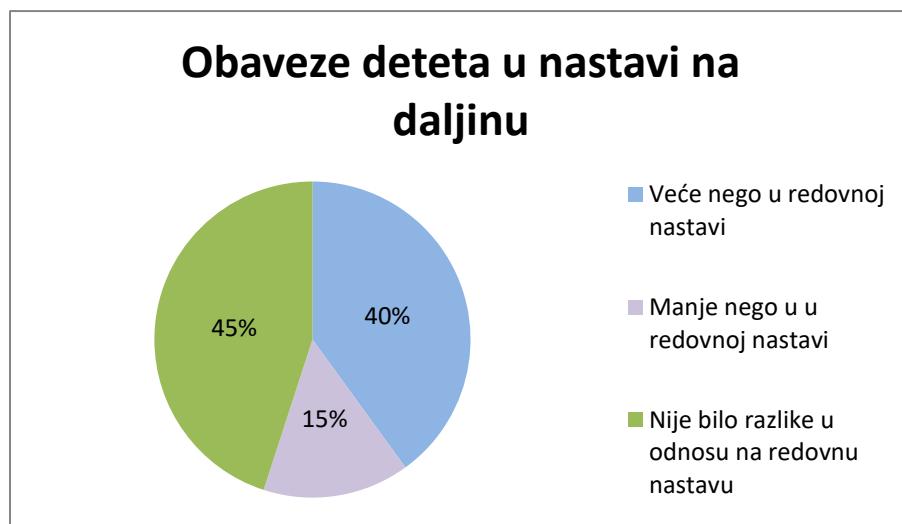
Anketirano je 20 roditelja učenika odeljenja šestog razreda OŠ „Stevan Sinđelić“ iz Beograda koji su rešavali test iz matematike za potrebe ovog istraživanja. Roditelji su popunjavali anketni upitnik u pisanoj formi.



Grafik 14. Utisci roditelja o nastavi na daljinu

Na prvo pitanje, 50% roditelja odgovorilo je da je zadovoljno realizacijom nastave matematike na daljinu prošle školske godine, 30% roditelja da nije zadovoljno i 20% roditelja da

je delimično zadovoljno. S obzirom na to da je nastava na daljinu prvi put realizovana, rezultat se može smatrati i više nego dobrim.



Grafik 15. Obaveze učenika u nastavi na daljinu

Na drugo pitanje, 45% roditelja odgovorilo je da nije bilo značajne razlike u obavezama deteta u odnosu na redovnu nastavu, 40% da su obaveze bile veće, a 15% da su obaveze bile manje nego u redovnoj nastavi. Ovo nam govori da su nastavnici uspeli da usklade zahteve u nastavi na daljinu, sa zahtevima u redovnoj nastavi.

Na treće pitanje, svi ispitani roditelji (100%) zaokružili su prvi ponuđen odgovor, tj. da je nastavnik redovno slao zadatke, obrade lekcija, prezentacije i dodavali komentar da je angažovanost nastavnika i u takvim okolnostima bila izuzetna.

Na četvrto pitanje, da li su imali previše obaveza oko detetovih obaveza u nastavi matematike na daljinu, 5 roditelja (25%) je odgovorilo potvrđno, dok je 15 roditelja (75%) zaokružilo da nisu. Ovim zaključujemo da su učenici bili u većoj meri samostalni u nastavi matematike na daljinu.

Na peto pitanje, u kojoj meri su pomagali svojoj deci prilikom izrade domaćih zadataka i kontrolnih vežbi iz matematike u nastavi na daljinu, 12 ispitanih roditelja (60%) reklo je da je delimično pomagalo, 4 roditelja (20%) da nije pomagalo uopšte, kao i njih 4 (20%) da je redovno pomagalo. Iz ovoga zaključujemo da su roditelji bili angažovaniji u radu svog deteta u nastavi na daljinu i da su im, na neki način, bili zamena za nastavnika.

Na šesto pitanje, čak 15 roditelja (75%) odgovorilo je da nastava matematike na daljinu nema nikakvih prednosti, 3 roditelja (15%) pomenula su kao prednost osamostaljivanje učenika, a 2 roditelja (10%) da i oni prate gradivo i pomažu svom detetu. Ovim rezultatima se naslućuju i odgovori na sledeće pitanje.

Sedmo pitanje koje je bilo otvorenog tipa, o manama nastave matematike na daljinu, sa sobom nosi više različitih odgovora. Uglavnom su roditelji pisali da nastavnika ne može zameniti računar, da deca bolje razumeju gradivo i da su aktivnija na redovnoj nastavi, da redovnije uče u klasičnoj nastavi, da u nastavi na daljinu imaju slabiju pažnju i da nastavni materijal koji dobiju od nastavnika moraju sami ili uz pomoć roditelja da obrađuju.

Na poslednje pitanje, da dodaju ako smatraju da nešto nije obuhvaćeno upitnikom, potvrđili su još jednom svoj stav o nastavi na daljinu, a to je da nastava na daljinu ne može zameniti klasičnu nastavu, kao i da su u njoj učestvovali samo zbog nastavnika za koje veruju da su bili zatečeni situacijom.

Ovde je bitno napomenuti da su roditelji na početku ove školske godine imali priliku da se izjasne o tome da li će njihovo dete da pohađa nastavu u školi ili na daljinu. Od ukupnog broja učenika OŠ „Stevan Sinđelić“ iz Beograda, 97% roditelja se izjasnilo da će dete pohađati nastavu u školi, a samo 3% da će dete pohađati nastavu na daljinu, tako da rezultati ove ankete ne čude.

Rezultati anketiranja nastavnika matematike osnovnih škola

Anketirano je 106 nastavnika matematike osnovnih škola u Srbiji korišćenjem Google upitnika. Od ukupnog broja anketiranih nastavnika, 35 ima 10 ili manje godina radnog staža, 43 nastavnika ima od 10 do 20 godina radnog staža i 28 nastavnika ima preko 20 godina radnog staža.

Na prvo pitanje, o pohađanju informatičkog kursa u školovanju nastavnika ili van njega, 92 nastavnika (86,8%) je odgovorilo da je pohađalo, a 14 nastavnika (13,2%) da nisu pohađali nikakav informatički kurs. Ovakav rezultat ne čudi, s obzirom na to da svaki fakultet koji školuje nastavnike matematike ima kurseve informatike i programiranja.

Na drugo pitanje, o pohađanju obuke za nastavu na daljinu, 64 nastavnika (60,4%) je odgovorilo da nije pohađalo obuku za nastavu na daljinu, a 42 (39,6%) da jeste. Ovakav rezultat nam govori da je država počela sa obukama nastavnika za nastavu na daljinu pre samog uvođenja iste.



Grafik 16. Tehnička sredstva od strane škole

Na treće pitanje, da li im je škola obezbedila potrebne tehničke uslove za rad na daljinu (internet, računar), 72% nastavnika matematike je odgovorilo negativno, a 28% pozitivno. Iz ovoga zaključujemo, da naše škole (odnosno država) nisu opremile nastavni kadar za rad na daljinu.

Četvrti pitanje odnosilo se na prednosti nastave matematike na daljinu, a odgovori nastavnika su:

- Veća mogućnost korišćenja digitalnih sadržaja – 85 nastavnika
- Učenici su samostalniji u učenju i napreduju sopstvenim tempom – 46 nastavnika
- Ovaj način rada je zanimljiviji učenicima – 35 nastavnika
- Drugo – 16 nastavnika

Pod „Drugo“ nastavnici su pisali da nema prednosti. Dakle, najviše nastavnika (80,2%) smatra da je prednost nastave matematike na daljinu veća mogućnost korišćenja digitalnih sadržaja. U

redovnoj nastavi matematike se manje ili uopšte ne koriste digitalni sadržaji, pa je to nastavnicima u nastavi na daljinu očigledna prednost.

Peto pitanje odnosilo se na mane nastave matematike na daljinu, a odgovori nastavnika su:

- Nemogućnost kontrolisanja samostalnosti učenika pri izradi provere znanja – 96 nastavnika
- Nedostatak verbalne komunikacije sa učenicima – 92 nastavnika
- Nedostatak digitalnih kompetencija učenika – 70 nastavnika
- Nedostatak digitalnih kompetencija nastavnika – 41 nastavnik

Od 106 anketiranih nastavnika, čak 96 (90,1%) je odgovorilo da je najveća mana nastave na daljinu nemogućnost kontrolisanja samostalnosti učenika u nastavi na daljinu. Skoro jednako nastavnika (86,8%) je odgovorilo da je nedostatak nastave na daljinu, nedostatak verbalne komunikacije sa učenicima. Nastavnici sumnjaju u samostalnost učenika u radu na daljinu.

Na šesto pitanje, 56 nastavnika (53%) odgovorilo je da je delimično zadovoljno postignućima svojih učenika u nastavi na daljinu, 42 (40%) nastavnika da nisu zadovoljna uopšte, a samo 8 nastavnika (7%) da su zadovoljni u velikoj meri.

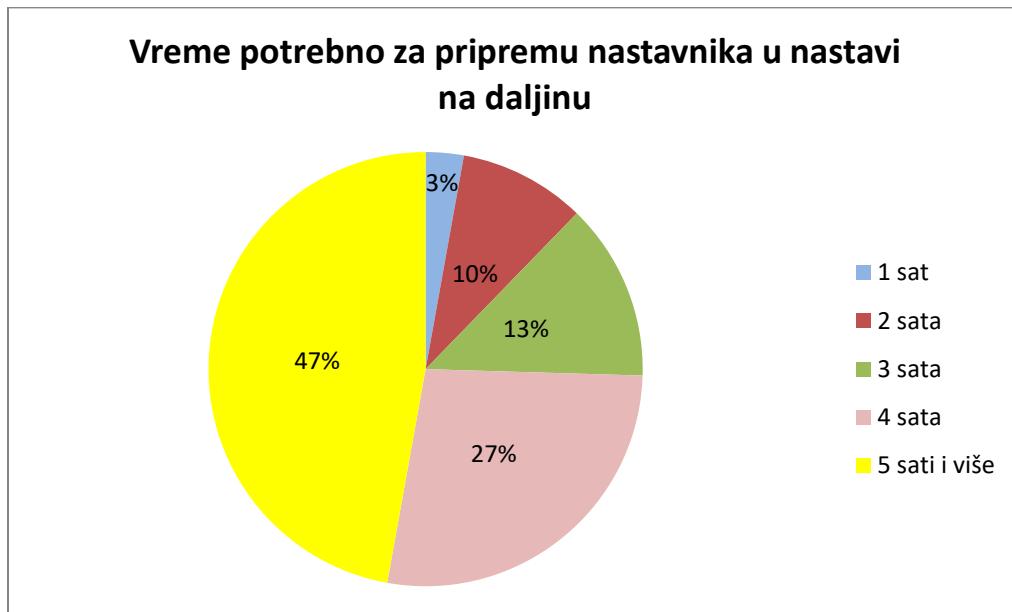


Grafik 17. Odgovori na 6. pitanje



Grafik 18. Mišljenje nastavnika o samostalnosti učenika u nastavi na daljinu

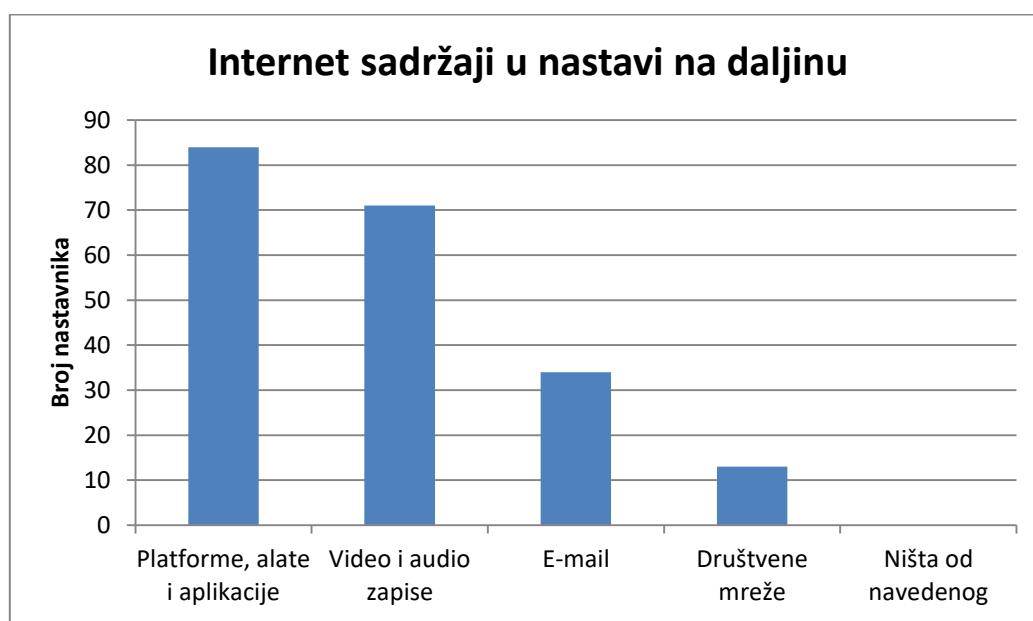
Na sedmo pitanje, da li su učenici samostalno rešavali zadatke u nastavi matematike na daljinu, čak 99 nastavnika (93%) smatra da učenici nisu samostalno rešavali zadatke. To i potvrđuje njihovo mišljenje iz pitanja 5 da je najveći nedostatak što ne mogu da kontrolišu samostalnost učenika. Očigledno je da se mišljenje nastavnika ne poklapa sa odgovorima učenika na isto pitanje.



Grafik 19. Vreme potrebno za izradu nastavnih materijala i pregledanje radova

Na osmo pitanje, 47% nastavnika je odgovorilo da im je trebalo 5 i više sati dnevno za pripremu nastavnih materijala i pregledanje učeničkih radova u nastavi matematike na daljinu. Zatim, 27% nastavnika je odgovorilo da im je bilo potrebno 4 sata, 13% za 3 sata, 10% 2 sata i samo 3% nastavnika da im je za to bilo potrebno samo 1 sat. Dakle, nastavnici su imali više obaveza oko pripreme nastavnog materijala u nastavi na daljinu nego što imaju u redovnoj nastavi.

Na deveto pitanje, o težini usklađivanja nastavnog plana i časova prikazanih na televiziji, 31% nastavnika je odgovorilo da nije usklađivalo nastavni plan sa TV časovima, delimično teško je usklađivalo 29% nastavnika, teško 23% nastavnika i 17% odgovorilo je da je lako usklađivao plan sa TV časovima. Dakle, časovi koji su prikazivani na televiziji nisu pratili nastavni plan većine nastavnika.



Grafik 20. Odgovori na 10. pitanje

Na deseto pitanje, o tome šta najčešće koriste na internetu pri nastavi matematike na daljinu, 79% nastavnika odgovorilo je da su to internet platforme, a najmanje 12,3% nastavnika koristi društvene mreže za nastavu. Od toga 29 nastavnika koristi samo platforme, video i audio zapise 10, samo e-mail koristi 3 nastavnika, kao i društvene mreže. Najviše nastavnika (njih 30 ili 28,3%) koristi internet platforme i video zapise kombinovano. 15 nastavnika (14,1%) koristi platforme, video zapise i e-mail, a 10 nastavnika (9,4%) sva 4 predložena internet sadržaja.

Većina nastavnika koristi internet platforme, alate i aplikacije za nastavu na daljinu, kao i video i audio zapise, dakle, trude se da koriste što više sadržaja kako bi nastava na daljinu bila uspešna.

Na jedanaesto pitanje, o problemima prilikom upotrebe internet tehnologija u nastavi na daljinu, 65 nastavnika (61,3%) odgovorilo je da nije imalo problema, dok je 41 (38,7%) nastavnik imao problema.

41 nastavnik koji je imao problema u korišćenju internet tehnologija u nastavi na daljinu, popunjavao je dvanaesto pitanje otvorenog tipa koje se odnosi na te probleme. Neke odgovore prikazaćemo u tabeli u nastavku.

Koji problemi se javljaju prilikom upotrebe internet tehnologija u nastavi na daljinu? Odgovori nastavnika:
- Nedostatak alata za kvizove koji podržavaju matematičko pismo. Pronašla sam samo jedan, ali njegova upotreba je komplikovana pa mi oduzima dosta vremena.
- Nikakvu organizovanu obuku nismo prošli da bi koristili internet tehnologiju, sve sam sama morala da učim.
- Nedovoljno memorijskog prostora na platformama.
- Loša internet konekcija, a i to što učenici ne poseduju računare, nego samo mobilne telefone.
- Manjak digitalnih kompetencija.
- Svaki video poziv je bio problem zbog inteneta.
- Bilo je mnogo problema.

Tabela 12. Problemi koji su sejavljali prilikom upotrebe internet tehnologija

Najviše odgovora (40%) je bilo o lošoj internet konekciji (za video pozive sa učenicima i sve ostalo na platformi) i tehnologiji, nedostatak digitalnih kompetencija (29%), nespremnost na takav vid nastave i korišćenje internet platformi (21%), kao i odgovor da je bilo mnogo problema (10%).

Na poslednje pitanje otvorenog tipa, odgovorilo je 30 nastavnika, jer nije bilo obavezno. Uglavnom su mišljenja slična, da je matematika predmet koji ne može da se uči samo u nastavi na daljinu; da nastava na daljinu zahteva mnogo truda, a ne pokazuje bolje rezultate; da učenici

nemaju motivaciju da rade redovno matematiku u nastavi na daljinu i dr. Neki nastavnici su i potvrdili da su internet platforme koristili i pre nastave na daljinu kao dopunu redovnoj nastavi i da im se taj kombinovani način rada pokazao kao najbolji u dosadašnjem radu. U sledećoj tabeli prikazani su neki odgovori i mišljenja nastavnika matematike:

Mišljenja nastavnika o nastavi matematike na daljinu
- Učenje na daljinu je prikladno samo u situaciji ako ne postoji apsolutno ni jedna druga mogućnost realizacije nastave. Matematika nije predmet koji se nastavom na daljinu može u potpunosti savladati.
- Matematika ne može na daljinu!
- Nastava na daljinu može da se koristi kao dopuna standardnom načinu realizovanja nastave.
- Nastava na daljinu zahteva mnogo truda, a ne pokazuje bolje rezultate!
- Mislim da ce se negativni efekti online nastave pokazati vec na narednom prijemnom.
- Veoma je teško realno proceniti nivo znanja učenika i realizovati interaktivne časove u nastavi na daljinu.
- Klasična škola je neophodna, ne samo za obrazovanje, već i za normalno odrastanje dece.

Tabela 13. Mišljenja nastavnika matematike o nastavi na daljinu

Sprovedeno istraživanje može poslužiti kao uvod i ideja za dalja istraživanja na ovu i slične teme vezane za nastavu na daljinu čija je primena u Srbiji tek počela. Za detaljnija istraživanja, ankete bi trebalo da sadrže preciznija pitanja i ponuđene odgovore, pa samim tim i manje pitanja otvorenog tipa.

Zaključak

Nastava na daljinu predstavlja nastavu u kojoj učenici i nastavnici ne dele isti fizički prostor. Oni čak ne moraju biti ni u istom gradu da bi se takav vid nastave realizovao. Sada se za realizovanje nastave na daljinu koriste najmodernija telekomunikaciona sredstva, kao što su računari, računarske mreže i internet. Najčešće se koriste paralelno računari i televizija.

Matematika je u osnovnoj školi obavezan opšteobrazovni nastavni predmet, koji je u višim razredima zastupljen fondom od četiri časa nedeljno. Određena je sadržajima, ciljevima i zadacima koji su uslovljeni uzrastom i psihofizičkim mogućnostima učenika. Matematika na sprecifičan način razvija sposobnosti učenika zbog svoje kompleksnosti, bogatstva sadržaja i širini ciljeva u nastavi. Pored toga, učenici neguju radne navike, istrajnost, strpljenje, pedantnost, sistematičnost, preciznost, kao i sposobnost da stečena znanja uspešno primenjuju u praksi.

U Republici Srbiji je do 2020. godine skoro jedini vid nastave bio tradicionalni. U martu iste godine, zbog pojave korona virusa i uvođenja vanrednog stanja u zemlji, prvi put je bilo neophodno zbog zaštite od virusa izmestiti obrazovanje iz škole i velikih grupa. Pravo rešenje za to, bilo je uvođenje nastave na daljinu. Nastava se odvijala putem interneta i njegovih platformi za obrazovanje i televizije.

U teorijskom delu ovog rada, predstavili smo razvoj elektronskog učenja i internet platformi, a posebno platformu koja se najčešće koristila u nastavi na daljinu. Reč je o Google učionici (Google classroom). Ova platforma se pokazala najpogodnijom za korišćenje u nastavi na daljinu, jer je besplatna i služi isključivo za obrazovanje.

Prikazali smo i nekoliko istraživanja o nastavi na daljinu zemalja OECD-a, kao i digitalne kompetencije koje nastavnici treba da poseduju da bi ovakva nastava bila uspešno realizovana. Nastava na daljinu se veoma razlikuje od tradicionalne nastave. Sličnost između ova dva vida nastave, ogleda se u istim nastavnim sadržajima koji učenici moraju da usvoje. Neke razlike su to što učenici i nastavnici ne dele isti fizički prostor, pa se tako smanjuje verbalna komunikacija između njih, kao i to što računar zamenjuje nastavnika i postaje glavni izvor znanja učenicima. Ovo dovodi do pojačane asocijalnosti učenika. U nastavi na daljinu učenici samostalno

organizuju vreme za učenje, pa stiču utisak da nemaju obaveza oko obrazovanja kao u tradicionalnoj nastavi.

Prikazali smo i prvi održani čas matematike u petom razredu osnovne škole u nastavi na daljinu. Dali smo prikaz planiranog časa za redovnu nastavu, koji je iznenadnom situacijom morao da se održi preko interneta. Prikazali smo nedostatke časa, šta bi trebalo promeniti i predložili aktivnosti za buduću realizaciju časova istog nastavnog oblika.

Istraživanjem koje smo sproveli, želeli smo da pružimo analizu nastave matematike na daljinu u petom razredu osnovne škole. Takođe, želeli smo da utvrdimo uspešnost realizovane nastave matematike na daljinu u nepredviđenim okolnostima, da utvrdimo stepen usvojenosti nastavnih sadržaja iz matematike rađenih u nastavi na daljinu, ispitamo samostalnost učenika u nastavi na daljinu, kao i opremljenost nastavnika i učenika tehničkim uslovima za realizovanje ovakvog vida nastave. U istraživanju smo koristili prvo tehniku testiranja, pa zatim i anketiranja. Pored učenika sadašnjeg šestog razreda, anketirali smo njihove roditelje, ali i učenike sedmog i osmog razreda da bismo dobili šиру sliku o njihovim stavovima o nastavi matematike na daljinu. Instrument tehnike testiranja, bio je uvodni test iz matematike koji obuhvata gradivo petog razreda za učenike šestog razreda koji je rađen na početku nove školske godine, kojim smo želeli da predstavimo usvojenost nastavnih sadržaja njihovog prethodnog razreda koji se od marta do juna realizovao nastavom na daljinu. Instrumenti tehnike anketiranja bili upitnici za učenike, roditelje i nastavnike matematike. U istraživanju je učestvovalo 176 ispitanika.

Učenici su test iz matematike radili u dve grupe, jedna grupa je test radila u školi, dok je druga grupa test radila kod kuće. Ovakvo testiranje je bilo moguće izvesti početkom nove školske godine, jer su u septembru 2020. godine učenici delom vraćeni u školske klupe. Odeljenja su podeljena na dve grupe slučajnim izborom, tj. po azbučnom redu.

Istraživanje je dovelo do sledećih rezultata: učenici su jednako dobre rezultate postigli na zadacima rađenim u nastavi na daljinu kao i na zadacima redovne nastave, većinom su usvojili nastavne sadržaje iz matematike koji su realizovani nastavom na daljinu, grupa učenika koja je test radila kod kuće postigla je malo bolje rezultate od grupe učenika koja je test radila u školi. Osnovne škole nisu obezbedile tehničke uslove i obuke svojim zaposlenima za održavanje nastave na daljinu, učenici, nastavnici i roditelji delimično su zadovoljni realizovanom nastavom

matematike na daljinu, nastavnici smatraju da učenici nisu samostalno radili u nastavi matematike na daljinu. Utvrđeni su i problemi koji su sejavljali učenicima i nastavnicima u nastavi matematike na daljinu i uglavnom su se odnosili na loše tehničke uslove za rad na daljinu.

Iz svega navedenog, može se zaključiti da ako želimo da nastava na daljinu bude uspešno realizovana moramo imati obučene nastavnike za izvođenje iste, kao i kvalitetnu tehničku podršku učenika i nastavnika. Kvalitetan nastavni proces bi trebalo da sadrži kombinaciju oba pomenuta oblika nastave. Tradicionalna nastava se tako osavremenjuje, a opet ne gubi svoj veliki značaj u opšteobrazovnom sistemu. Naravno, nijedan oblik elektronskog učenja ne bi imao smisla bez tradicionalne nastave. Rezultati testa ne pokazuju da je nastava na daljinu loša i da učenici manje nauče, ali se čini da negativnom stavu učenika prema nastavi na daljinu pre svega doprinose psiho-socijalni i emotivni razlozi. Učenici žele da idu u školu jer je tako proces nastave ličniji, imaju neposredan kontakt kako sa nastavnikom, tako i sa svojim vršnjacima iz razreda. Proces učenja je izgleda lakši kada se znanja usvajaju u zajednici, a ne kad je učenik sam ispred ekrana. Za nastavnika nastava da daljinu pre svega zahteva veću pripremu, više vremena za njeno realizovanje i tehnički im je komplikovanije da steknu uvid u napredak svakog učenika. Nastava na daljinu nikako ne sme da postane osnovni vid nastave opšteobrazovnog sistema.

Literatura

- [1] Branković, D., Mandić, D., (2003). *Metodika informatičkog obrazovanja sa osnovama informatike*, Banja Luka: Filozofski fakultet u Banja Luci.
- [2] Cohen, L., Manion, L., Morrison, K., (2005). *Research methods in education – 5th ed.*, New York: Taylor&Francis e-Library.
- [3] Cowan, P. (2006). *Teaching Mathematics A Handbook For Primary and Secundary School Teachers*. New York: Taylor & Francis e-Library.
- [4] Dejić, M., Egerić, M. (2010). *Metodika nastave matematike*. Beograd: Učiteljski fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- [5] Ikodinović, N., Dimitrijević, S., (2018). *Matematika za peti razred osnovne škole*, Beograd: Klett.
- [6] Jurić, S., Marković, S., Lulić, J., Minić Aleksić, D., Mijatović, G., (2014). *Primena informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavi*, Beograd: Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja.
- [7] Jokić M., (2010). *Jedan pogled na mesto informatičke tehnologije u nastavi matematike*. Pedagoška stvarnost, 56(9-10), 869-881.
- [8] Kurnik, Z., (2007). *MIŠ – Matematika i škola*, „Nastavni sat matematike“, Zagreb, VIII/38, 99-104.
<https://mis.element.hr/fajli/462/38-02.pdf>
- [9] Mandić, D., Ristić, M., (2006). *Web portali i obrazovanje na daljinu u funkciji podizanja kvaliteta nastave*, Beograd: Medijagraf.
- [10] Petrović, M., (2009). Norma - časopis za teoriju i praksi obrazovanja i vaspitanja, *Elektronsko učenje podržano internet tehnologijama*, Pedagoški fakultet, Sombor, XIV, 239-352.
- [11] Reimers, F., Schleicher, A., (2020). *A framework to guide an education response to the COVID-19 Pandemic of 2020*, OECD.
- [12] Schleicher, A., (2020). *The impact of COVID-19 on education-insights from education at a glance 2020*, OECD.
- [13] Stojanović, V., (2018). *Matematika za peti razred osnovne škole*, Beograd: Matematiskop.

- [14] Stojić, M., (2014). Master rad - *Uticaj informaciono-komunikacionih tehnologija na interaktivnost nastave geometrije u višim razredima osnovne škole*, Beograd: Matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- [15] Vilotijević, M., Mandić, D., (2017). *Upravljanje razvojnim promenama u vaspitno-obrazovnim ustanovama*, Beograd: Učiteljski fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- [16] <http://www.ezbirka.math.rs/>
- [17] <https://vts.edu.rs/wp-content/uploads/2019/04/e-ucenje-1.pdf>
- [18] <https://www.britannica.com/topic/distance-learning>
- [19] <http://www.ascd.org/publications/books/112060/chapters/The-Flipped-Classroom.aspx>
- [20] <https://www.commonsense.org/education/articles/teachers-essential-guide-to-google-classroom#What%20is%20Google%20Classroom?>
- [21] http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2019/08/2019_ODK_Nastavnik-za-digitalno-doba.pdf
- [22] <http://www.oecd.org/education/coronavirus-education-country-notes.htm>
- [23] https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=136_136615-o13x4bkowa&title=Strengthening-online-learning-when-schools-are-closed
- [24] <http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2020/08/ZVKOV-Okvir-obrazovanje-na-daljinu.pdf>

Prilozi

Prilog 1

Uvodni test za učenike šestog razreda

1. Napiši razlomak čiji je brojilac 9, a imenilac najmanji prost dvocifren broj: _____
2. Decimalni broj 0,6 jednak je razlomku: a) $\frac{3}{5}$ b) $\frac{6}{100}$ c) $\frac{0}{6}$ d) $\frac{10}{6}$
(Zaokruži tačan odgovor.)
3. Iz skupa $S = \{20, 251, 355, 2565, 4450, 5551\}$ izdvoj brojeve:
a) deljive sa 5 b) deljive sa 3
4. Zaokruži broj koji treba upisati na crticu da brojevi budu poređani po redosledu od najmanjeg do najvećeg
0,18; 0,22; 0,44; ____; 0,76
a) 0,15 b) 0,35 c) 0,51 d) 0,83.
5. Razlomke $\frac{1}{4}, \frac{3}{5}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}$ poređaj od najvećeg do najmanjeg. _____
6. Izračunaj: $\frac{1}{8} + \frac{5}{24} - \frac{1}{4} =$
7. Koliki je proizvod brojeva 2,55 i 5 uvećan za 25,6?
8. Izračunaj: a) $\frac{3}{10} : \frac{2}{5} =$ b) $\frac{3}{5} \cdot 2\frac{2}{7} =$ c) $0,25 : 5 =$
9. Ako su uglovi $\alpha = 74^\circ 28'$ i $\beta = 86^\circ 49' 12''$, izračunaj $\alpha + \beta$.
10. Početkom školske godine u knjižari je za tri dana prodato 400 svezaka. Prvog dana prodato je $\frac{3}{5}$ ukupne količine, drugog dana $\frac{5}{8}$ od ostatka. Koliko svezaka je prodato trećeg dana?

Prilog 2

Upitnik o upoređivanju nastave matematike na daljinu i tradicionalne nastave – za učenike

Poštovani učenici,

Pred vama se nalazi anketni upitnik o upoređivanju nastave matematike na daljinu i klasične nastave. Vaši odgovori će nam pomoći da uporedimo ova dva oblika realizovanja nastave matematike, utvrđimo njihove razlike i probleme. Odgovore ćete dati zaokruživanjem ili dopunjavanjem. Zaokružiti jedan odgovor, ako u pitanju nije naznačeno drugačije. Anketa je anonimna i biće iskorišćena u svrhu izrade master rada na ovu temu, pa vas molimo da iskreno odgovorite.

Hvala na saradnji!

Razred koji pohadaš je: a) 6. razred; b) 7. razred; c) 8. razred.

1. Koje tehničko sredstvo koristiš u nastavi matematike na daljinu? (Možeš zaokružiti vise odgovora.)
a) Mobilni telefon;
b) Računar;
c) Televizor;
d) Nešto drugo: _____
2. Koju internet platformu ili društvenu mrežu koristiš za praćenje i učestvovanje u nastavi matematike na daljinu? (Možeš zaokružiti vise odgovora.)
a) Google učionicu;
b) Edmodo;
c) Viber;
d) E-mail;
e) Nešto drugo: _____
3. O načinu korišćenja platformi koje se koriste u nastavi matematike na daljinu si se informisao/la:
a) u školi (od nastavnika);
b) samostalno;

- c) od drugih učenika;
d) ostalo: _____
4. Da li samostalno koristiš internet platforme u nastavi matematike na daljinu?
a) Da; b) Ne.
5. Pri realizaciji nastave matematike na daljinu, samostalno:
a) preuzimaš zadatke sa platforme od strane nastavnika;
b) prosleđuješ rešenja zadataka nastavniku na platformu;
c) dodatno istražuješ o temi koja se obrađuje;
d) nešto drugo: _____
(Možeš zaokružiti vise odgovora.)
6. Matematiku bolje razumeš:
a) kada je redovno pratiš u školi;
b) u nastavi na daljinu;
c) jednako mi je jasna;
d) ne razumem je ni u jednom slučaju;
e) nešto drugo: _____
7. Predavanja iz matematike su ti interesantnija:
a) u školi; b) u nastavi na daljinu (na televiziji, internetu...);
c) nisu mi interesantna ni u jednom slučaju; d) oba su mi interesantna.
8. Provere znanja (testove, kontrolne vežbe) lakše ti je da radiš:
a) od kuće; b) u školi.
9. Za učenje matematike više ti je vremena potrebno:
a) kada ideš u školu;
b) kada je nastava na daljinu.
10. Koju oblast si najmanje razumeo/la pri realizaciji nastave matematike na daljinu?

11. Čiju pomoć tražiš pri rešavanju zadataka u nastavi matematike na daljinu?
a) Nastavnika; b) Porodice; c) Drugih učenika;
d) Samostalno rešavaš zadatke; e) Nešto drugo: _____.
12. Koji od navedenih faktora ti otežava uspešno ostvarivanje zadataka u nastavi matematike na daljinu? (Možeš zaokružiti vise odgovora.)

- a) Nedostatak informatičke pismenosti;
- b) Tehnički uslovi (spor internet, loš računar...);
- c) Previše zahteva od nastavnika;
- d) Ne postoje otežavajući faktori;
- e) Nešto drugo: _____

13. Šta ti se svidelo pri realizaciji nastave matematike na daljinu u odnosu na klasičnu nastavu?

14. Šta ti se nije svidelo pri realizaciji nastave matematike na daljinu u odnosu na klasičnu nastavu?

15. Ovde možeš napisati ono što smatraš da je bitno, a nije obuhvaćeno ovim anketnim upitnikom.

Hvala na saradnji i izdvojenom vremenu!

Prilog 3

Upitnik o upoređivanju nastave matematike na daljinu i tradicionalne nastave – za roditelje

Poštovani roditelji,

Pred Vama se nalazi anketni upitnik o upoređivanju nastave matematike na daljinu i klasične nastave. Vaši odgovori će nam pomoći da uporedimo ova dva oblika realizovanja nastave matematike, utvrđimo njihove razlike i probleme. Odgovore ćete dati zaokruživanjem ili dopunjavanjem. Zaokružiti jedan odgovor, ako u pitanju nije naznačeno drugačije. Anketa je anonimna i biće iskorišćena u svrhu izrade master rada na ovu temu, pa Vas molimo da iskreno odgovorite.

Hvala na saradnji!

1. Da li ste zadovoljni realizacijom nastave matematike na daljinu prošle školske godine?
 - a) Zadovoljan/na sam;
 - b) Delimično sam zadovoljan/na;
 - c) Nisam zadovoljan/na.
2. Obaveze Vašeg deteta u nastavi matematike na daljinu su bile:
 - a) veće nego u redovnoj nastavi;
 - b) manje nego u redovnoj nastavi;
 - c) nije bilo značajne razlike u odnosu na redovnu nastavu.
3. Izaberite odgovor koji najviše opisuje rad nastavnika matematike Vašeg deteta u nastavi matematike na daljinu:
 - a) Nastavnik je redovno slao zadatke, obrade lekcija, YouTube snimke, prezentacije itd.
 - b) Nastavnik je samo uputio učenike da prate nastavu matematike na televiziji (RTS).
 - c) Nastavnik nije ostvario nikakvu komunikaciju sa učenicima.
 - d) Nešto drugo: _____
4. Da li smatrate da ste kao roditelj imali previše obaveza oko detetovih domaćih zadataka iz matematike?
 - a) Da;
 - b) Ne.
5. U kojoj meri ste pomagali detetu prilikom izrade domaćih ili kontrolnih zadataka iz matematike?
 - a) Nisam pomagao/la uopšte;
 - b) Ponekad sam pomagao/la;
 - c) Redovno sam pomagao/la.
6. Šta smatrate prednostima nastave matematike na daljinu u odnosu na klasičnu nastavu?

7. Šta smatrate manama nastave matematike na daljinu u odnosu na klasičnu nastavu?

8. Ovde možete napisati ono što smatrate da je bitno, a nije obuhvaćeno ovim anketnim upitnikom.
-
-

Hvala na saradnji i izdvojenom vremenu!

Prilog 4

Upitnik o upoređivanju nastave matematike na daljinu i tradicionalne nastave – za nastavnike

Poštovani nastavnici,

Pred Vama se nalazi anketni upitnik o upoređivanju nastave matematike na daljinu i klasične nastave. Vaši odgovori će nam pomoći da uporedimo ova dva oblika realizovanja nastave matematike, utvrđimo njihove razlike i probleme. Odgovore ćete dati zaokruživanjem ili dopunjavanjem. Zaokružiti jedan odgovor, ako u pitanju nije naznačeno drugačije. Anketa je anonimna i biće iskorišćena u svrhu izrade master rada na ovu temu, pa Vas molimo da iskreno odgovorite.

Hvala na saradnji!

Godine radnog iskustva u nastavi: _____

1. Da li ste pohađali neki oblik informatičkog kursa, u toku školovanja ili van njega?
a) Da; b) Ne.

2. Da li ste pohađali obuku za realizovanje nastave na daljinu?
a) Da; b) Ne.

3. Da li Vam je škola obezbedila potrebne tehničke uslove (računar, internet...) za rad na daljinu?
a) Da; b) Ne.

4. Koje su, po Vašem mišljenju, prednosti nastave matematike na daljinu? (Možete zaokružiti više odgovora.)

- a) Veća mogućnost korišćenja digitalnih sadržaja;
- b) Ovaj način rada je zanimljiviji učenicima;
- c) Učenici su samostalniji u učenju i napreduju sopstvenim tempom.
- d) Ostalo: _____

5. Koje su, po Vašem mišljenju, mane nastave matematike na daljinu? (Možete zaokružiti više odgovora.)

- a) Nedostatak verbalne komunikacije sa učenicima;
- b) Nemogućnost kontrolisanja samostalnosti učenika pri izradi provere znanja;
- c) Nedostatak digitalnih kompetencija učenika;
- d) Nedostatak digitalnih kompetencija nastavnika.

- e) Ostalo: _____

6. Koliko ste zadovoljni radom i postignućima svojih učenika u nastavi matematike na daljinu?

- a) Zadovoljan/na sam u velikoj meri;
- b) Delimično sam zadovoljan/na;
- c) Nisam zadovoljan/na.

7. Da li smatrate da su učenici samostalno rešavali zadatke u nastavi matematike na daljinu?

- a) Da;
- b) Ne.

8. Koliko Vam je vremena dnevno bilo potrebno za pripremanje nastavnog materijala i pregledanje učeničkih radova u nastavi matematike na daljinu?

- a) 1 sat;
- b) 2 sata;
- c) 3 sata;
- d) 4 sata;
- e) 5 sati i više.

9. U kojoj meri Vam je bilo teško da uskladite nastavni plan matematike sa časovima prikazanim na televiziji (RTS, RTS Planeta)?

- a) Teško; b) Delimično teško; c) Lako; d) Nisam usklađivao/la.

10. Prilikom realizacije nastave matematike na daljinu, na internetu najčešće koristite:

a) video i audio zapise;

b) e-mail;

c) internet alate, platforme i aplikacije;

d) društvene mreže;

e) ništa od navedenog;

f) nešto drugo: _____

(Možete zaokružiti više odgovora.)

11. Da li su Vam se javljali problemi prilikom upotrebe internet tehnologija u realizaciji nastave matematike na daljinu?

- a) Da; b) Ne.

12. Koji problemi Vam sejavljaju prilikom upotrebe internet tehnologija u realizovanju nastave matematike na daljinu? (Ako je odgovor na prethodno pitanje bio negativan, ne odgovarate na ovo pitanje.)

13. Ovde možete napisati ono što smatrate da je bitno, a nije obuhvaćeno ovim anketnim upitnikom.

Hvala na saradnji i izdvojenom vremenu!

Biografija

Milica Pantelić rođena je 13. jula 1993. godine, u Valjevu. Osnovnu školu „Milovan Glišić“ je završila 2008. godine. Godine 2012. završava Valjevsku gimnaziju, smer specijalizovano-matematičko odeljenje. Školske 2012/2013. upisuje Matematički fakultet u Beogradu, smer Profesor matematike i računarstva. Školske 2018/2019. upisuje integrisane studije na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu, smer Master profesor matematike. Položila je sve ispite predviđene nastavnim planom i programom i time stekla pravo na odbranu master rada.

Od septembra 2018. godine zaposlena je kao profesor matematike u Osnovnoj školi „Stevan Sindelić“, u Beogradu.



Novi Sad, februar 2021.

Milica Pantelić

**UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

Redni broj:

RBR

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije: Monografska dokumentacija

TD

Tip zapisa: Tekstualni štampani materijal

TZ

Vrsta rada: Master rad

VR

Autor: Milica Pantelić

AU

Mentor: dr Rozalija Madaras Silađi

MN

Naslov rada: Analiza nastave matematike na daljinu realizovane u vreme pandemije Covid-19 u petom razredu osnovne škole

NR

Jezik publikacije: srpski (latinica)

JP

Jezik izvoda: srpski/engleski

JI

Zemlja publikovanja: Republika Srbija

ZP

Uže geografsko područje: Vojvodina

UGP

Godina: 2021

GO

Izdavač: Autorski reprint

IZ

Mesto i adresa: Departman za matematiku i informatiku, Prirodno-matematički fakultet, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

MA

Fizički opis rada: 4/81/24/13/3/20/4

(broj poglavlja/strana/lit.citata/tabela/slika/grafika/priloga)

FO

Naučna oblast: Matematika

NO

Naučna disciplina: Metodika matematike

ND

Predmetna odrednica/ključne reči: nastava matematike, nastava na daljinu, osnovna škola, peti razred

PO

UDK

Čuva se: Biblioteka Departmana za matematiku i informatiku, Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu

ČU

Važna napomena:

VN

Izvod: Tema ovog master rada je analiza nastave matematike na daljinu realizovane u vreme pandemije Covid-19 u petom razredu osnovne škole. Rad se sastoji iz četiri dela. Prvi deo sadrži teorijsku osnovu nastave na daljinu i pregled istraživanja o realizovanoj nastavi na daljinu u zemljama OECD-a. Drugi deo sadrži pregled digitalnih kompetencija nastavnika potrebnih za nastavu na daljinu, ali i karakteristike i mogućnosti nastave na daljinu u Republici Srbiji. Treći deo sadrži analizu jedne nastavne jedinice iz matematike koja je realizovana u nastavi na daljinu u petom razredu osnovne škole za vreme vanrednog stanja zbog pandemije virusa Covid-19 u martu 2020. Poseban akcenat je stavljen da li je i u kom obimu bilo moguće prilagoditi nastavu novim uslovima sa aspekta primene nastavnih metoda i oblika rada sa učenicima. Takođe, u radu su predstavljene aktivnosti koje su korišćene i koje bi bile odgovarajuće za nastavu na daljinu. U četvrtom delu prikazani su rezultati testa iz matematike koji obuhvata gradivo rađeno u nastavi na daljinu školske 2019/20 učenika petog razreda jedne osnovne škole iz Beograda, kao i malo empirijsko istraživanje sprovedeno među učenicima i njihovim roditeljima iste osnovne škole, kao i nastavnika matematike osnovnih škola o realizovanoj nastavi na daljinu u vreme pandemije virusa.

IZ

Datum prihvatanja teme od NN veća: 7.10.2020.

DP

Datum odbrane:

DO

Članovi komisije:

KO

Mentor: dr Rozalija Madaras Silađi, redovni profesor,

Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Član: dr Petar Đapić, vanredni profesor,

Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Član: dr Zorana Lužanin, redovni profesor,

Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

**UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS
KEY WORDS DOCUMENTATION**

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: Monograph publication

DT

Type of record: Textual printed material

TR

Contents code: Master's thesis

CC

Author: Milica Pantelić

AU

Mentor/comentor: Rozália Madarász Szilágyi, Ph.D.

MN

Title: Analysis of distance learning mathematics realized during the Covid-19 pandemic in the fifth grade of primary school

TI

Language of text: Serbian (Latin)

LT

Language of abstract: English

LA

Country of publication: Republic of Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2021

PY

Publisher: Author's reprint

PU

Publication place: Novi Sad, Department of Mathematics and Informatics, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 4

PP

Physical description: 4/81/24/13/3/20/4

(chapters/pages/literature/tables/pictures/graphics/appendices)

PD

Scientific field: Mathematics

SF

Scientific discipline: Teaching of mathematics

SD

Subject/ Key words: teaching mathematics, distance teaching, primary school, fifth grade

SKW

UC

Holding data: The Library of the Department of Mathematics and Informatics, Faculty of Sciences, University of Novi Sad

HD

Note:

N

Abstract: The subject of this master's thesis is the analysis of distance learning mathematics realized during the Covid-19 pandemic in the fifth grade of primary school. This thesis consists of four parts. The first part contains the theoretical basis of distance learning and an overview of research on realized distance learning in OECD countries. The second part contains an overview of digital competencies of teachers needed for distance learning, but also the characteristics and possibilities of distance learning in the Republic of Serbia. The third part contains the analysis of one teaching unit in mathematics that was realized in distance learning in the fifth grade of primary school during the state of emergency due to the Covid-19 pandemic in March 2020. Special emphasis was placed on whether and to what extent it was possible to adjust teaching to new conditions from the aspect of application of teaching methods and forms of work with students. Also, the thesis presents the activities that were used and that would be suitable for distance learning. The fourth part presents the results of a test in mathematics which includes material done in distance learning 2019/20 students of the fifth grade of a primary school in Belgrade, as well as a small empirical study conducted among students and their parents of the same primary school and primary school mathematics teachers on realized distance learning during the virus pandemic.

AB

Accepted by the Scientific Board: 7.10.2020.

ASB

Defended on:

DE

Thesis defend board:

DB

Mentor: Rozália Madarász Szilágyi, Ph.D., Full Professor,
Faculty of Sciences, University of Novi Sad

Member: Petar Đapić, Ph.D., Associate Professor,
Faculty of Sciences, University of Novi Sad

Member: Zorana Lužanin, Ph.D., Full Professor,
Faculty of Sciences, University of Novi Sad