

Razlike u stavovima između nastavnika matematike i učenika o nastavi matematike na daljinu

Aleksandar Milenković¹

Institut za matematiku i informatiku, Prirodno-matematički fakultet
Univerziteta u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

Suzana Aleksić

Institut za matematiku i informatiku, Prirodno-matematički fakultet
Univerziteta u Kragujevcu, Kragujevac, Srbija

Anica Saković

Medicinska škola Kraljevo, Srbija

Apstrakt

Cilj ovog istraživanja je ispitivanje potencijalnih razlika (i sličnosti) u stavovima nastavnika matematike i učenika o nekoliko aspekata nastave na daljinu. Prigodnim uzorkom obuhvaćeno je 532 učenika starijih razreda osnovnih škola i učenika srednjih škola, kao i 110 nastavnika matematike koji su svoje stavove i mišljenja o ovim pitanjima izražavali na skali Likertovog tipa, putem Google Forms upitnika. Rezultati istraživanja ukazuju da se stavovi učenika i nastavnika ne razlikuju značajno kada je u pitanju obučenos nastavnika za nastavu na daljinu, dok nastavnici smatraju da su učenici manje obučeni za uspešnu realizaciju nastave matematike na daljinu, nego što to učenici smatraju. Takođe, učenici u znatno većoj meri (u odnosu na nastavnike matematike) smatraju da je nastava matematike na daljinu efikasna, te da mogu uspešno da usvoje odgovarajuća znanja i umenja iz matematike tokom nastave na daljinu. Ustanovljeno je i da učenici znatno višim ocenama vrednuju različite vrste časova matematike (časove obrade, utvrđivanja, sistematizacije i časove provere) u odnosu na nastavnike.

Ključne reči: *nastava na daljinu, nastava matematike, stavovi nastavnika matematike, stavovi učenika, efikasnost nastave na daljinu.*

1 aleksandar.milenkovic@pmf.kg.ac.rs

Uvod

Nastava na daljinu je koncept koji postoji više od jednog veka i koji se razvijao paralelno sa naučno-tehnološkim razvojem. Ipak, do uvođenja vanrednog stanja 2020. godine i prelaska svih škola na nastavu na daljinu, u Republici Srbiji ona nije bila bitno rasprostranjena. Za nastavnike matematike koji su godinama izvodili nastavu uz pomoć table i krede nastava na daljinu je predstavljala svojevrsni izazov. Učenici, naviknuti na dostupnost nastavnika i vršnjaka neposredno u učionici, suočili su se sa time da svoju komunikaciju, način rada i učenja prilagode virtuelnom okruženju.

Kako nastava matematike ima svoje specifičnosti, u istraživanju koje smo sproveli nastojali smo da ispitamo stavove nastavnika matematike i učenika o karakteristikama nastave na daljinu, ukratko o njihovim stavovima o stepenu obučenosti aktera obrazovanja i vaspitanja tokom nastave na daljinu kao i njihovog doživljaja efikasnosti nastave matematike na daljinu, o tome da li učenici mogu uspešno da usvoje odgovarajuća znanja i umenja iz matematike tokom nastave na daljinu, kao i o stavovima o uspešnosti nastave na daljinu u zavisnosti od vrste časova, u poređenju sa tradicionalnom nastavom koja se realizuje u školskim uslovima, i da potom utvrdimo da li u navedenim stavovima postoje razlike, odnosno sličnosti.

Teorijska polazišta istraživanja

Nastava na daljinu

Nastava na daljinu je koncept koji je nastao još u 19. veku, u obliku dopisne škole, da bi sa pojavom različitih medija, od radio-aparata preko televizije do savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija menjala svoje oblike (Matić i Stančić, 2021; Sherry, 1995). Namenjena je pojedincima koji nisu u mogućnosti da prisustvuju klasičnoj nastavi, već su sa nastavnikom u kontaktu posredstvom različitih medija (Lučev et al., 2022). Bobiljev i Vihrova (Bobylijev & Vihrova, 2021) smatraju da postoje tri ključna aspekta nastave na daljinu, a to je da se sprovodi proces učenja, da se odvija između subjekata koji su fizički udaljeni i da postoji interakcija koja podrazumeva sistematsku povratnu informaciju između nastavnika i učenika. U nedostatku bar jednog od datih aspekata ne može se govoriti o nastavi na daljinu.

Uvođenje savremene tehnologije u proces nastave i učenja na daljinu dovelo je do upotrebe različitih termina kao što su učenje na daljinu, onlajn učenje, mobilno učenje itd. Glušac (Glušac, 2012) smatra da je elektronsko učenje (e-učenje) pojam koji objedinjuje navedene termine i navodi definiciju Američke asocijacije ASTD (American Society for Trainers and Development) gde se pod e-učenjem podrazumeva metodologija kojom se nastavni sadržaj ili iskustva učenja dostavljaju ili omogućavaju uz pomoć elektronskih tehnologija. U literaturi (Descamps et al., 2006) se navode karakteristike e-učenja: omogućava pristup informacijama sa bilo kog mesta i u bilo koje vreme (u čemu se ogleda i fleksibilnost ovakvog načina učenja); može biti prilagođeno pojedincu, a s druge strane dostupno većem broju učenika nego što bi to bilo u okviru klasičnog odeljenja; nastavniku omogućava

fleksibilnost u podučavanju, pripremi materijala i praćenju napretka učenika; ocenjivanje se može u velikoj meri automatizovati; omogućava raznovrsnost materijala za učenje, kao i njihovo lakše ažuriranje. Dakle, nastava na daljinu je složen sistem koji uključuje različite aktere i njihove različite sposobnosti (Cassibba et al., 2021). Iako je tehnologija sastavni deo savremene nastave na daljinu, fokus u ovom procesu mora biti na potrebama učenika, a ne na tehnologiji, samoj po sebi (Sherry, 1995). Kao i nastava koja se odvija neposrednim putem, nastava na daljinu treba da bude usmerena na razvijanje znanja i sposobnosti učenika.

Rezultati istraživanja o stavovima učenika srednjih škola u Srbiji o prednostima onlajn učenja (Vučetić i sar., 2020) govore da skoro polovina učenika smatra da je nastava na daljinu dobro organizovana. Kao prednosti ovakvog načina realizacije nastave učenici navode da imaju više vremena za učenje, da ne gube vreme u putu do škole (kuće); da imaju jasne rokove za izvršavanje obaveza, da je nastava efikasna i da mogu da pregledaju nastavnu jedinicu više puta; da im je dostupan nastavni materijal, da je komunikacija učenik-nastavnik efikasnija. Kao prednost onlajn učenja u vanrednoj situaciji u odnosu na redovnu nastavu, petina ispitanika se izjasnila o tome da je nastava matematike na daljinu efikasnija u odnosu na nastavu uživo (Vučetić i sar., 2020).

Interesantno je da su se nastavnici i roditelji učenika više izjašnjavali o negativnim aspektima nastave na daljinu nego o pozitivnim, što ukazuje da su u većoj meri opažali nedostatke nego prednosti ovog vida nastave (Cvijetić i sar., 2022). Autorke (Cvijetić i sar., 2022) su zaključile da nastavnici intenzivnije doživljavaju celokupan proces učenja na daljinu u odnosu na roditelje, u smislu da su u većoj meri opažali i negativne strane učenja na daljinu. Ističu i da je pozitivna strana toga što nastavnici u značajnoj meri uočavaju izazove, nedostatke i ograničenja učenja na daljinu, te ukazuju da to otvara mogućnost unapređenja i daljeg razvoja ovog vida nastave. One navode da su nastavnici pokazali prilično visok nivo saglasnosti sa tvrdnjama koje govore o tome da na časovima na daljinu nedostaje direktan kontakt sa učenicima (4,46, na skali od 1 do 5), da se povratne informacije od učenika teže dobijaju (3,82), da kako se komunikacija ne odvija kroz direktan kontakt, otuda i povratne informacije duže putuju (3,88). Kao glavni nedostatak nastavnici navode da sumnjaju u to da učenici samostalno izrađuju zadatke (Cvijetić i sar., 2022). Da su nastavnici skloniji da uoče negativne nego pozitivne strane nastave govore i zaključci drugih srodnih istraživanja (Maksimović i sar., 2021; Mihajlović i sar., 2021). U istraživanju koje su sprovedeli Maksimović i ostali (Maksimović i sar., 2021) nastavnici navode: skromne tehničke mogućnosti (45,3%), teškoće koje prate proveru znanja učenika (27,4%), nedostatak druženja i timskog rada (11,7%), nemotivisanost učenika za obavljanje školskih obaveza (10,6%), masovno prepisivanje (5,1%). Među pozitivnim stranama koje su nastavnici uočili su: dostupnost materijala (35,8%), razvijanje digitalnih veština učenika (34,3%), fleksibilnost (23,7%). Među prednostima učenja na daljinu (Mikelić Preradović et al., 2016) ističu se smanjenje prostornih i vremenskih ograničenja, zatim ušteda dragocenog vremena i troškova smeštaja i prevoza učenika i nastavnika. Realizacijom nastave na daljinu učenici koriste tempo učenja koji odgovara njihovim ličnim potrebama što pospešuje princip diferencijacije i individualizacije (Cvijetić i sar., 2022). Iste autorke (Cvijetić i sar., 2022) navode i da se najveći broj nastavnika, navodeći negativne aspekte nastave na daljinu izjasnio da

tokom nastave na daljinu nedostaje realan uvid u rad učenika, i da sumnjaju da roditelji rade umesto njih (više od 55 nastavnika je dalo ovaj odgovor na pitanje otvorenog tipa, od ukupno 194 odgovora), nakon čega su najzastupljeniji odgovori koji navode nedostatak ili umanjenu direktnu komunikaciju sa učenicima, a među karakterističnim odgovorima našle su se i teškoće pri približavanju sadržaja određenih nastavnih predmeta učenicima. Đorđić i ostali (Đorđić i sar., 2021) među rezultatima svog istraživanja (u kome su se bavili sagledavanjem iskustava i mišljenja nastavnika o realizaciji nastave na daljinu tokom pandemije virusa korona) ističu da se nastavnici predmetne i razredne nastave „uglavnom slažu da imaju mogućnost da provere zadatke koje zadaju prilikom nastave na daljinu, ali daleko manje njih (41,87%) se slaže da provera zadataka ima smisla prilikom nastave na daljinu (36,26% se ne slaže i 21,87% su neodlučni), iako ne smatraju da u nastavi na daljinu uopšte ne treba proveravati rad i napredak učenika (62,80%)”. Kada je reč o tome da li učenici samostalno izrađuju zadatke koje je zadao nastavnik, samo 1,12% nastavnika se u potpunosti slaže, 9,35% se slaže da učenici samostalno rade zadatke, dok se čak 55,51% ne slaže sa datom tvrdnjom (Đorđić i sar., 2021).

Jedan od rezultata studije koju su sprovedeli Mihajlović i ostali (Mihajlović i sar., 2021) govori u prilog tome da nastavnici smatraju da su kompetentni za realizovanje nastave na daljinu u smislu korišćena IKT u te svrhe. Utisak da nastavnici imaju zavidan nivo poverenja u svoja znanja i umenja za uspešnu realizaciju nastave na daljinu u saglasnosti je i sa rezultatima Đorđića i ostalih (Đorđić i sar., 2021).

U istraživanju koje su sprovedeli Mihajlović i ostali (Mihajlović i sar., 2021), autori su se bavili i zadovoljstvom nastavnika nivoom znanja koje su učenici usvojili tokom nastave na daljinu. Prosečna vrednost nivoa saglasnosti nastavnika matematike sa ovom tvrdnjom bila je prilično niska (2,62 na skali od 1 do 5). Da se nastavnici u velikoj meri ne slažu sa tvrdnjom da se obrazovni ciljevi postižu na efikasniji i savremeniji način tokom nastave na daljinu (na skali od 1 do 5, prosečna ocena stepena saglasnosti nastavnika sa ovom tvrdnjom bila je 2,48) govori i istraživanje koje su sprovele Cvijetić i ostali (Cvijetić i sar., 2022). Još jedna inostrana studija se bavila ovim pitanjima (Cao et al., 2021), čiji su rezultati sledeći: 4,6% nastavnika je zadovoljno postignućima učenika tokom nastave na daljinu, 65,1% je bilo manje-više neutralnog stava, dok je čak 30,3% nastavnika izjavilo da nastavom na daljinu nisu postignuti rezultati koji bi bili postignuti nastavom uživo, u tradicionalnom kontekstu. Opširna studija sprovedena u Republici Bosni i Hercegovini (Osmić et al., 2021) govori o tome da nastavnici uopšte uzev smatraju da je nivo usvojenih znanja ostvarenih tokom nastave na daljinu značajno slabiji u poređenju sa generacijama koje su nastavu pratile na uobičajen, tradicionalan način. Naime, većina nastavnika u BiH (82,9%) smatra da je uspeh učenika tokom nastave na daljinu slabiji (40,2%), odnosno značajno slabiji (42,7%) u odnosu na prethodne generacije. Svega 11,4% smatra da je uspeh otprilike isti, dok samo 3,2% nastavnika smatra da su postignuća učenika bolja u odnosu na prethodne generacije i nastavu koja se odvija u školskim uslovima.

Nastava matematike na daljinu

Način realizacije nastave matematike uslovljen je specifičnim zahtevima učenja ovog predmeta (Lowe et al., 2016). Ona zahteva predznanje, njeni sadržaji su apstraktni, znanja sistematizovana, a jezik simbolički (Lazović, 2021). Podučavanje matematike kao naučne discipline koju čine apstraktni pojmovi koji se, u najvećem broju slučajeva, ne mogu doživeti čulima, često zahteva upotrebu odgovarajućih reprezentacija matematičkih pojmova u kontekstu poznatom učenicima (Cassibba et al., 2021). Osim toga, zahteva interakciju kao i specifične prikaze formula, grafikona itd. (Drijvers et al., 2021). Stoga osnovni saznanji principi u nastavi matematike treba da se poštuju i u onlajn okruženju (Engelbrecht & Harding, 2005).

Rezultati empirijskih istraživanja (Eret, 2017) ukazuju da adekvatna upotreba multimedija doprinosi nastavi matematike napretkom u ishodima učenja i podučavanja. Prednost učenja matematike u onlajn okruženju je svakako veliki izbor dostupnog interaktivnog i ilustrativnog materijala (Engelbrecht & Harding, 2005). Tome u prilog govore i rezultati studije (Đorđić et al., 2021) koji ukazuju na to da su nastavnici tokom nastave na daljinu koristili mnoštvo dostupnih resursa kako bi učenicima što bolje približili predviđene nastavne sadržaje. Nalazi još jedne studije (Murtafiah et al., 2020) ukazuju da su nastavnici matematike tokom nastave na daljinu koristili različite tehnike prezentovanja podataka i postavljanja materijala, kao i da su kombinovali nekoliko platformi izlažući matematičke sadržaje jer smatraju da svaka tema iz matematike ima posebne karakteristike koje zahtevaju drugačiji način predstavljanja. Efikasno učenje na daljinu zahteva opsežnu pripremu, kao i prilagođavanje tradicionalnih strategija podučavanja novom okruženju (Sherry, 1995).

Almaraždi i Jarah (Almarashdi & Jarrah, 2021) kazuju da su se mnoge studije fokusirale na korišćenje tehnologije kao posrednika u nastavi matematike, ali kada je nastava na daljinu postala neophodnost, nastavnici su ostali sami sa tehnologijom dok su učenici bili daleko. Pomenuti autori su u svom istraživanju došli do podataka da 78% učenika ne bi odabralo nastavu na daljinu za učenje matematike kada bi to bio njihov izbor. Iskustvo nastave matematike na daljinu je ispitanicima pružilo mnoge prednosti kao što su fleksibilnost i nezavisnost, ali ih je i suočilo sa mnogim izazovima kao što su tehnički problemi zbog kojih su propustili određene lekcije, previše vremena koje su provodili ispred ekrana i izostanak interakcije sa vršnjacima i nastavnicima.

Nalazi studije (Aldon et al., 2021) pokazali su da je nastava na daljinu tokom pandemije korona virusa podstakla mnoge nastavnike matematike da promene svoju praksu kada je reč o upotrebi nastavnih sredstava. Tako Kasiba i saradnici (Cassibba et al., 2021) zaključuju da su nastavnici, koji su u svom iskustvu tokom neposredne nastave uglavnom predstavljali matematičke pojmove koristeći formalni matematički jezik uz pomoć table i krede, pri nastavi na daljinu koristili prezentacije ili obrazovni softver u najvećoj meri (79%), koje su ranije znatno manje upotrebljavali (samo 15,8% nastavnika ih je koristilo pre pandemije). Naravno, što su nastavnici bolje upoznati sa dizajnom nastave i procesom njenog izvođenja, to će njihove prezentacije biti efikasnije. Praktično,

nastavnicima je potrebna obuka u dizajnu nastavnih materijala, odabiru različitih kombinacija aktivnosti i interakcije između učenika i nastavnika, odabiru situacija i primera koji su relevantni za učenike, i ocenjivanje učenika na daljinu (Sherry, 1995). Takođe im je potrebno praktično vežbanje u razvijanju nastavnih sadržaja iz matematike (koje vode stručnjaci) i deljenju tih sadržaja sa učenicima, uz korišćenje teksta, grafike, audio i video zapisa.

U istraživanju o nastavi matematike realizovane tokom pandemije, Pantelić (Pantelić, 2021) govori o tome da među anketiranim osnovcima (doduše, na manjem uzorku), 80% učenika ističe da matematičke sadržaje bolje razume tokom tradicionalne nastave, 2% smatra da im više odgovara nastava na daljinu, 12% ne pravi velike razlike između dva modela nastave, dok 6% učenika tvrdi da ni uz prvi ni uz drugi model ne uspeva da usvoji znanja iz matematike. U ovom istraživanju autorka se dotiče i stavova nastavnika, među kojima čak 99% nastavnika (od njih 106) sumnja da su učenici samostalno rešavali zadatke tokom časova matematike na daljinu, što predstavlja veći procenat sumnjičavih nastavnika u odnosu na istraživanja u kojima su učestvovali nastavnici koji predaju druge nastavne predmete (Đorđić i sar., 2021). Da je praćenje postignuća učenika iz matematike bilo izazov nastavnicima matematike, da im je bilo teško da objektivno ocenjuju učenike i vrednuju njihov rad i da ih motivišu za rad zaključuju i Mihajlović i ostali (Mihajlović i sar., 2021).

Metodologija istraživanja

Cilj i zadaci

Cilj istraživanja se ogleda u ispitivanju razlika (i sličnosti) u stavovima nastavnika i učenika osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta o realizaciji nastave matematike na daljinu. Cilj je operacionalizovan kroz nekoliko istraživačkih zadataka, a ogledao se u poređenju stavova nastavnika matematike i učenika koji se odnose na:

- kompetentnost aktera obrazovnog procesa za uspešnu realizaciju nastave na daljinu;
- efikasnost nastave matematike na daljinu i eventualnim razlikama u odnosu na efikasnost nastave koja se odvija neposredno, u školskim uslovima;
- specifičnosti nastavnih sadržaja iz matematike u kontekstu da li se nastava matematike može efikasno realizovati na daljinu i da li učenici tim putem mogu uspešno da ovladaju predviđenim nastavnim sadržajima;
- uspešnost realizacije nastave matematike, u odnosu na tip (vrstu) časa matematike.

Uzorak

Anketiranje nastavnika i učenika je obavljeno po završetku školske 2021/2022. godine na prigodnom uzorku od ukupno 110 nastavnika i 532 učenika. Nastavnici matematike i učenici su se na skali Likertovog tipa izjašnjavali u kojoj meri su saglasni sa tvrdnjama koje se

odnose na nastavu matematike na daljinu. Među anketiranim nastavnicima, njih 23 (20,9%) su muškog pola, odnosno 87 (79,1%) nastavnika je ženskog pola. Od toga, 68 nastavnika je zaposleno u osnovnoj školi (61,8%), dok 42 nastavnika (38,2%) radi u gimnaziji ili srednjoj stručnoj školi. Kada je reč o učenicima, 318 učenika (59,8%) je ženskog pola i 214 učenika (40,2%) je muškog pola. U uzorku su zastupljena 404 starija osnovca (75,9%) i 128 učenika srednjih škola (24,1%).

Metode, tehnike i instrumenti

U istraživanju su korišćene deskriptivna i analitička metoda. Dobijeni podaci su prikupljeni anketiranjem. Korišćena je skala Likertovog tipa konstruisana pomoću Google Forms-a, za potrebe istraživanja u skladu sa definisanim zadacima istraživanja. Nakon nekoliko uvodnih pitanja kojima su ispitane karakteristike učenika i nastavnika: pol, razred koji pohađa učenik, odnosno škola u kojoj je zaposlen nastavnik, učenici i nastavnici su iskazivali svoje stavove i mišljenja o uslovima u kojima su pohađali, odnosno realizovali nastavu na daljinu. Pritom, želeli bismo da istaknemo da, iako su se pitanja postavljena nastavnicima matematike i učenicima odnosila na isti aspekt nastave matematike na daljinu, nisu uvek identično formulisana, sa ciljem da odgovarajućoj grupi ispitanika bude sasvim jasno na šta se data tvrdnja odnosi.

Obrada podataka

Dobijeni podaci su obrađeni pomoću statističkog paketa SPSS 20. Date su deskriptivne statističke mere o uzorku, a od testova su korišćeni dvofaktorska analiza varijanse (ANOVA) i hi-kvadrat test nezavisnosti.

Rezultati istraživanja i diskusija

Stavovi nastavnika i učenika o tome da li učesnici u nastavnom procesu na daljinu imaju dovoljno znanja i umenja za uspešnu realizaciju nastave matematike

U okviru prvog istraživačkog zadatka statističke analize su sprovedene u skladu sa dva podzadatka koji su se odnosili na ispitivanje stavova nastavnika i učenika o tome da li:

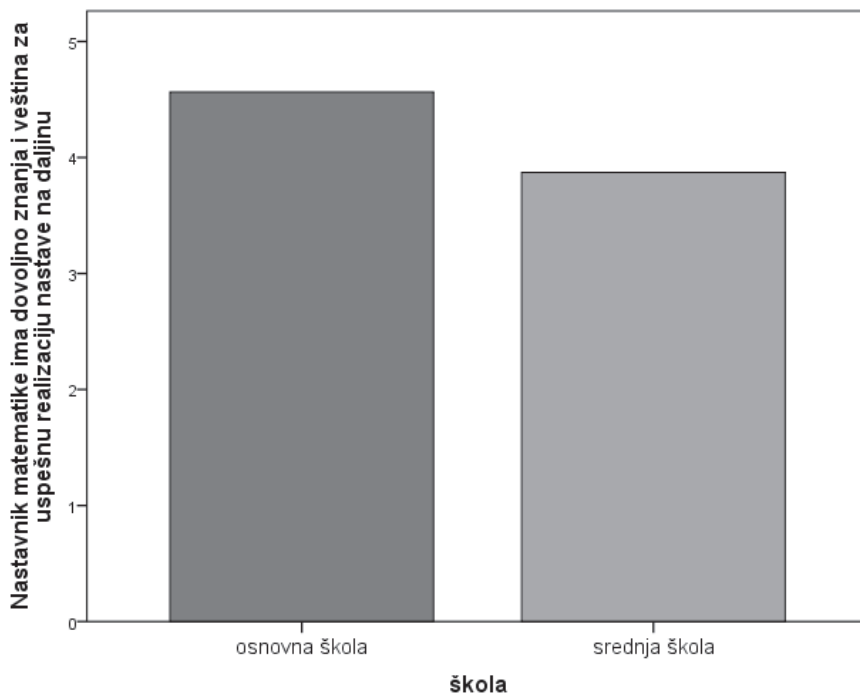
- nastavnici matematike imaju dovoljno znanja i umenja za uspešnu realizaciju nastave na daljinu, u odnosu na to da li su u pitanju učesnici obrazovnog procesa u osnovnoj ili srednjoj školi;
- učenici imaju dovoljno znanja i umenja za uspešnu realizaciju nastave na daljinu, u odnosu na to da li su u pitanju učesnici obrazovnog procesa u osnovnoj ili srednjoj školi.

Dvofaktorskom analizom varijanse ustanovljeno je da ne postoji statistički značajna razlika u stavovima nastavnika matematike i učenika o tome da li nastavnici matematike imaju dovoljno znanja i umjenja za realizaciju nastave na daljinu ($F = 0,389$, $df = 1$, $p = 0,533$). Štaviše, aritmetička sredina odgovora učenika na dato pitanje je prilično visoka i iznosi 4,44 (odgovori su se nalazili u rasponu od 1 do 5). Nastavnici se, generalno, takođe slažu sa datom tvrdnjom. Aritmetička sredina odgovora nastavnika na isto pitanje je takođe visoka, neznatno niža od odgovora učenika i iznosi 4,11.

S druge strane, postoji statistički značajna razlika u odnosu na to da li nastavnici i učenici smatraju da su nastavnici dovoljno obučeni za realizaciju nastave na daljinu, u zavisnosti od toga da li je reč o srednjoškolicima i nastavnicima zaposlenim u srednjoj školi, odnosno da li su u pitanju osnovci i nastavnici koji rade u osnovnoj školi ($F = 11,034$, $df = 1$, $p = 0,001$). Na osnovu rezultata sprovedene analize, možemo zaključiti da su učesnici obrazovnog procesa u osnovnoj školi ($M = 4,56$), značajno zadovoljniji znanjem i veštinama nastavnika za realizaciju nastave na daljinu u odnosu na učenike srednjoškolskog uzrasta i nastavnike koji rade u srednjoj školi ($M = 3,87$).

Grafikon 1

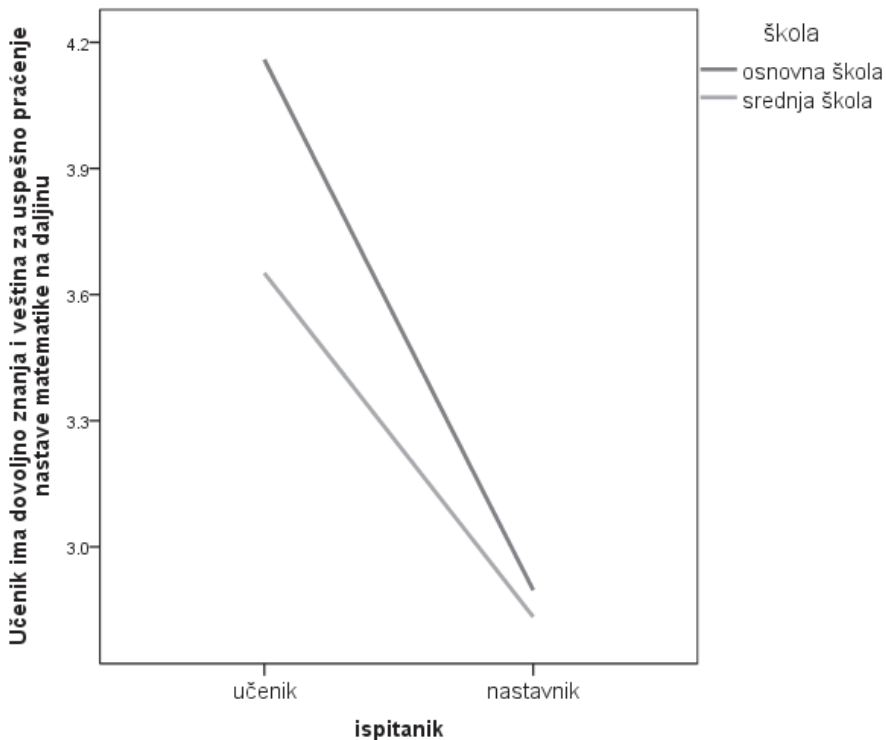
Stavovi nastavnika i učenika o tome da li nastavnik matematike ima znanja i veštine za realizaciju nastave matematike na daljinu



Kada je reč o kompetentnosti učenika za aktivno učešće u nastavnom procesu iz matematike koji se realizuje na daljinu, dvofaktorskom analizom varijanse ustanovljeno je da postoji statistički značajna razlika u stavovima nastavnika matematike i učenika ($F = 76,770$, $df = 1$, $p < 0,005$). Prosečna vrednost stepena slaganja nastavnika ($M = 2,87$) sa tvrdnjom da su učenici kompetentni za uspešno učestvovanje u nastavi matematike na daljinu je značajno manja od prosečne ocene učenika ($M = 4,04$). Istom analizom ($F = 5,795$, $df = 1$, $p = 0,016$), ustanovljeno je da postoji statistički značajna razlika u stavovima nastavnika i učenika o obučenosti učenika da uspešno prate nastavu, ali i da aktivno učestvuju u nastavnom procesu kroz interakciju sa nastavnikom i drugim vršnjacima, u zavisnosti od toga da li su akteri obrazovanja i vaspitanja u osnovnoj ($M = 3,98$) ili srednjoj školi ($M = 3,45$). Dakle, nastavnici u znatno manjoj meri (u odnosu na učenike) vrednuju obučenost učenika za uspešnu realizaciju nastave matematike na daljinu. Važno je istaći i da su razlike značajne u odnosu na to da li govorimo o nastavi matematike u osnovnoj školi (veći nivo zadovoljstva nastavnika i učenika) ili o nastavi matematike u srednjoj školi.

Grafikon 2

Stavovi nastavnika i učenika o tome da li učenici imaju znanja i umenja za realizaciju nastave matematike na daljinu, u odnosu na školu i na ispitanika



Stavovi nastavnika matematike i učenika o efikasnosti nastave matematike na daljinu

U okviru drugog istraživačkog zadatka analize su vršene u skladu sa podzadacima koji su se odnosili na ispitivanje stavova nastavnika i učenika:

- o efikasnosti nastave matematike na daljinu;
- o tome da li nastava matematike na daljinu ima više prednosti u odnosu na nastavu koja se odvija neposredno, u školskim uslovima.

Tabela 1

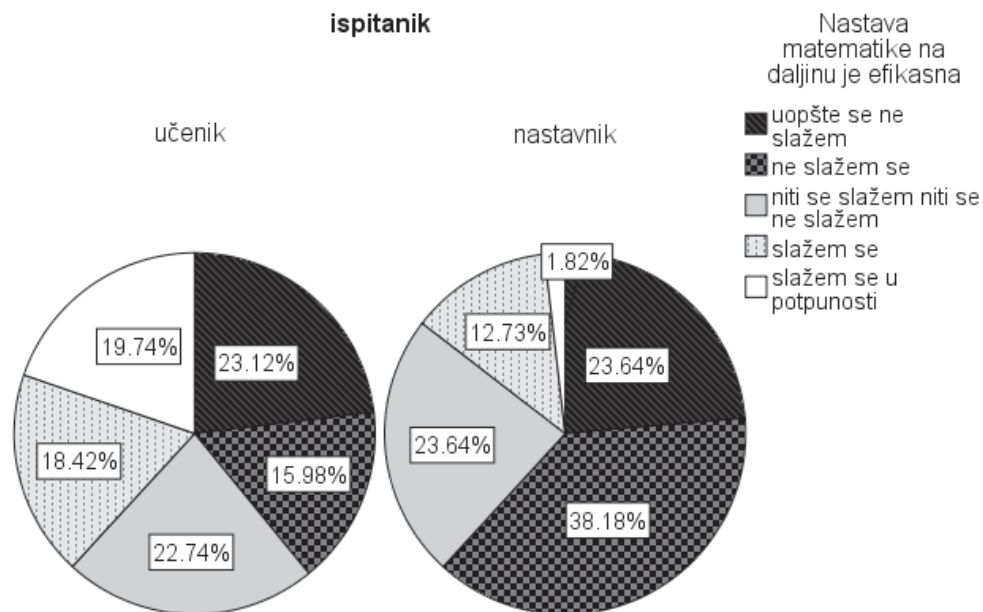
Prosečne vrednosti stepena saglasnosti sa tvrdnjama koje se odnose na efikasnost nastave matematike na daljinu

| Tvrdnja | Nastavnici matematike | | Učenici | |
|--|-----------------------|-----------|----------|-----------|
| | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
| Smatram da je nastava matematike na daljinu efikasna. | 2,31 | 1,03 | 2,96 | 1,44 |
| Smatram da nastava na daljinu ima više prednosti u odnosu na nastavu koja se odvija neposredno, u školskim uslovima. | 1,59 | 0,84 | 2,08 | 1,30 |

Kada je reč o stavovima nastavnika matematike i stavovima učenika o tome da li je nastava matematike na daljinu efikasna (u kontekstu ostvarenosti ciljeva i ishoda nastave i učenja), sa Grafikon 3 se može videti da se 23,64% nastavnika apsolutno ne slaže sa tom

Grafikon 3

Stavovi o tome da li je nastava na daljinu efikasna

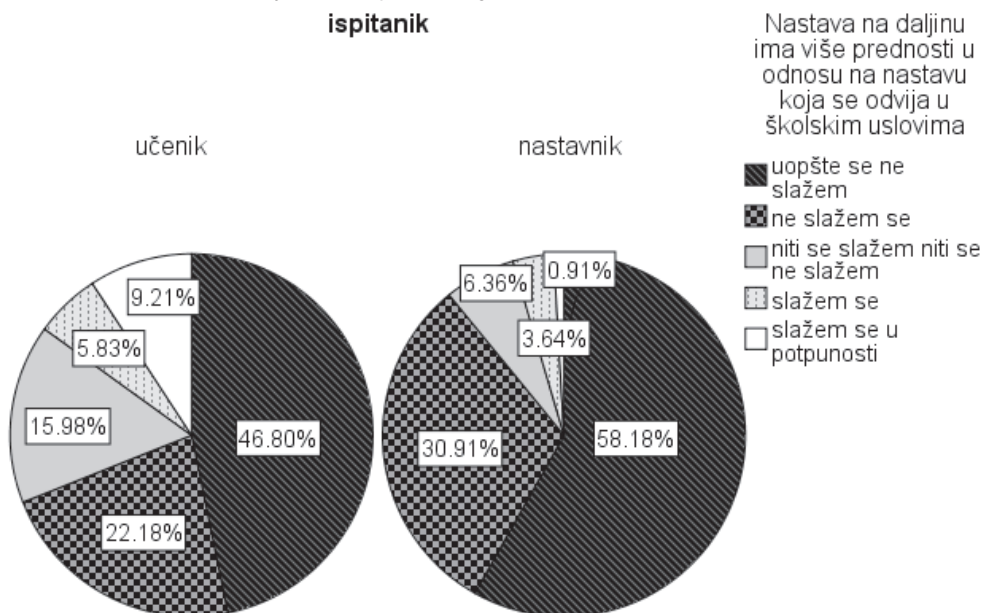


tvrdnjom dok se ne slaže čak 38,18% nastavnika, za razliku od učenika kod kojih se nešto manje od 16% ne slaže sa tom tvrdnjom. S druge strane, čak 19,74% učenika se slaže u potpunosti sa tvrdnjom da je nastava matematike na daljinu efikasna, dok se samo 1,82% nastavnika slaže sa datom tvrdnjom u potpunosti. Rezultati statističke analize govore u prilog tome da se odgovori učenika i nastavnika, kada je reč o stepenu saglasnosti sa tvrdnjom da je nastava matematike na daljinu efikasna, statistički značajno razlikuju ($\chi^2 = 42,12$, $df = 4$, $p < 0,0005$, $C = 0,248$), odnosno da učenici u znatno većoj meri smatraju da je nastava matematike na daljinu efikasna.

Jedan od bitnijih zadataka ovog istraživanja, tačnije podzadataka, bio je utvrđivanje da li, po mišljenju nastavnika i učenika, nastava matematike na daljinu ima više prednosti u odnosu na nastavu koja se odvija neposredno, u školskim uslovima. Sa Grafikona 4 se može videti da nastavnici u najvećoj meri smatraju da nastava na daljinu nema više prednosti nego nedostataka u odnosu na nastavu koja se odvija uživo. Skoro 90% nastavnika se ne slaže sa odgovarajućom tvrdnjom (58,18% se apsolutno ne slaže sa tvrdnjom iz upitnika i 30,91% se ne slaže sa datom tvrdnjom). S druge strane, 46,80% učenika se apsolutno ne slaže sa tvrdnjom da nastava na daljinu ima više prednosti nego mana u odnosu na nastavu koja se neposredno odvija u školskim uslovima, dok se 22,18% učenika ne slaže sa navedenom tvrdnjom.

Grafikon 4

Stavovi o tome da li nastava na daljinu ima više prednosti nego nedostataka u odnosu na nastavu uživo



Razlike u stavovima nastavnika matematike i učenika su statistički potvrđene ($\chi^2 = 20,101$, $df = 4$, $p < 0,0005$, $C = 0,177$), što implicira da nastavnici u većoj meri, u odnosu na učenike, daju prednost nastavi matematike koja se odvija neposredno, u školskim uslovima.

Stavovi nastavnika matematike i učenika o tome da li se nastavni sadržaji iz matematike mogu uspešno izložiti i da li učenici putem nastave na daljinu mogu uspešno usvojiti i razumeti nastavne sadržaje

U okviru trećeg istraživačkog zadatka, analize su vršene po podzadacima koji su se odnosili na ispitivanje stavova nastavnika i učenika o tome:

- da li su nastavni sadržaji iz matematike takvi da se mogu uspešno izložiti na času matematike koji se realizuje na daljinu;
- da li učenici mogu da usvoje nastavne sadržaje planirane nastavnim planom i programom, putem nastave matematike koja se realizuje na daljinu.

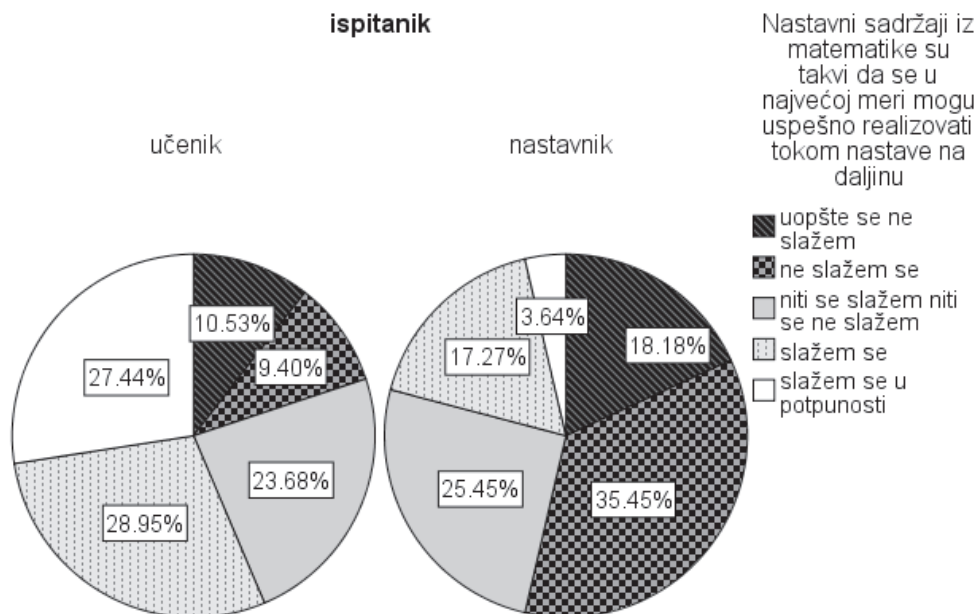
Tabela 2

Prosečne vrednosti stepena saglasnosti sa tvrdnjama o tome da li se nastavni sadržaji iz matematike mogu uspešno izložiti i da li učenici putem nastave na daljinu mogu uspešno usvojiti nastavne sadržaje

| Tvrdnja | Nastavnici matematike | | Učenici | |
|--|-----------------------|------|---------|------|
| | M | SD | M | SD |
| Nastavni sadržaji iz matematike su takvi da, u najvećoj meri, mogu uspešno da se realizuju na časovima matematike, tokom nastave na daljinu. | 2,53 | 1,09 | 3,5 | 1,27 |
| Smatram da su nastavni sadržaji matematike takvi da ih učenici mogu uspešno usvojiti i razumeti putem nastave na daljinu. | 2,47 | 1,08 | 3,41 | 1,32 |

Grafikon 5

Stavovi o tome da li se nastavni sadržaji mogu uspešno realizovati tokom nastave na daljinu

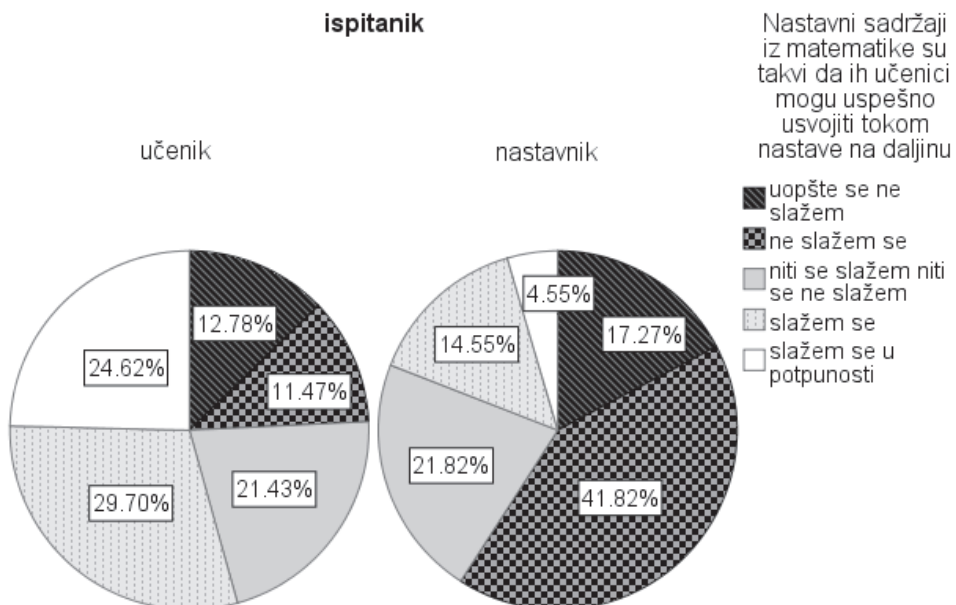


Uzimajući specifičnosti nastavnih sadržaja iz matematike u odnosu na nastavne sadržaje drugih nastavnih predmeta (iz oblasti prirodnih ili društvenih nauka), želeli smo da ispitamo da li nastavnici matematike i učenici smatraju da se dati nastavni sadržaji mogu na odgovarajući način izložiti i predstaviti učenicima. Tumačenjem Grafikona 5 možemo uočiti da su učenici optimističniji po tom pitanju. Naime, nešto manje od 20% učenika u zbiru se ne slaže ili se ne slaže u potpunosti, dok se preko 55% učenika slaže ili se slaže u potpunosti sa tom tvrdnjom. Kod nastavnika vlada potpuno drugačije mišljenje – malo više od 20% nastavnika u zbiru se slaže ili se slaže u potpunosti, dok se oko 53% nastavnika ne slaže ili se ne slaže u potpunosti sa time da se nastavni sadržaji iz matematike mogu uspešno predstaviti na času matematike na daljinu. Da su ove razlike u stavovima nastavnika i učenika statistički značajne, potvrđeno je hi-kvadrat testom ($\chi^2 = 75,995$, $df = 4$, $p < 0,0005$, $C = 0,325$), odakle se može zaključiti da nastavnici u značajno manjoj meri smatraju da se nastavni sadržaji iz matematike mogu uspešno izložiti i predstaviti učenicima tokom nastave na daljinu.

Prirodno se nametalo još jedno pitanje, a to je da li učenici mogu, tokom časa matematike koji se realizuje na daljinu, da razumeju i uspešno usvoje odgovarajuća znanja, umenja i veštine. Na Grafikonu 6 možemo uočiti da nema bitnih razlika u broju neodlučnih nastavnika i učenika, ali da su razlike u broju učenika i nastavnika koji se slažu ili se slažu u potpunosti sa datom tvrdnjom (više od polovine učenika i tek petina nastavnika), kao i razlike u broju učenika i nastavnika koji se ne slažu ili se u potpunosti ne slažu sa datom tvrdnjom (malo manje od četvrtine učenika i skoro tri petine nastavnika) više nego primetne. Razlika u stavovima nastavnika i učenika je statistički naknadno potvrđena ($\chi^2 = 76,818$, $df = 4$, $p < 0,0005$, $C = 0,327$). Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da učenici u

Grafikon 6

Stavovi o tome da li učenici mogu uspešno da usvoje nastavne sadržaje tokom nastave na daljinu



značajno većoj meri, u odnosu na njihove nastavnike, smatraju da mogu uspešno usvojiti i razumeti nastavne sadržaje iz matematike tokom nastave na daljinu.

Ova razlika se može tumačiti time u kojoj meri su učenici zadržali svoj uspeh iz matematike. Naime, na pitanje u kojoj meri su učenici pokvarili svoj uspeh iz matematike, aritmetička sredina njihovog odgovora iznosila je 2,37, što će reći da u proseku učenici nisu pokvarili uspeh (ocenu), pa otuda verovatno i njihov pozitivan stav da nastavne sadržaje iz matematike mogu uspešno da usvoje tokom nastave na daljinu.

Stavovi nastavnika matematike i učenika o uspešnosti realizacije nastave matematike u odnosu na tip (vrstu) časa matematike

U okviru četvrtog istraživačkog zadatka, prirodno su se nametnuli podzadaci koji su se odnosili na ispitivanje stavova učenika i nastavnika matematike o tome:

- da li se časovi obrade realizuju uspešno bez značajnih razlika u odnosu na nastavu koja se odvija u školskim uslovima;
- da li se časovi utvrđivanja i sistematizacije realizuju uspešno bez značajnih razlika u odnosu na nastavu uživo;
- da li se časovi provere znanja realizuju uspešno bez značajnih razlika u odnosu na nastavu koja se odvija u školskim uslovima.

Tabela 3

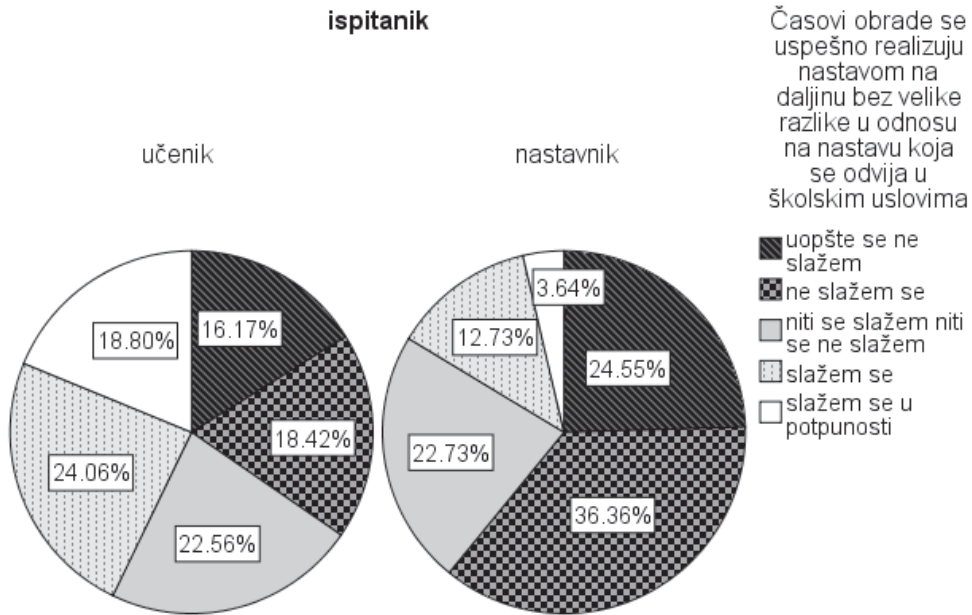
Prosečne vrednosti stepena saglasnosti sa tvrdnjama o tome da li je realizacija nastave matematike uspešna, u odnosu na tip (vrstu) časa matematike

| Tvrdnja | Nastavnici matematike | | Učenici | |
|---|-----------------------|-----------|----------|-----------|
| | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
| Časovi matematike na kojima se učenici upoznaju sa novim pojmovima, tvrdnjama i novim sadržajima se uspešno realizuju nastavom na daljinu. | 2,35 | 1,10 | 3,11 | 1,35 |
| Časovi na kojima učenici utvrđuju, uvežbavaju i povezuju pojmove i tvrdjenja koja su ranije naučili se uspešno realizuju nastavom na daljinu. | 2,24 | 1,03 | 3,39 | 1,32 |
| Časovi provere (pismeni zadaci, kontrolne vežbe) se uspešno realizuju nastavom na daljinu. | 1,51 | 0,89 | 3,50 | 1,39 |

Kada je reč o časovima obrade novog gradiva, najviše učenika je neodlučno ili se slaže sa tvrdnjom. Kada analiziramo odgovore nastavnika matematike, primećujemo da se najveći broj nastavnika ne slaže sa time (36,36%), dok se oko četvrtina anketiranih nastavnika apsolutno ne slaže sa time da se časovi obrade novih nastavnih sadržaja realizuju bez velike razlike u odnosu na nastavu koja se odvija uživo, u školskim uslovima. Razlike u stavovima nastavnika matematike i učenika su, prema rezultatima odgovarajućeg testa, statistički značajne ($\chi^2 = 35,516$, $df = 4$, $p < 0,0005$, $C = 0,229$).

Grafikon 7

Stavovi o tome da li se časovi obrade novog gradiva mogu uspešno realizovati tokom nastave na daljinu



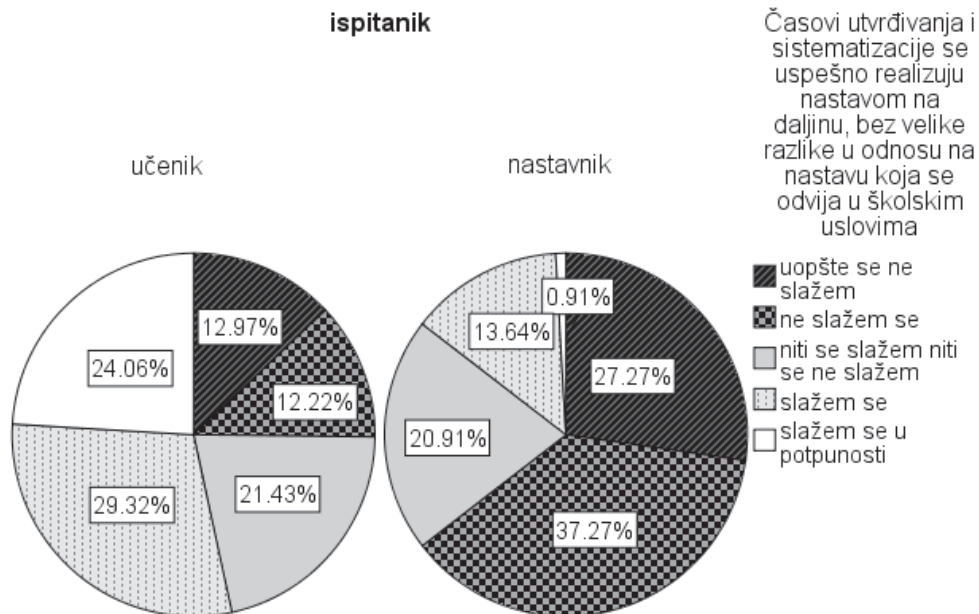
O uspešnosti ispunjenih ciljeva časova utvrđivanja i sistematizacije, nastavnici i učenici imaju drugačija viđenja. Od ukupno 110 anketiranih nastavnika samo jedan se apsolutno slaže sa datom tvrdnjom, dok se slaže njih 15 (ukupno manje od 15%), dok se preko polovine anketiranih učenika slaže ili apsolutno slaže sa datom tvrdnjom. Razlike koje se mogu uočiti na Grafikonu 8 su naknadno i statistički potvrđene ($\chi^2 = 79,495$, $df = 4$, $p < 0,0005$, $C = 0,325$).

U posljednjem istraživačkom zadatku možemo uočiti verovatno i najveće razmimoilaženje u stavovima nastavnika matematike i učenika (Grafikon 9). Skoro 90% nastavnika se ne slaže ili se u potpunosti ne slaže sa time da se časovi provere uspešno realizuju nastavom na daljinu. Takav stav ima manje od četvrtine učenika, dok se preko 55% učenika slaže ili se u potpunosti slaže sa tom tvrdnjom. Očigledne razlike su potvrđene odgovarajućim testom ($\chi^2 = 182,266$, $df = 4$, $p < 0,0005$, $C = 0,470$).

Na osnovu dobijenih rezultata koji se odnose na stavove nastavnika matematike i učenika o uspešnosti realizacije nastave matematike, u odnosu na tip (vrstu) časa matematike, može se zaključiti da učenici u znatno većoj meri vrednuju kako časove obrade, tako časove utvrđivanja i sistematizacije, ali i časove provere, u odnosu na nastavnike matematike.

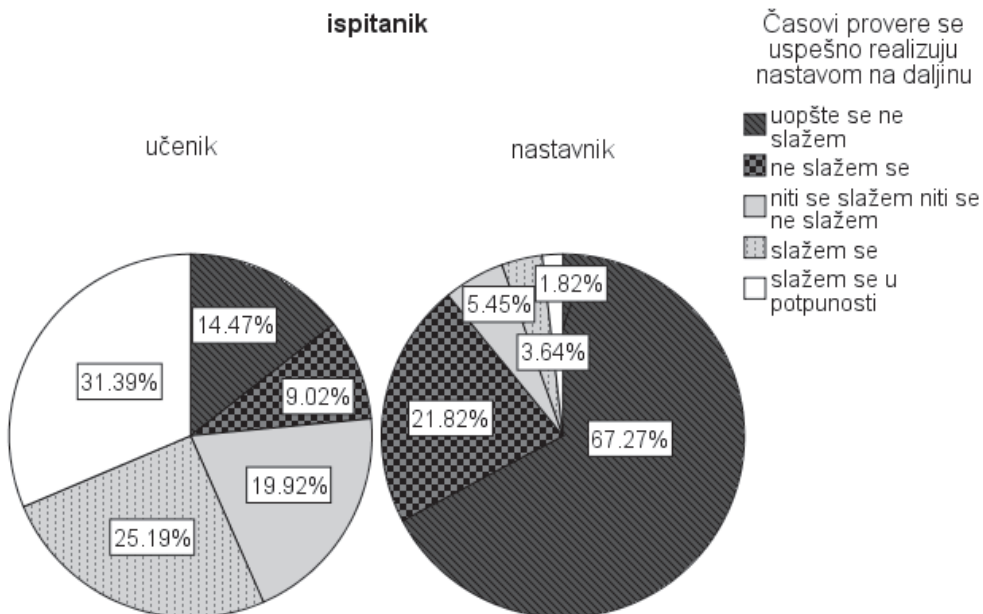
Grafikon 8

Stavovi o tome da li se časovi utvrđivanja i sistematizacije mogu uspešno realizovati tokom nastave na daljinu



Grafikon 9

Stavovi o tome da li se časovi provere naučenog mogu uspešno realizovati tokom nastave na daljinu



Zaključak

Analizom rezultata dobijenih anketiranjem nastavnika matematike i učenika ustanovljeno je da ne postoje značajne razlike u doživljajima aktera obrazovnog procesa o kompetencijama nastavnika matematike za realizaciju nastave na daljinu. Međutim, postoje razlike u stavovima kako nastavnika tako i učenika u zavisnosti od toga da li nastavnici rade u osnovnoj ili srednjoj školi. Kako su nastavni sadržaji iz matematike, predviđeni nastavnim programima, apstraktniji u srednjoj školi i kako zahtevaju više apstraktnog mišljenja, samim tim su izazovniji za realizaciju. U tim slučajevima, od pomoći može biti izražena interakcija između nastavnika i učenika, ali i davanje dodatnih pojašnjenja, koja često prate odgovarajući matematički zapis ili skica, prikazani na tabli, a koju određeni nastavnici nisu kadri da pruže nastavom na daljinu. Razlike su prisutne i u stavovima aktera obrazovno-vaspitanog procesa u osnovnom i srednjem obrazovanju kada je reč o znanjima i veštinama učenika za praćenje nastave na daljinu. Slično kao i kod nastavnika, učenici prilikom davanja odgovora na pitanja nastavnika često moraju da koriste neku spoljašnju reprezentaciju pojma, kroz odgovarajući zapis ili sliku, pa su eventualna ograničenja učenika u upotrebi izabrane platforme ili softvera u punom kapacitetu tu više izražena i očigledna. Rezultati govore i u prilog tome da nastavnici imaju znatno manje poverenja u veštine i umenja učenika od samih učenika.

Drugi zadatak istraživanja se odnosio na stavove nastavnika matematike i učenika o efikasnosti nastave matematike na daljinu, kao i da li ima više prednosti u odnosu na nastavu matematike u školskim uslovima. Za oba podzadatka istraživanja izveden je isti zaključak – u odnosu na učenike, nastavnici matematike su u značajno manjoj meri saglasni sa time da je nastava matematike na daljinu efikasna i generalno smatraju da ovakav vid nastave ima manje prednosti u odnosu na nastavu matematike uživo. Ipak, ovde treba naglasiti da, iako su razlike statistički značajne, generalno ni učenici nisu iskazivali visok stepen saglasnosti sa datim tvrdnjama, što govori u prilog tome da se nastavi matematike na daljinu mora posvetiti puno pažnje u budućnosti, kroz dodatnu edukaciju svih aktera obrazovanja.

Kao što smo već pomenuli, matematički sadržaji su specifični u kontekstu realizacije nastave, za razliku od nekih prirodnih ili društvenih nauka. Zato su posebno ispitivani stavovi nastavnika matematike i učenika o tome da li definicije, tvrđenja (i dokazi tvrđenja u starijim razredima), pravila i postupci, kao i njihova primena kroz rešavanje odgovarajućih zadataka, mogu da se realizuju na adekvatan način, kroz nastavu na daljinu, i da li učenici datim znanjima i umenjima mogu da ovladaju u tim okolnostima. Rezultati istraživanja ukazuju da su nastavnici matematike znatno više skeptični prema tome, u odnosu na učenike. Naime, razlike u stavovima nastavnika matematike i učenika se razlikuju u proseku za jednu jedinicu na petostepenoj skali korišćenoj u istraživanju. Pozadina ovako velike razlike verovatno leži u tome da su pojedini nastavnici delimično spustili svoje zahteve prema učenicima, u odnosu na nastavu koja se realizuje tradicionalno, u školskim uslovima, te su svesni stepena ostvarenosti ishoda učenja kod učenika, dok učenici verovatno nisu svesni toga u toj meri. Ograničenja sprovedenog istraživanja se ogledaju u tome što nastavnici (kao ni učenici) nisu imali prilike da izlože razloge koji predstavljaju

uzroke malog stepena saglasnosti sa datim tvrdnjama, pa bi to trebalo dodatno istražiti (što može biti jedan od zadataka nekih budućih istraživanja).

Poslednji deo istraživanja se odnosio na utvrđivanje potencijalne razlike u stavovima nastavnika i učenika o uspešnosti realizacije časova matematike, i to časova obrade, utvrđivanja i sistematizacije, kao i časova provere. Prvo što se da primetiti jeste da se nastavnici u proseku ne slažu sa tvrdnjama da se časovi obrade, utvrđivanja i sistematizacije odvijaju bez velike razlike u odnosu na nastavu uživo, dok se sa tvrdnjom da se časovi provere odvijaju podjednako uspešno kao i časovi provere u školskim uslovima, u proseku, uopšte ne slažu. Od svih tvrdnji se nastavnici ubedljivo najmanje slažu sa poslednjom. Učenici, sa druge strane, imaju nešto bolje mišljenje na datu temu i zanimljivo, kako ocene nastavnika o realizaciji časova na daljinu opadaju, dok se krećemo od časova obrade ka časovima provere, tako učenici daju veće ocene datim časovima, redom. Razloge za tako nešto možemo potražiti u eventualnim sumnjama nastavnika u regularnost časova na kojima učenici produbljuju svoja znanja i umenja rešavanjem zadataka, povezuju ih i učestvuju u časovima ocenjivanja. Naravno, nastava na daljinu ne ograničava previše kratke provere ostvarenosti ishoda učenja, dok časovi provere na kojima učenici rešavaju zahtevnije zadatke, za čiju izradu je potrebno određeno vreme, pobuđuju sumnju nastavnika u to da su učenici samostalno, bez ikakve pomoći rešavali zadatke.

Na kraju, možemo zaključiti da su nastavnici znatno manje zadovoljni realizacijom nastave matematike na daljinu u odnosu na učenike. U narednim studijama bi trebalo raditi na utvrđivanju razloga za pojavu prisutnih razlika u stavovima. Imajući u vidu rezultate istraživanja, ali i činjenicu da se u budućnosti mogu javiti potrebe za realizacijom nastave matematike na daljinu (na globalnom nivou ili u izolovanim slučajevima), nameće se zaključak da treba razmišljati u smeru usavršavanja nastavnika matematike, ali i učenika u sferi digitalnih kompetencija, kao i o pružanju stručne pomoći nastavniciima u osmišljavanju efikasnih metodskih pristupa za realizaciju nastave matematike na daljinu (za različite nastavne sadržaje i tipove časova) i razvijanju platformi koje bi služile za sistematizaciju nastavnih sadržaja iz matematike i proveru ostvarenosti ishoda učenja matematike.

Literatura

- Aldon, G., Cusi, A., Schacht, F., & Swidan, O. (2021). Teaching mathematics in a context of lockdown: A study focused on teachers' praxeologies. *Education Sciences, 11*(2), 1-21. <https://doi.org/10.3390/educsci11020038>
- Almarshdi, H., & Jarrah, A. M. (2021). Mathematics Distance Learning Amid the COVID-19 Pandemic in the UAE: High School Students' Perspectives. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 20*(1), 292-307. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.1.16>
- Bobylyev, D. Y., & Vihrova, E. V. (2021). Problems and prospects of distance learning in teaching fundamental subjects to future mathematics teachers. *Journal of Physics: Conference Series, 1840*(1), 1-8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012002>
- Cao, Y., Zhang, S., Chan, M. C. E., & Kang, Y. (2021). Post-pandemic reflections: lessons from Chinese mathematics teachers about online mathematics instruction. *Asia Pacific Education Review, 22*, 157-168. <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09694-w>

- Cassibba, R., Ferrarello, D., Mammana, M. F., Musso, P., Pennisi, M., & Taranto, E. (2021). Teaching mathematics at distance: A challenge for universities. *Education Sciences*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.3390/educsci11010001>
- Cvijetić, M., Marić, M. i Beljanski, M. (2022). Prednosti i nedostaci nastave na daljinu iz ugla nastavnika i roditelja. *Inovacije u nastavi*, 35(2), 1–15. <https://doi.org/10.5937/inovacije2202001C>
- Descamps, S. X., Bass, H., Evia, G. B., Seiler, R., & Seppälä, M. (2006). E-learning mathematics (panel). In Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Madrid, Spain, European Mathematical Society.
- Drijvers, P., Thurm, D., Vandervieren, E., Klinger, M., Moons, F., Van der Ree, H., Mol, A., Barzel, B., & Doorman, M. (2021). Distance mathematics teaching in Flanders, Germany, and the Netherlands during COVID-19 lockdown. *Educational Studies in Mathematics*, 108(1-2), 35-64. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10094-5>
- Đorđić, D. M., Cvijetić, M. M. i Damjanović, R. D. (2021). Iskustva učitelja i nastavnika tokom realizacije nastave na daljinu usled pandemije virusa korona (COVID-19). *Inovacije u nastavi - časopis za savremenu nastavu*, 34(2), 86-103. <https://doi.org/10.5937/inovacije2102086D>
- Engelbrecht, J., & Harding, A. (2005). Teaching undergraduate mathematics on the internet. *Educational Studies in Mathematics*, 58(2), 253-276. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-6457-2>
- Eret, L. (2017). Multimedijaska nastava matematike u osnovnoj školi. U M. Matijević (ur.), *Nastava i škola za net-generacije* (str. 232-255). Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Glušac, D. (2012). *Elektronsko učenje*. Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin.
- Lazović, T. S. (2021). Učenici sa smetnjama u razvoju na nastavi matematike tokom pandemije virusa Covid-19. *Pedagoška stvarnost*, 67(2), 174-185. <https://doi.org/10.19090/ps.2021.2.174-185>
- Lowe, T., Mestel, B., & Williams, G. (2016). Perceptions of online tutorials for distance learning in mathematics and computing. *Research in Learning Technology*, 24, 1-14. <https://doi.org/10.3402/rlt.v24.30630>
- Lučev, I., Lukić Jakopčević, L. i Špiljak, V. (2022). Experiences of foreign-language teachers at the tertiary level in the online teaching environment in Croatia in 2020. *Strani jezici: časopis za primijenjenu lingvistiku*, 51(1), 23-54. <https://doi.org/10.22210/strjz/51-1/2>
- Maksimović, J., Milanović, N. i Osmanović Zajić, J. (2021). (Samo)procena nastavnika o kvalitetu onlajn nastave tokom pandemije Kovid-19. U S. Marinković i J. Stamatović (ur.), *Nauka, nastava, učenje u izmenjenom društvenom kontekstu* (str. 231-244). Pedagoški fakultet u Užicu Univerzitet u Kragujevcu.
- Matić, I. i Stančić, D. (2021). Što smo naučili u/o nastavi na daljinu? *Sociologija i prostor/Sociology & Space*, 59(3), 413-435. <https://doi.org/10.5673/sip.59.3.4>
- Mihajlović, A., Vulović, N., & Maričić, S. (2021). Teaching mathematics during the Covid-19 pandemic – examining the perceptions of class teachers and mathematics teachers. In S. Marinković i J. Stamatović (ur.), *Nauka, nastava, učenje u izmenjenom društvenom kontekstu* (str. 501-518), Pedagoški fakultet u Užicu Univerzitet u Kragujevcu.
- Mikelić Preradović, N., Lešin, G., & Šagud, M. (2016). Investigating Parents' Attitudes towards Digital Technology Use in Early Childhood: A Case Study from Croatia. *Informatics in Education*, 15(1), 127-146. <https://doi.org/10.15388/infedu.2016.07>
- Murtafiah, W., Suwarno, S., & Lestari, N. D. S. (2020). Exploring the types of a material presentation by teachers in mathematics learning during the COVID-19 pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1663(1), 12-43. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1663/1/012043>
- Osmić, A., Zečević, I., Huskić, S., Dušanić, S. i Husić, L. (2021). Pregledna studija o potrebama nastavnika u nastavi na daljinu i kombinovanom učenju u osnovnim i srednjim školama u Bosni i Hercegovini tokom pandemije koronavirusa. United Nations Covid-19 Response and Recovery Fund.

- Pantelić, M. (2021). *Analiza nastave matematike na daljinu realizovane u vreme pandemije Covid-19 u petom razredu osnovne škole* (master rad). Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu.
- Sherry, L. (1995). Issues in distance learning. *International Journal of Educational Telecommunications*, 1(4), 337-365.
- Vučetić, I., Vasojević, N. i Kirin, S. (2020). Mišljenje učenika srednjih škola u Srbiji o predviđanjima onlajn učenja tokom pandemije Covid-19. *Nastava i vaspitanje*, 69(3), 345–359. <https://doi.org/10.5937/nasvas2003345V>

Primljeno: 18.07.2022.

Korigovana verzija primljena: 23.09.2022.

Prihvaćeno za štampu: 21.10.2022.

Differences in the Attitudes of Mathematics Teachers and of Students towards Online Mathematics Instruction

Aleksandar Milenković

Institute of Mathematics and Informatics, Faculty of Science, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

Suzana Aleksić

Institute of Mathematics and Informatics, Faculty of Science, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

Anica Saković

Medical High School, Kraljevo, Serbia

Abstract

The aim of the research presented in this paper was to examine the potential differences (and similarities) between the attitudes of mathematics teachers and of students towards several aspects of online instruction. Our convenience sample comprised a total of 532 students in grades 5-8 of primary school and high school students as well as 110 mathematics teachers, who rated their attitudes and views on these questions on a Likert scale, using a Google Forms questionnaire. The results of the survey suggest that there is no significant difference between the attitudes of students and teachers regarding teachers' skills in online teaching, while teachers tend to believe that students are less well prepared for the effective implementation of online mathematics instruction than students themselves think. Also, a far greater percentage of students than mathematics teachers believe that online mathematics instruction is effective, and that they can successfully acquire the appropriate mathematical knowledge and skills through online instruction. The results also indicate that students tend to rate different types of mathematics classes much more highly (teaching, practice, revision and assessment) than teachers do.

Keywords: *online instruction, mathematics instruction, mathematics teachers' attitudes, student attitudes, effectiveness of online instruction.*

Расхождение в позициях учителей математики и учащихся по поводу дистанционного обучения по математике

Александар Миленкович

Институт математики и информатики, Факультет естественно-математических наук
Крагуевацкого университета, Крагуевац, Республика Сербия

Сузана Алексич

Институт математики и информатики, Факультет естественно-математических наук
Крагуевацкого университета, Крагуевац, Республика Сербия

Аница Сакович

Медицинская школа Кралево, Республика Сербия

Резюме *Цель исследования, представленного в статье, состоит в изучении потенциальных различий (и сходства) между позициями учителей математики и учащихся в отношении некоторых аспектов дистанционного обучения. Соответствующим образом охвачено 532 ученика старших классов начальных и средних школ, а также 110 учителей математики, которые свои позиции и мнения по указанным вопросам выразили по шкале Ликерта, посредством анкеты GoogleForms. Результаты исследования показали, что позиции учащихся и учителей существенно не различаются когда речь идет о подготовке учителей к дистанционному обучению. С другой стороны, учителя считают, что мнение учащихся о собственной подготовке завышено, т.е. они менее подготовлены для успешного осуществления дистанционного обучения по математике. При этом, учащиеся в гораздо большей степени (в сравнении с учителями математики) считают эффективным дистанционное обучение по математике, с помощью которого они могут успешно приобрести соответствующие знания и навыки по математике. Также было зафиксировано, что, в отличие от учителей, учащиеся значительно завышают оценки различных видов уроков математики (уроки обработки, закрепления, систематизации и проверки).*

Ключевые слова: *дистанционное образование, преподавание математики, позиции учителей математики, позиции учеников, эффективность дистанционного обучения.*