



PERSPEKTIVA UČITELJA O ZNAČAJKAMA UČINKOVITE POČETNE NASTAVE MATEMATIKE

SAŽETAK

Nastojeći unaprijediti učenička postignuća, važno je voditi računa o značajkama učinkovite početne nastave matematike. Teorijski dio rada, oslanjajući se na rezultate pretražnog pregleda relevantnih znanstvenih izvora, izdvađa tri ključne značajke koje doprinose kvaliteti nastavnog procesa, a odnose se na primjenu digitalnih i nedigitalnih medija, rješavanje problema te uporabu konkretnih materijala i vizualnih prezentacija. Cilj empirijskog dijela rada bio je ispitati mišljenja i iskustva učitelja o značajkama učinkovite početne nastave matematike, koje su u recentnoj literaturi u većoj mjeri istražene, te utvrditi u kojoj su mjeri ta obilježja prisutna i primijenjena u nastavnoj praksi. Kako bi se to ostvarilo, provedeno je online anketno istraživanje na uzorku od 48 učitelja razredne nastave, kojim su prikupljena njihova mišljenja i iskustva o zastupljenosti i primjeni navedenih značajki učinkovite početne nastave matematike. Analiza rezultata pokazuje da učitelji u velikoj mjeri prepoznaju važnost tih obilježja i primjenjuju ih u svojoj nastavnoj praksi, ali istodobno ističu potrebu za njihovim daljnjim i sustavnijim unaprjeđenjem, osobito u smislu veće uporabe digitalnih medija i problemskih zadataka.

Ključne riječi: anketno istraživanje, početna nastava matematike, učinkovita nastava matematike, učitelji razredne nastave, značajke učinkovite početne nastave matematike

1. UVOD

Učinkovita nastava matematike predstavlja ključan čimbenik koji može značajno pridonijeti unaprjeđenju učeničkih obrazovnih postignuća. Prema Hattieju (2017), jedan od temeljnih elemenata učinkovite nastave jest jasno definiranje namjera učenja i kriterija uspjeha, uz integraciju triju razina učenja: površinskog, dubinskog i transfera znanja. Površinsko učenje obuhvaća usvajanje osnovnih pojmova i vještina te razvoj konceptualnog razumijevanja, što čini nužnu osnovu za izgradnju matematičkog mišljenja. Dubinsko učenje podrazumijeva povezivanje matematičkih ideja, ovladavanje postupcima

rješavanja zadataka i učvršćivanje razumijevanja, pri čemu važnu ulogu imaju suradnja i interakcija među učenicima. Transfer znanja, kao krajnji cilj učenja, uključuje primjenu naučenog u novim kontekstima, metakognitivno promišljanje te preuzimanje odgovornosti za vlastito učenje. Postizanje ove razine može se smatrati pokazateljem učinkovite nastave.

Kako bi se unaprijedili rezultati matematičkog obrazovanja, važno je utvrditi koje značajke učinkovite početne nastave matematike imaju najveći utjecaj na učenička postignuća. Takva nastava, osobito u početnim razredima osnovne škole, predstavlja temelj za uspjeh učenika u

daljnjem matematičkom obrazovanju. ¹Cilj ove- ga rada jest ispitati mišljenja i iskustva učitelja razredne nastave o značajkama učinkovite početne nastave matematike, koje su u recentnoj literaturi u većoj mjeri istražene, te utvrditi u kojoj su mjeri ta obilježja prisutna i primijenjena u nastavnoj praksi. U skladu s tim, nastojalo se odgovoriti na sljedeća istraživačka pitanja:

Koje i koliko često učitelji koriste digitalne i nedigitalne medije te kako procjenjuju ulogu digitalnih medija u početnoj nastavi matematike?

Kakva mišljenja i iskustva učitelji imaju u vezi s rješavanjem problemskih zadataka u početnoj nastavi matematike?

Kakva mišljenja i iskustva učitelji imaju o uporabi vizualnih prikaza i konkretnih materijala u početnoj nastavi matematike?

2. ZNAČAJKE UČINKOVITE POČETNE NASTAVE

Bognar i sur. (2025) su u pretraženom pregledu identificirali 27 značajki početne nastave matematike, koje su podijelili u devet tematskih cjelina. Te cjeline obuhvaćaju: primjenu digitalne tehnologije i nedigitalnih medija, kognitivni angažman učenika, praćenje i vrednovanje napretka učenika, aktivno učenje i primjenu obrazovnih igara, socijalne oblike rada, povezivanje matematičkih prikaza, matematičku komunikaciju, razvoj metakognitivnih vještina te kurikulumski okvir. Među analiziranim znanstvenim radovima pokazalo se da su nedigitalni i digitalni mediji, rješavanje problemskih zadataka te korištenje vizualnih prikaza i manipulativa u nastavi matematike bile najčešće istraživane intervencije u nastavi matematike.

Korištenje digitalne tehnologije predstavlja važnu značajku učinkovite početne nastave matematike. Razvoj digitalne tehnologije potaknuo je istraživanja o njezinu utjecaju na obrazovanje, pri čemu je dokazano da tehnologija može pozitivno utjecati na ishode učenja, osobito kada je povezana s drugim značajkama učinkovite nastave (Christopoulos i sur., 2020).

Digitalna tehnologija postala je neizostavan dio suvremene nastave matematike jer omogućuje vizualni prikaz apstraktnih pojmova putem interaktivnih aplikacija i alata, čime se značajno podupire razvoj konceptualnog zaključivanja. Interaktivni digitalni mediji i obrazovne igre privlače pažnju učenika te doprinose zornosti i aktivnosti učenika u učenju matematike (Erdoğan, 2025).

Nadalje, digitalna tehnologija omogućuje personalizaciju, koja podrazumijeva prilagodbu nastavnih sadržaja i tempa učenja učenicima različitih mogućnosti (Mamolo i Sugano, 2024). Međutim, ostvarivanje tih mogućnosti zahtijeva pedagoški i didaktički utemeljen dizajn digitalnih sadržaja, odgovarajuće kompetencije učitelja u moderiranju učenja te usklađenost s obrazovnim kontekstom.

U skladu s tim kako bi digitalna tehnologija u nastavi bila učinkovita, važno je zadovoljiti određene preduvjete. Jedan od njih odnosi se na način njezine izrade, koji treba biti usklađen s pedagoškim i didaktičkim načelima učinkovite nastave. Posljednji preduvjet odnosi se na obrazovni kontekst, koji treba biti prilagođen specifičnostima odabrane tehnologije (Drijvers, 2015).

Primjena digitalne tehnologije istodobno mijenja i ulogu učitelja u učionici, pri čemu on više nije samo prenositelj znanja, već sve češće preuzima ulogu moderatora koji vodi učenike kroz njihove procese učenja (Dockendorff i Zaccarelli, 2025). Kako bi to ostvarili, učitelji moraju razviti potrebne pedagoške i tehnološke kompetencije za smisleno integriranje digitalnih alata u nastavu, što je moguće postići kroz kontinuirani profesionalni razvoj (McCulloch i sur., 2018).

Jedan od primjera uspješne primjene digitalne tehnologije u nastavi matematike predstavlja digitalne obrazovne igre, koje su posebno učinkovite u kombinaciji s drugim nastavnim metodama te djeluju motivirajuće na učnički angažman u nastavi (Bakker i sur., 2015). Ipak, valja imati na umu da neka istraživanja ukazuju na prednosti nedigitalnih obrazovnih igara u odnosu na digitalne (Talan i sur., 2020).

¹ Rujek, A. (2025). *Mišljenja i iskustva učitelja o značajkama učinkovite početne nastave matematike* [Diplomski rad, Sveučilište u Slavanskom Brodu, Odjel društveno-humanističkih znanosti].

Rješavanje problema izuzetno je važna komponenta matematičkog obrazovanja jer omogućuje kreativno razmišljanje i primjenu znanja u stvarnim životnim situacijama (Bognar i sur., 2025; Liljedahl i sur., 2016). Konceptualno i proceduralno znanje predstavljaju temeljne komponente uspješnog rješavanja matematičkih problema. Prema Hakim i Yasmadiju (2021), konceptualno znanje podrazumijeva mrežu međusobno povezanih matematičkih činjenica, pojmova i ideja koja učenicima omogućuje razumijevanje značenja matematičkih sadržaja.

Proceduralno znanje, s druge strane, odnosi se na sposobnost primjene simbola, pravila i postupaka u rješavanju matematičkih zadataka kroz niz sustavnih aritmetičkih koraka. Premda je važno povezati te dvije vrste znanja, dokazano je da konceptualno znanje jače utječe na proceduralno nego obrnuto (Hakim i Yasmadi, 2021).

U nastavnoj praksi to se očituje u činjenici da upute usmjerene na razvoj konceptualnog razumijevanja istodobno potiču i proceduralne vještine, dok poučavanje temeljeno isključivo na procedurama najčešće rezultira ograničenim razumijevanjem matematičkih koncepata.

Osim toga, važno je rješavanje matematičkih problema smjestiti u realan kontekst, odnosno povezati matematičke sadržaje sa životnim, učenicima bliskim i smislenim problemskim situacijama. Prema Inci i sur. (2023), glavni cilj realističnog matematičkog obrazovanja jest omogućiti učenicima stjecanje znanja kroz kontekste koje mogu prepoznati, zamisliti i razumjeti. Takav pristup potiče učenike na aktivno konstruiranje znanja u stvarnim ili realističnim situacijama, čime se razvija dublje konceptualno razumijevanje i primjenjivo znanje. Pritom se pojam „realnog“ ne ograničava isključivo na stvarna životna iskustva, već obuhvaća i izmišljene, ali učenicima zamislive i ostvarive problemske situacije koje imaju jednaku didaktičku vrijednost.

Matematički prikazi i manipulativi ključni su za kognitivni prijelaz s konkretnog na apstraktno mišljenje. Vizualni prikazi, poput crteža i grafova, značajno doprinose lakšem razumijevanju matematičkih sadržaja u različitim područjima,

uključujući geometriju, algebru i statistiku. Redovita uporaba vizualnih prikaza u nastavi pomaže učenicima u razvoju učinkovitijih strategija rješavanja problema te produbljuje njihovo razumijevanje matematičkih pojmova, zbog čega se preporučuje njihova učestala primjena (Schoenherr i sur., 2024).

Manipulativi su posebno korisni kod djece do sedme godine zbog potrebe za fizičkom interakcijom, dok kod starijih učenika učinkovitiji postaju vizualni prikazi, jer predugo zadržavanje na manipulaciji konkretnim materijalima može ometati konceptualno razumijevanje (Carbonneau i sur., 2013).

Učinkovitost vizualnih prikaza ovisi o učiteljevoj sposobnosti povezivanja prikaza s apstraktnim idejama i poticanja dubljeg razumijevanja (Furner i Worrell, 2017). Tome mogu doprinijeti višestruki prikazi (grafički, tablični, algebarski i jezični), koji pomažu učenicima u razumijevanju matematičkih sadržaja i smanjuju mogućnost pogrešne interpretacije povezivanjem te izborom najrazumljivijih prikaza (Sokolowski, 2018). Međutim, ako učenici nisu dovoljno uvježbani u tumačenju i povezivanju različitih matematičkih prikaza, mogu se javiti poteškoće u apstraktnom zaključivanju. U tom procesu ključnu ulogu ima učiteljevo znanje i sigurnost u korištenju vizualnih prikaza (Samsuddin i Retnawati, 2018).

Digitalne aplikacije mogu imati važnu ulogu u grafičkom prikazu matematičkih sadržaja, osobito kada omogućuju jasnu vizualnu povratnu informaciju o rješenjima zadataka i primjeni matematičkih pravila (Bodner & Coulson, 2021). Učinkovitost vizualnih prikaza uvelike ovisi o usklađenosti odabranog alata s matematičkom temom, pri čemu su pojedini alati, poput GeoGebre, posebno prikladni za geometriju, dok mogu imati ograničenu primjenu u nekim područjima algebre (Schoenherr i sur., 2024).

Prethodno navedene značajke najčešće su zastupljene u eksperimentalnim istraživanjima koja su imala za cilj provjeriti učinkovitost intervencija u početnoj nastavi matematike. Osim njih, utvrđene su i druge značajke (npr. aktivno učenje, formativno vrednovanje, suradničko

učenje) koje u kombinaciji doprinose boljim učeničkim obrazovnim postignućima. Bognar i sur. (2025) utvrdili su da učinkovite intervencije uključuju prosječno sedam značajki učinkovite početne nastave matematike. Prikazane značajke učinkovite početne nastave matematike ukazuju na važnost promišljene primjene različitih nastavnih pristupa i materijala u cilju unaprjeđenja učeničkih postignuća. U svrhu ispitivanja u kojoj su mjeri navedene značajke prisutne u nastavnoj praksi, provedeno je empirijsko istraživanje opisano u nastavku.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Kako bi se ostvario cilj ovog istraživanja, za prikupljanje podataka izrađen je online anketni upitnik. Anketno istraživanje predstavlja čest istraživački dizajn kojim se ispituju stavovi, mišljenja, iskustva ili ponašanja ispitanika (Creswell i Guetterman, 2018). Pritom je važno pažljivo odabrati vrstu pitanja koja će biti uključena u upitnik, kao i način njihova oblikovanja (Holmes, 2023). Prikupljene podatke moguće je kvantificirati, osobito kada se koriste pitanja s unaprijed ponuđenim odgovorima. U literaturi se obično razlikuju dva osnovna tipa anketnog istraživanja: longitudinalni, koji prati ispitanike kroz dulje razdoblje, i transverzalni, koji bilježi stavove i mišljenja u jednom vremenskom trenutku (Cohen i sur., 2007). S ciljem ispitivanja mišljenja i iskustava učitelja razredne nastave o značajkama početne nastave matematike koje mogu utjecati na obrazovne ishode učenika provedeno je transverzalno online anketno istraživanje. Instrument se temelji na značajkama učinkovite nastave koje su identificirali Bognar i sur. (2025).

3.1. Uzorak istraživanja

Istraživanje je provedeno na neprobabilističkom (prigodnom) uzorku učitelja razredne nastave s područja Brodsko-posavske županije i šire. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 48 ispitanika, od čega 44 učiteljice razredne nastave (91,7%) te četiri osobe koje se nisu željele izjasniti o spolu (8,3%). Dob sudionika kretala se od 23 do 63 godine. U dobnoj skupini od 20 do

29 godina sudjelovala su tri ispitanika (6,3%), u skupini od 30 do 39 godina 11 ispitanika (22,9%), u skupini od 40 do 49 godina 17 ispitanika (35,4%), u skupini od 50 do 59 godina 11 ispitanika (22,9%), dok su tri ispitanika (6,3%) bila starija od 60 godina. Sudionici istraživanja zaposleni su u različitim školama te imaju različite razine obrazovanja. Među njima je jedan sudionik sa završenim poslijediplomskim doktorskim studijem (2,1%), 16 magistara primarnog obrazovanja (petogodišnji studij; 33,3%), 23 diplomirana učitelja razredne nastave (četverogodišnji studij; 47,9%) te osam učitelja razredne nastave (dvoletni studij; 16,7%).

3.2. Instrument, postupak istraživanja i analiza podataka

Istraživanje je provedeno pomoću online anketnog upitnika izrađenog u obrascu Google Forms. Upitnik je namijenjen prikupljanju podataka putem interneta, a može mu se pristupiti putem poveznice ili QR koda. Bio je namijenjen učiteljima razredne nastave, provodio se anonimno, a sudionici su ga ispunjavali dobrovoljno.

Nakon što su podaci prikupljeni, izvezeni su u tablicu programa MS Excel, gdje su analizirani primjenom deskriptivne statistike te prikazani tablično i grafički. Za inferencijsku statističku analizu, gdje je bilo moguće, korišten je hi-kvadrat test, neparametrijski test koji ispituje povezanost među skupinama i usklađenost promatranih podataka s očekivanom raspodjelom (Singhal i Rana, 2015).

Upitnik se sastojao od pitanja koja su obuhvaćala sve tematske cjeline utvrđene u pretražnom pregledu koji su proveli Bognar i sur. (2025). Za potrebe ovog rada izdvojena su pitanja koja su se odnosila na tri najzastupljenije značajke: uporabu digitalne tehnologije, rješavanje problema te korištenje manipulativa i vizualnih prikaza u nastavi matematike.

4. REZULTATI I RASPRAVA

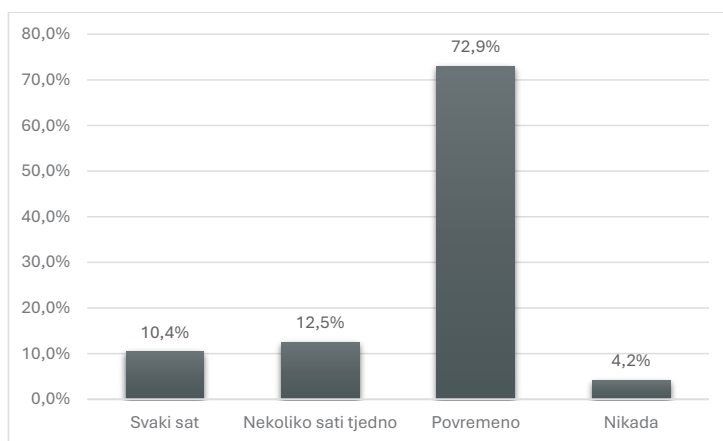
U ovom poglavlju nastojali smo odgovoriti na istraživačka pitanja koja su se odnosila na korištenje digitalnih i nedigitalnih medija, na mišljenja i iskustva učitelja u vezi s rješavanjem

problemskih zadataka te na vizualni prikaz matematičkih sadržaja i uporabu konkretnih materijala u početnoj nastavi matematike.

Kako bi se odgovorilo na postavljena istraživačka pitanja, rezultati anketnog upitnika prikaza-

ni su tablično i grafički. U tablicama su navedene frekvencije odgovora (f) i postotci (%), dok su udjeli pojedinih odgovora prikazani grafikonom. Za pojedina pitanja izračunata je aritmetička sredina (\bar{x}).

4.1. Digitalni i nedigitalni mediji u početnoj nastavi matematike



Slika 1. Učestalost korištenja digitalnih medija u nastavi matematike izražena u postotcima.

Prvo istraživačko pitanje odnosilo se na zastupljenost i izbor digitalnih i nedigitalnih medija u nastavi matematike sudionika istraživanja te na njihova mišljenja o ulozi digitalnih medija u svrhu boljeg razumijevanja matematičkih sadržaja. U skladu s time, učiteljima je postavljeno pitanje koliko često koriste digitalne medije u nastavi matematike. Najveći broj ispitanika, njih 35 (72,9%), digitalne medije koristi povre-

meno. Šest ispitanika (12,5%) koristi ih nekoliko sati tjedno, pet ispitanika (10,4%) koristi ih na svakom satu matematike, dok dva ispitanika (4,2%) nikada ne koriste digitalne medije u nastavi matematike (Slika 1). Osim toga, sudionici su u otvorenom pitanju trebali navesti primjere digitalnih medija koje koriste u nastavi. Primjeri odgovora prikazani su u Tablici 1, a ukupan broj zabilježenih navoda iznosio je 33.

Tablica 1. Primjeri korištenih digitalnih medija u nastavi sudionika

Digitalni mediji	
Wordwall, Twinkl	Video lekcije, e udžbenici
Kahoot, LearningApps	Geogebra
mozaBook	Sketchpad
E sfera	Videoigre
Prezentacije	Matific
Memory, Numicon blokovi	Youtube lekcije
Microbit	Pametna ploča
Testmoz	Materijali Antonije Horvatek

Na pitanje o načinu integracije digitalnih medija u nastavni proces, 42 sudionika (87,5%) se izjasnilo da digitalne medije kombinira s drugim oblicima medija. Četiri sudionika (8,3%) navela su da digitalne medije koriste kao samostalnu aktivnost, dok je dva sudionika (4,2%) istaknulo da ih uopće ne koristi. U usporedbi s prethodnim pitanjem, koje se odnosilo na učestalost korištenja digitalnih

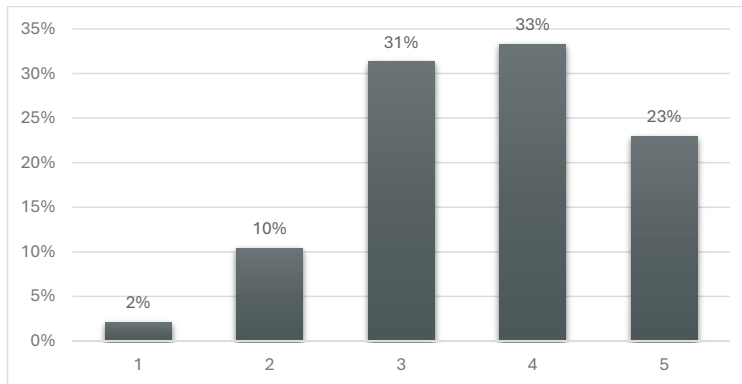
medija u nastavi matematike, uočava se razlika u broju odgovora koji upućuju na to da sudionici digitalne medije nikada ne koriste. Takvo odstupanje može upućivati na određenu nedosljednost u odgovorima, odnosno na različito razumijevanje ponuđenih kategorija. Tablica 2 pokazuje da dva učitelja ne koriste digitalne medije, što je u skladu s rezultatima prikazanim na Slici 1.

Tablica 2. Način korištenja digitalnih medija u nastavi matematike

Način korištenja digitalnih medija u nastavi matematike	f	%
samostalna aktivnost	4	8,3
nadopunjeno drugim medijima	42	87,5
ne koristim digitalne medije	2	4,2

Mišljenja sudionika o tome u kojoj mjeri digitalni mediji pridonose boljem razumijevanju matematičkih sadržaja kod učenika ispitana su na skali od 1 (nimalo) do 5 (u velikoj mjeri). Jedanaest sudionika (22,9%) izjavilo je da digitalni mediji u velikoj mjeri pridonose učeničkom razumijevanju matematičkih sadržaja, 16 sudionika (33,3%) smatra da značajno pridonose boljem razumijevanju, a 15 sudionika (31,3%)

njihov doprinos procjenjuje umjerenim. Pet sudionika (10,4%) procjenjuje doprinos vrlo malim, dok jedan sudionik (2,1%) smatra kako digitalni mediji uopće ne pridonose boljem učeničkom razumijevanju matematičkih sadržaja (Slika 2). Aritmetička sredina ($\bar{x} = 3,65$) upućuje na to da učitelji u prosjeku smatraju kako digitalni mediji mogu doprinijeti razumijevanju matematičkih sadržaja.



Slika 2. Mišljenje učitelja u svezi doprinosa digitalnih medija razumijevanju matematičkih sadržaja.

Za provjeru postoji li statistički značajna razlika u procjeni doprinosa digitalnih medija boljem razumijevanju matematičkih sadržaja s obzirom na godine radnog staža ispitanika, primijenjen je hi-kvadrat test (χ^2). Godine radnog iskustva podijeljene su u tri kategorije (0–15, 16–25 i više od 25 godina). Odgovori o doprinosu di-

gitalnih medija boljem razumijevanju matematičkih sadržaja grupirani su u dvije kategorije: (1) ≤ 3 , koja uključuje odgovore *nimalo*, *malo* i *umjerenom pridonose*, te (2) > 3 , koja uključuje odgovore *dosta* i *u velikoj mjeri pridonose* (Tablica 3).

Tablica 3. Distribucija odgovora prema godinama radnog staža i procjeni doprinosa digitalnih medija boljem učeničkom razumijevanju matematičkih sadržaja

Godine radnog iskustva	Digitalni mediji pridonose boljem učeničkom razumijevanju		
	<=3	>3	Σ
0-15	8	9	17
16-25	6	10	16
>25	7	8	15
Σ	21	27	48

Dobivena vrijednost hi-kvadrata iznosi $\chi^2 = 0,38$, što je manje od kritične vrijednosti $\chi^2_{krit} = 5,99$ za dva stupnja slobode pri razini značajnosti $p = 0,05$. Na temelju toga zaključuje se da ne postoji statistički značajna razlika između godina radnog iskustva i mišljenja sudionika o doprinosu digitalnih medija razumijevanju matematičkih sadržaja.

Najčešće korišteni nedigitalni mediji u nastavi matematike (Tablica 4) jesu tiskani udžbenici, radne bilježnice i/ili zbirke zadataka, koje je kao

prvi izbor navelo 24 sudionika. Osim navedenih medija, često se koriste i konkretni materijali (14 sudionika; 29,2%). Sedam sudionika (14,6%) kao prvi izbor navodi radne listove, dok nijedan sudionik ne navodi vizualne medije poput plakata, postera ili slika. Tri sudionika (6,2%) navela su korištenje svih ponuđenih opcija. Dobiveni rezultati potvrđuju raniji nalaz da sudionici digitalne medije u nastavi matematike najčešće koriste povremeno i u kombinaciji s drugim nedigitalnim nastavnim medijima.

Tablica 4. Najčešće korišteni nedigitalni mediji u nastavi matematike

Najčešće korišteni nedigitalni mediji u nastavi matematike	f	%
Konkretni materijali (kocke, perlice, štapići)	14	29,2
Vizualni mediji (plakati, poster, slike i sl.)	0	0
Radni listovi	7	14,6
Tiskani udžbenik, radna bilježnica i/ili zbirka zadataka	24	50
Sve navedeno	3	6,2

Prethodno navedeni rezultati u skladu su s drugim istraživanjima koja potvrđuju da digitalna tehnologija postiže najbolje učinke kada je integrirana s drugim značajkama učinkovite nastave matematike, a ne kada se primjenjuje samostalno (Bognar i sur., 2025; Christopoulos i sur., 2020). Većina sudionika smatra da digitalni mediji umjereno ili značajno doprinose razumijevanju matematičkih sadržaja, što potvrđuju i Bakker i sur. (2015) te Talan i sur. (2020). Autori naglašavaju da digitalni alati povećavaju motivaciju učenika i potiču aktivno učenje, osobito kada se povežu s raspravom i nedigitalnim medijima.

Digitalni alati u nastavi matematike, osobito kada se primjenjuju redovito, doprinose učin-

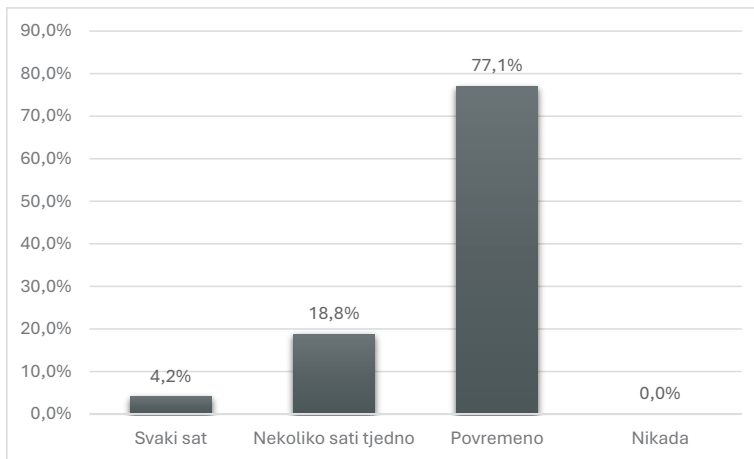
kovitijem učenju i unapređenju učeničkih postignuća (Erol, 2018). Istraživanja pokazuju da primjena tehnologije dovodi do promjena u nastavnoj praksi te potiče razvoj znanja i vještina učenika (Bakker i sur., 2015; Worth i sur., 2016). Tehnologija omogućuje vizualizaciju problemskih zadataka te prikazivanje i bilježenje učeničkih rješenja, što učiteljima pruža bolji uvid u razumijevanje matematičkih sadržaja kod učenika (Baker i sur., 2015; Faber i sur., 2017; Konstantopoulos i sur., 2013; Tsuei, 2012). Osim toga, digitalni alati potiču refleksivnu razrednu raspravu i aktivno uključivanje učenika u nastavni proces (Bakker i sur., 2015). Online aplikacije i igre povećavaju motivaciju za učenje matematike, razvijaju matematičko za-

ključivanje te omogućuju praćenje i predviđanje učeničkih postignuća. Time se učiteljima olakšava prilagodba nastave i provedba intervencija na razini pojedinaca, razreda ili škole (Konstantopoulos i sur., 2013; Worth i sur., 2016).

Učinkovitost digitalnih medija ovisi o osposobljenosti učitelja za njihovo korištenje (Drijvers, 2015) te o kvaliteti tehničke infrastrukture, uk-

ljučujući stabilan internet i dovoljan broj uređaja (Borba i sur., 2017). Ipak, učitelji i dalje često koriste tradicionalne materijale, što Talan i sur. (2020) smatraju korisnim. Uravnotežena kombinacija digitalnih i nedigitalnih medija ključna je za optimalne ishode u matematičkom obrazovanju.

4.2. Problemski zadatci u početnoj nastavi matematike



Slika 3. Učestalost korištenja problemskih zadataka u nastavi matematike.

U okviru drugog istraživačkog pitanja ispitani su stavovi učitelja o učestalosti korištenja problemskih zadataka u nastavi matematike (Slika 3) te o njihovom utjecaju na učeničko razumijevanje matematičkih sadržaja (Tablica 5). Rezultati pokazuju da većina ispitanika problemske zadatke uključuje u nastavu povremeno, što je navelo 37 učitelja (77,1%). Devet učitelja (18,8%) izjavilo je da problemske zadatke koristi nekoliko puta tjedno, dok ih svega dvoje

uključuje na svakom satu matematike, obogaćujući nastavu ili je usmjeravajući prema njihovom rješavanju. Nitko od sudionika nije odabrao odgovor „nikada“, što upućuje na to da su problemski zadatci prepoznati kao sastavni dio početne nastave matematike. Takav nalaz u skladu je s procjenama sudionika o njihovom pozitivnom utjecaju na razumijevanje matematičkih sadržaja kod učenika (Tablica 5).

Tablica 5. Procjena sudionika o utjecaju rješavanja problemskih zadataka na učeničko razumijevanje matematičkih sadržaja

Utjecaj rješavanja problemskih zadataka na razumijevanje sadržaja	f	%	\bar{x}
1 (nema utjecaja)	0	0	3,94
2	0	0	
3	16	33,3	
4	19	39,6	
5 (izuzetno velik utjecaj)	13	27,1	

Na pitanje o procjeni utjecaja rješavanja problemskih zadataka na učeničko razumijevanje matematičkih sadržaja učitelji iskazuju pozitivne procjene, uz razlike u procjeni intenziteta tog utjecaja (Tablica 5). Tako 13 sudionika (27,1%) smatra da rješavanje problemskih zadataka ima izuzetno velik utjecaj na učeničko razumijevanje matematičkih sadržaja, 19 sudionika (39,6%) procjenjuje utjecaj kao velik,

dok 16 sudionika (33,3%) smatra da je utjecaj umjeren, ali prisutan. Nitko od sudionika ne procjenjuje da je utjecaj rješavanja problemskih zadataka na učeničko razumijevanje sadržaja malen ili nepostojeći. Izračun aritmetičke sredine ($= 3,94$) pokazuje da učitelji problemskim zadacima pripisuju značajan doprinos učeničkom razumijevanju matematičkih sadržaja.

Tablica 6. Empirijski dobiveni rezultati za pitanja o godinama radnog iskustva i utjecaju rješavanja problemskih zadataka na učeničko razumijevanje matematičkih sadržaja

Godine radnog staža	Utjecaj rješavanja problemskih zadataka na učeničko razumijevanje matematičkih sadržaja		
	≤ 3	> 3	Σ
0-15	5	12	17
16-25	6	10	16
> 25	5	10	15
Σ	16	32	48

Proveden je hi-kvadrat test kako bi se utvrdilo postoji li razlika između godina radnog iskustva sudionika i njihove procjene utjecaja rješavanja problemskih zadataka na razumijevanje matematičkih sadržaja. Dobivena vrijednost iznosi $\chi^2(2) = 0,24$, što je znatno manje od kritične vrijednosti 5,99 pri razini značajnosti $\alpha = 0,05$. Stoga nije utvrđena statistički značajna razlika u procjeni utjecaja rješavanja problemskih zadataka s obzirom na godina radnog iskustva (Tablici 6).

U skladu s rezultatima anketnog upitnika o korištenju problemskih zadataka te teorijskim polazištima može se zaključiti da sudionici problemske zadatke uglavnom koriste povremeno, ali pritom prepoznaju njihov pozitivan utjecaj na razumijevanje matematičkih sadržaja. Takav nalaz u skladu je sa zaključcima Liljedahl i sur. (2016) koji naglašavaju važnost rješavanja složenijih matematičkih problema, osobito u kontekstu njihove primjene u stvarnim životnim situacijama. NCTM (2014) ističe kako uključivanje učenika u rješavanje zahtjevnih zadataka predstavlja jedno od temeljnih načela

učinkovite nastave matematike. U skladu s tim, suvremena nastava matematike usmjerena je na razvoj vještine rješavanja problema i primjenu znanja u novim situacijama (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019). U tom procesu učenici modeliraju probleme koristeći konkretne ili apstraktne prikaze, dok otvoreni zadaci potiču razmišljanje, kreativnost i samostalnost te omogućuju primjenu stečenih vještina i izvan školskog okruženja.

Visoka prosječna procjena učitelja ($M = 3,94$) dodatno upućuje na to da problemskim zadacima pripisuju značajan doprinos učeničkom razumijevanju matematičkih sadržaja. To je u skladu s teorijskom pretpostavkom o važnosti konceptualnog i proceduralnog znanja u matematičkom učenju, osobito u problemskim zadacima (Hakim i Yasmadi, 2021).

Dobiveni rezultati upućuju na potrebu za češćom implementacijom problemskih zadataka u nastavi matematike, kako bi učenici imali više prilika za razvoj konceptualnog zaključivanja. Dosadašnja istraživanja potvrđuju da problemski utemeljeni zadaci imaju pozitivan učinak na

autonomiju učenika, njihovu motivaciju, kreativnost i ishode učenja (Suryanti i sur., 2023). Osim toga, zadaci usmjereni na rješavanje problema i matematičko zaključivanje pokazali su se učinkovitima u prepoznavanju matematičke kreativnosti, osobito ako pružaju mogućnost davanja više rješenja i raznolikih prikaza problema (Leikin i Lev, 2007). U kontekstu rješavanja problema učenici postižu dublje razumijevanje, bolje zadržavaju stečeno znanje te ga uspješnije prenose na nove situacije (Kartal i sur., 2020). Zbog svega toga, rješavanje problemskih zadataka trebalo bi se što češće koristiti u početnoj nastavi matematike. Međutim, s obzirom na rezultate prikazane u Tablici 5, to još uvijek nije slučaj u nastavnoj praksi učitelja uključenih u ovo istraživanje.

4.3. Vizualni prikazi matematičkih sadržaja i uporaba konkretnih materijala u početnoj nastavi matematike

Ispitanicima je postavljeno pitanje o učestalosti korištenja vizualnih prikaza u nastavi matematike (Tablica 7) te o doprinosu konkretnih materijala učeničkom razumijevanju apstraktnih pojmova (Tablica 8). Na pitanje koliko često u nastavi matematike koriste vizualne prikaze poput grafikona, tablica i slika, ispitanici su odgovorili sljedeće: deset učitelja (20,8%) navodi da vizualne prikaze koristi uvijek, 30 učitelja (62,5%) često, sedam učitelja (14,6%) povremeno, a jedan učitelj (2,1%) rijetko. Nijedan učitelj nije odabrao odgovor „nikada“. Aritmetička sredina ($= 4,02$) pokazuje da ispitanici vizualne prikaze često koriste u početnoj nastavi matematike (Tablica 7).

Tablica 7. Učestalost korištenja vizualnih prikaza u nastavi matematike

Korištenje vizualizacija u nastavi	f	%	\bar{x}
1 (nikada)	0	0	
2	1	2,1	
3	7	14,6	4,02
4	30	62,5	
5 (uvijek)	10	20,8	

Procjene ispitanika o tome u kojoj mjeri konkretni materijali pomažu učenicima u razumijevanju apstraktnih pojmova pokazuju izrazito pozitivne rezultate. Čak 30 ispitanika (62,5%) smatra da konkretni materijali u iznimno velikoj mjeri doprinose razumijevanju apstraktnih matematičkih pojmova, 16 ispitanika (33,3%) procjenjuje njihov utjecaj kao velik, dok dva

sudionika istraživanja (4,2%) smatraju da je taj utjecaj umjeren. Nitko od ispitanika nije odabrao opcije „nimalo“ ili „u maloj mjeri“. Aritmetička sredina odgovora ($= 4,58$) potvrđuje da učitelji procjenjuju kako konkretni materijali u velikoj mjeri olakšavaju učenicima razumijevanje apstraktnih matematičkih pojmova (Tablica 8).

Tablica 8. Doprinos konkretnih materijala učeničkom razumijevanju apstraktnih pojmova

Doprinos konkretnih materijala učeničkom razumijevanju apstraktnih pojmova	f	%	\bar{x}
1 (nimalo)	0	0	
2	0	0	
3	2	4,2	4,58
4	16	33,3	
5 (u iznimno velikoj mjeri)	30	62,5	

Česta uporaba vizualnih prikaza i konkretnih materijala u skladu je s Piagetovom teorijom kognitivnog razvoja, prema kojoj se učenici razredne nastave nalaze u fazi konkretnih operacija. U toj fazi za učeničko razumijevanje određenih odnosa važno je manipuliranje konkretnim objektima (Piaget, 1964).

U skladu s Piagetovom teorijom, Bruner (1966) smatra da se apstraktno mišljenje učenika u fazi konkretnih operacija u matematici temelji na bogatom fondu vizualnih prikaza. Odnosno, učenje matematike prema Bruneru treba započeti manipuliranjem konkretnim objektima, zatim se nastaviti vizualnim prezentacijama, što naposljetku treba dovesti do apstraktne razine koja podrazumijeva uporabu matematičkih simbola i izraza. To je povezano i s Brunerovom teorijom podrške u učenju (Wood i sur., 1976), koja podrazumijeva nenametljivo vođenje procesa učenja kako bi učenik mogao postići cilj koji nadilazi njegove trenutne mogućnosti. Budući da je apstraktno mišljenje učenika razredne nastave još nedovoljno razvijeno, potrebno im je pomoći u njegovu razvoju koristeći se onim što im je u razvojnom smislu dostupno, a to je zaključivanje temeljeno na manipuliranju konkretnim objektima i vizualnim prikazima.

Boggan i sur. (2010) ističu da učitelji koji u nastavi matematike koriste konkretni materijal mogu pozitivno utjecati na učenje učenika. Carbonneau i sur. (2013) proveli su sustavni pregled literature s ciljem ispitivanja učinka uporabe konkretnog materijala u učenju matematike u usporedbi s nastavom koja se temelji na apstraktnim simbolima. Rezultati istraživanja pokazali su male do umjerene veličine učinka u korist učenja uz primjenu konkretnog materijala u odnosu na učenje koje se oslanjalo isključivo na matematičke simbole. S obzirom na to da učitelji vrlo često koriste vizualizacije te u velikoj mjeri smatraju važnom uporabu konkretnih materijala za učeničko razumijevanje apstraktnih pojmova, može se zaključiti da su takvi rezultati ohrabrujući.

5. ZAKLJUČAK

Bognar i sur. (2025) identificirali su 27 značajki učinkovite početne nastave matematike, među kojima su u ovom istraživanju u središtu interesa bili digitalni i nedigitalni mediji, rješavanje problemskih zadataka te uporaba vizualnih prikaza i konkretnih materijala. Rezultati provedenog anketnog istraživanja upućuju na to da učitelji u velikoj mjeri prepoznaju važnost navedenih značajki te ih u određenoj mjeri implementiraju u vlastitoj nastavnoj praksi.

Analiza rezultata pokazuje da se digitalni mediji u nastavi matematike najčešće koriste povremeno, pri čemu ih većina učitelja kombinira s drugim nastavnim materijalima, poput udžbenika i radnih bilježnica. Takva kombinacija digitalnih i nedigitalnih medija može pridonijeti postizanju kvalitetnijih obrazovnih ishoda u matematičkom obrazovanju. Dobiveni rezultati upućuju na zaključak da digitalni mediji u nastavnoj praksi imaju pretežito dopunsku i potpurnu ulogu te još uvijek ne predstavljaju zamjenu za nedigitalne medije. Integracijom digitalnih i nedigitalnih nastavnih materijala osigurava se veća raznolikost nastavnih izvora, olakšava razumijevanje složenijih matematičkih sadržaja te se omogućuje prilagodba različitim stilovima učenja učenika, uz istodobno povećanje njihove motivacije za učenje.

Nadalje, utvrđeno je da učitelji problemske zadatke najčešće koriste povremeno, iako prepoznaju njihov pozitivan utjecaj na razumijevanje matematičkih sadržaja. Dobiveni rezultati upućuju na potrebu za češćom i sustavnijom primjenom problemskih zadataka u nastavi matematike, pri čemu je osobito važno započeti s njihovom uporabom već u početnim razredima osnovne škole. Značaj problemskih zadataka proizlazi iz njihove uloge u povezivanju teorijskih matematičkih znanja s konkretnim životnim situacijama, kao i iz doprinosa razvoju kritičkog mišljenja, ustrajnosti te učeničkog samopouzdanja u učenju matematike.

Također je utvrđeno da učitelji u velikoj mjeri koriste vizualne prikaze i konkretne materijale s ciljem unaprjeđenja učeničkog razumijevanja matematičkih sadržaja. Međutim, njihova uče-

stala primjena zahtijeva promišljeno i svrhovito planiranje kako bi se izbjegli mogući didaktički nedostaci. Konkretni materijali trebaju biti odabrani u skladu s dobi učenika te jasno definiranim matematičkim ciljevima i zadacima. Rezultati istraživanja mogu poslužiti kao smjernice za planiranje stručnog usavršavanja učitelja usmjerenog na učinkovitiju integraciju digitalnih alata, problemskog učenja te vizualizacija u početnoj nastavi matematike

Iako rezultati istraživanja upućuju na visoku razinu svijesti učitelja o važnosti ispitanih značajki učinkovite početne nastave matematike, njihova sustavnija i dosljednija implementacija zahtijeva kontinuirano stručno usavršavanje učitelja. Time se otvara prostor za daljnje unaprjeđenje nastavne prakse te osiguravanje kvalitetnih temelja za daljnje matematičko obrazovanje.

6. OGRANIČENJA I ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je provedeno na neprobabilističkom (prigodnom) uzorku od 48 učitelja razredne nastave, što može ograničiti mogućnost generalizacije rezultata na širu populaciju učitelja. Budući da su podaci prikupljeni anketnim istraživanjem, a ne sustavnim promatranjem nastave, postoji mogućnost subjektivnosti u odgovorima te utjecaja socijalno poželjnih stavova ispitanika.

Unatoč navedenim ograničenjima, istraživanje pruža vrijedan uvid u mišljenja i iskustva učitelja o ključnim značajkama učinkovite početne nastave matematike. Dobiveni rezultati mogu poslužiti kao poticaj inicijalnom obrazovanju i stručnom usavršavanju učitelja radi unaprjeđenja početne nastave matematike, ali i kao temelj za buduća istraživanja koja bi uključila veći probabilistički uzorak te primjenu različitih metoda prikupljanja podataka.

LITERATURA

1. Bakker, M., Van Den Heuvel-Panhuizen, M., & Robitzsch, A. (2015). Effects of playing mathematics computer games on primary school students' multiplicative reasoning ability. *Contemporary Educational Psychology*, 40, 55–71. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.09.001>
2. Bodner, M., & Coulson, A. (2021). *Randomized trial of elementary school ST Math software intervention reveals significant efficacy*. MIND Research Institute. <https://eric.ed.gov/?id=ED616922>
3. Boggan, M., Harper, S. i Whitmire, A. (2010). Using manipulatives to teach elementary mathematics. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1–6. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1096945>
4. Bognar, B., Mužar Horvat, S., & Jukić Matić, Lj. (2025). Characteristics of effective elementary mathematics instruction: A scoping review of experimental studies. *Education Sciences*, 15(1), 76. <https://doi.org/10.3390/educsci15010076>
5. Borba, M., Aşkar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Ciscar, S., & Sánchez Aguilar, M. (2017). Digital technology in mathematics education: Research over the last decade. In G. Kaiser (Ed.), *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education (ICME-13 Monographs)*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62597-3_14
6. Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
7. Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380–400. <https://doi.org/10.1037/a0031084>
8. Christopoulos, A., Kajasilta, H., Salakoski, T., & Laakso, M.-J. (2020). Limits and virtues of educational technology in elementary school mathematics. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 59–81. <https://doi.org/10.1177/0047239520908838>

9. Cohen, L., Manion, L. i Morrison, K. (2007). *Metode istraživanja u obrazovanju*. Slap.
10. Creswell, J., & Guetterman, T. (2018). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (6. izd.). Pearson.
11. Dockendorff, M., & Zaccarelli, F. G. (2025). Successfully preparing future mathematics teachers for digital technology integration: A literature review. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 56(5), 948–979. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2024.2309273>
12. Drijvers, P. (2015). Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn't). *PNA*, 8(1), 1–20. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-17187-6_8
13. Erdoğan, F. (2025). Interactive futures: The integration of digital technologies into mathematics education. *Journal of Computer and Education Research*, 13 (26), 1076–1099. <https://doi.org/10.18009/jcer.1669338>
14. Erol, M. i Karaduman, G. B. (2018). The effect of activities congruent with brain based learning model on students' mathematical achievement. *NeuroQuantology*, 16(5). 13–22. <https://doi.org/10.14704/nq.2018.16.5.134>
15. Faber, J., Luyten, J. W. i Visscher, A. J. (2017). The effects of a digital formative assessment tool on mathematics achievement and student motivation: Results of a randomized experiment. *Computers & education*, 106, 83–96. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.001>
16. Furner, J. M., & Worrell, N. L. (2017). The importance of using manipulatives in teaching math today. *Transformations*, 3(1), 1–25. <https://nsuworks.nova.edu/transformations/vol3/iss1/2>
17. Hakim, L., & Yasmadi, B. (2021). Conceptual and procedural knowledge in mathematics education. *Design Engineering*, 2021(9), 1271–1280. <https://www.researchgate.net/publication/356711989>
18. Hattie, J., Fisher, D., & Frey, N. (2017). *Visible learning for mathematics, grades K–12*. Corwin Mathematics.
19. Holmes, A. (2023). The design and use of questionnaires in educational research: A new (student) researcher guide. *Innovare Journal of Education*, 11(3), 1–5. <https://doi.org/10.22159/ijoe.2023v11i3.47599>
20. Inci, A. M., Peker, B., & Kucukgencay, N. (2023). Realistic mathematics education. In O. Cardak & S. A. Kiray (Eds.), *Current Studies in Educational Disciplines 2023* (pp. 66–83). ISRES Publishing.
21. Kartal, O., Morrissey, S. G., & Popovic, G. (2020). Analysis of elementary preservice teachers' identification of mathematical problem-solving tasks and anticipated student solutions. *The Mathematics Educator*, 29(1), Article 1. <https://openjournals.libs.uga.edu/tme/article/view/2165>
22. Konstantopoulos, S., Miller, S. R. i van der Ploeg, A. (2013). The impact of Indiana's system of interim assessments on mathematics and reading achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 35(4), 481–499. <https://doi.org/10.3102/0162373713498930>
23. Leikin, R., & Lev, M. (2007). Multiple solution tasks as a magnifying glass for observation of mathematical creativity. In J.-H. Woo, H.-C. Lew, K.-S. Park, & D.-Y. Seo (Eds.), *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 161–168). The Korea Society of Educational Studies in Mathematics.
24. Liljedahl, P., Santos-Trigo, M., Malaspina, U., & Bruder, R. (2016). Problem solving in mathematics education. In *Problem solving in mathematics education* (pp. 1–13). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40730-2_1

25. Mamolo, L. A., & Sugano, S. G. C. (2024). Digital interactive app and students' mathematics self-efficacy, anxiety, and achievement in the "new normal". *E-Learning and Digital Media*, 21(5), 427-443. <https://doi.org/10.1177/20427530231167646>
26. McCulloch, A. W., Hollebrands, K. F., Lee, H. S., Harrison, T., & Mutlu, A. (2018). Factors that influence secondary mathematics teachers' integration of technology in mathematics lessons. *Computers & Education*, 123, 26–40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.008>
27. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO). (2019). *Kurikulum nastavnog predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije te za srednje strukovne škole na razini 4.2*.
28. National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. National Council of Teachers of Mathematics.
29. Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176–186. <https://doi.org/10.1002/tea.3660020306>
30. Samsuddin, A. U., & Retnawati, H. (2018). Mathematical representation: The roles, challenges and implication on instruction. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097, 1–7.
31. Schoenherr, J., Strohmaier, A. R., & Schukajlow, S. (2024). Learning with visualizations helps: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100639>
32. Singhal, R. & Rana, R. (2015). Chi-square test and its application in hypothesis testing. *Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences*. 1(1), 69-71. <http://dx.doi.org/10.4103/2395-5414.157577>
33. Söderström, S., & Palm, T. (2024). Feedback in mathematics education research: A systematic literature review. *Research in Mathematics Education*, 1–22.
34. Sokolowski, A. (2018). The effects of using representations in elementary mathematics: Meta-analysis. *IAFOR Journal of Education*, 6(3), 129–152.
35. Suryanti, S., Nusantara, T., Parta, N., & Irawati, S. (2023). Problem-Based Tasks in Mathematics Learning: Opportunities and Challenges for Teachers. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 7, 372. <https://doi.org/10.31764/jtam.v7i2.12864>
36. Talan, T., Doğan, Y., & Batdi, V. (2020). Efficiency of digital and non-digital educational games. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(1), 153–169.
37. Tsuei, M. (2012). Using synchronous peer tutoring system to promote elementary students' learning in mathematics. *Computers & Education*, 58(4), 1171–1182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.11.025>
38. Worth, J., Sizmur, J., Ager, R. i Styles, B. (2015). *Improving numeracy and literacy*. Education Endowment Foundation. <https://www.nfer.ac.uk/publications/EEOL01/EEOL01.pdf>
39. Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>

TEACHERS' OPINIONS AND EXPERIENCES REGARDING THE CHARACTERISTICS OF EFFECTIVE EARLY MATHEMATICS INSTRUCTION

ABSTRACT

To improve students' achievement, it is important to consider the characteristics of effective elementary mathematics instruction. The theoretical section of this paper, based on a scoping review, highlights three key characteristics that enhance the quality of teaching: the use of digital and non-digital media, problem solving, and the use of concrete materials and visual representations. The empirical section aimed to examine teachers' opinions and experiences regarding these characteristics of effective early mathematics instruction, as explored in recent literature, and to determine the extent to which they are present and applied in teaching practice. To this end, an online survey was conducted with a sample of 48 primary school teachers, gathering their views and experiences on the prevalence and implementation of the identified characteristics. The analysis shows that teachers largely recognize the importance of these characteristics and apply them in their teaching practice, while also emphasizing the need for further and more systematic improvement, particularly regarding greater use of digital media and problem-solving tasks.

Keywords: elementary mathematics instruction, effective mathematics teaching, characteristics of effective elementary mathematics instruction, survey research, primary school teachers