



**UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET NIKŠIĆ**

ŽELJKA SAMAC

**UPOTREBA NASTAVNIH SREDSTAVA KAO FAKTOR
BOLJEG POSTIGNUĆA UČENIKA U NASTAVI MATEMATIKE
ČETVRTOG RAZREDA**

MASTER RAD

Nikšić, 2024.



**UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET NIKŠIĆ**

ŽELJKA SAMAC

**UPOTREBA NASTAVNIH SREDSTAVA KAO FAKTOR
BOLJEG POSTIGNUĆA UČENIKA U NASTAVI MATEMATIKE
ČETVRTOG RAZREDA**

MASTER RAD

Mentor: Prof. dr Veselin Mićanović

Nikšić, 2024.

PODACI I INFORMACIJE O MAGISTRANDU

Ime i prezime: Željka Samac

Datum i mjesto rođenja: 29. decembar 1977. godine, Podgorica

Naziv završenog osnovnog studijskog programa: Studijski program za obrazovanje učitelja -
Filozofski fakultet, Univerzitet Crne Gore

Godina diplomiranja: 2002.

INFORMACIJE O MASTER RADU

Naziv postdiplomskog studija: Obrazovanje učitelja

Naslov rada: Upotreba nastavnih sredstava kao faktor boljeg postignuća učenika u nastavi
matematike četvrtog razreda

Fakultet na kojem je rad odbranjen: Filozofski fakultet u Nikšiću

UDK, OCJENA I ODBRANA MASTER RADA

Datum prijave master rada:

Datum sjednice Vijeća univerzitetske jedinice na kojoj je prihvaćena tema: 28. 06. 2024.
godine, pod brojem 01/3 – 3236/1

Mentor: Prof. dr Veselin Mićanović

Komisija za ocjenu rada: Prof. dr Veselin Mićanović, prof. dr Dijana Vučković, prof. dr Marijan
Marković

Komisija za odbranu rada: Prof. dr Veselin Mićanović, prof. dr Dijana Vučković, prof. dr
Marijan Marković

Lektor:

Datum odbrane:

SAŽETAK

Rad se bavi istraživanjem iskustvenih stavova učitelja prema upotrebi raznovrsnih nastavnih sredstava kao faktora boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

Mnogi istraživači su se bavili izučavanjem nastavnih sredstava, ali smo se mi opredijelili konkretno za primjenu u nastavi matematike četvrtog razreda. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 150 učitelja koji izvode vaspitno-obrazovni rad u svim regijama Crne Gore.

U cilju dobijanja podataka, primijenjene su istraživačke tehnike anketiranja i intervjuisanja.

Rezultati istraživanja su pokazali da učitelji imaju pozitivne stavove prema upotrebi raznovrsnih nastavnih sredstava kao faktora boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda, da često koriste raznovrsna nastavna sredstva, razmatraju raznovrsne tendencije didaktičko-metodičke primjenjivosti i da ih prema potrebi sami izrađuju. U skladu sa savremenim tokovima, smatraju da dovoljno koriste informacionu tehnologiju u nastavi, a da im je potrebna dodatna obuka i podrška u smislu profesionalnog usavršavanja za rad u pojedinim digitalnim alatima.

Rad će doprinijeti podizanju svijesti o važnosti i značaju primjene nastavnih sredstava, kao i povećanju motivisanosti za njihovu upotrebu pri realizaciji matematičkih sadržaja predviđenih za četvrti razred.

Ključne riječi: nastavna sredstva/nastava/matematika/matematički pojmovi/informaciona tehnologija

ABSTRACT

The paper deals with exploring teachers' experiential attitudes towards the use of various teaching aids as a factor in improving students' performance in fourth-grade mathematics lessons.

Many researchers have focused on the study of teaching aids, but we have specifically chosen to investigate their application in fourth-grade mathematics instruction. The research was conducted on a sample of 150 teachers who carry out educational activities in all regions of Montenegro.

To gather data, research techniques such as surveys and interviews were applied.

The results of the research indicated that teachers have positive attitudes towards the use of diverse teaching aids as a factor in improving students' performance in fourth-grade mathematics. They frequently use various teaching aids, consider diverse trends in didactic-methodical applicability, and create them themselves when necessary. In line with contemporary trends, they believe they make adequate use of information technology in teaching, though they feel they need additional training and support in terms of professional development for working with certain digital tools.

This paper will contribute to raising awareness about the importance and significance of using teaching aids, as well as increasing motivation for their use in the implementation of mathematical content intended for the fourth grade.

Keywords: teaching aids/teaching/mathematics/mathematical concepts/information technology

SADRŽAJ

UVOD.....	8
I TEORIJSKI DIO.....	10
1. POJAM I KARAKTERISTIKE NASTAVE MATEMATIKE ČETVRTOG RAZREDA	10
1.1. Cilj i zadaci nastave matematike četvrtog razreda.....	11
1.2. Značaj razvijanja matematičkih pojmova kod učenika četvrtog razreda	12
1.3. Pedagoško-psihološki aspekti razvijanja matematičkih pojmova u četvrtom razredu osnovne škole	15
2. UPOTREBA NASTAVNIH SREDSTAVA U FUNKCIJI RAZVIJANJA MATEMATIČKIH POJMOVA U ČETVRTOM RAZREDU OSNOVNE ŠKOLE	17
2.1. Značaj i uloga nastavnih sredstava u nastavi matematike četvrtog razreda	18
2.2. Didaktički zahtjevi za upotrebu nastavnih sredstava u četvrtom razredu	19
2.3. Vrste nastavnih sredstava i specifičnosti njihove upotrebe	21
2.4. Informaciona tehnologija u funkciji realizacije matematičkih sadržaja četvrtog razreda	22
3. ULOGA UČITELJA U PRIMJENI NASTAVNIH SREDSTAVA U NASTAVI MATEMATIKE U ČETVRTOM RAZREDU.....	27
3.1. Usklađivanje nastavnih sredstava sa matematičkim sadržajima i ishodima učenja.....	28
3.2. Uloga učitelja u planiranju i upotrebi nastavnih sredstava	29
3.3. Primjeri iz prakse	31
II ISTRAŽIVAČKI DIO.....	44
1. METODOLOŠKA OSNOVA.....	44
1.1. Problem i predmet istraživanja	44
1.2. Cilj i zadaci istraživanja	44
1.3. Istraživačke hipoteze.....	45
1.4. Definisanje varijabli istraživanja	45
1.5. Metodološki pristup	46
1.6. Značaj i karakter istraživanja.....	46
1.7. Populacija i uzorak istraživanja	46
1.8. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja	49
1.9. Organizacija i tok istraživanja	50
1.10. Statistička obrada dobijenih rezultata istraživanja.....	50
2. INTERPRETACIJA I DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA	51

2.1. Rezultati dobijeni anketiranjem.....	51
2.2. Rezultati dobijeni intervjuisanjem	74
ZAKLJUČAK	82
LITERATURA.....	85
PRILOZI	90
Prilog 1.....	90
Prilog 2.....	96

UVOD

Razvoj savremenog društva i dostignuća nauke donose značajne promjene u obrazovanju, čineći ga dinamičnijim i prilagođenijim potrebama novih generacija. Ove promjene utiču na unapređenje kvaliteta nastave, a posebno na važnost primjene nastavnih sredstava koja su pažljivo osmišljena, pripremljena i funkcionalno prilagođena. Bez ovakvih sredstava, moderan nastavni proces, naročito u oblasti matematike, teško je zamisliti jer ona olakšavaju razumijevanje i razvoj matematičkih pojmova kod učenika.

Nastavna sredstva u savremenoj nastavi imaju važnu ulogu u podsticanju misaonih procesa kod djece, omogućavajući im da istražuju odnose i veze, izdvajaju bitne karakteristike i na osnovu toga, formiraju šire zaključke i generalizacije (Vilotijević, 1999). Za razliku od tradicionalnog obrazovanja, gdje su nastavna sredstva primarno bila alat koji je olakšavao rad nastavnika, danas se ona koriste i za podršku nastavniku i za aktivno učenje učenika. U savremenom pristupu obrazovanju, nastavna sredstva postaju sredstvo rada i alat za podsticanje istraživačkog duha i kreativnosti kod djece (Prodanović i Ničković, 1984).

Nastavna sredstva omogućavaju učenicima da lakše, brže i efikasnije usvajaju nova znanja, čime se dodatno osnažuje njihova motivacija i interesovanje za predmet. Učitelji imaju važan zadatak da biraju, kreiraju, prilagođavaju, kombinuju nastavna sredstva prema potrebama učenika i ciljevima nastave, kako bi obezbijedili optimalne uslove za učenje i razvoj. Takva sredstva olakšavaju proces savladavanja nastavnih sadržaja i doprinose razvoju samopouzdanja kod djece, podstičući ih na aktivno učešće u nastavi i istraživanje (Egan & Hengst, 2012).

Osim što unapređuju proces učenja, kvalitetna nastavna sredstva stimulišu dječju radoznalost, sposobnost rješavanja problema i samostalno donošenje zaključaka. Upravo zbog njihove višestruke koristi i značaja u obrazovanju, ova tema ostaje aktuelna i zahtijeva kontinuirano istraživanje i inovaciju. U vremenu kada tehnologija sve više prožima vaspitno-obrazovni proces, pažljivo odabrana i osmišljena nastavna sredstva mogu biti most između tradicionalnih metoda i savremenih zahtjeva obrazovanja.

Primarna motivacija za ovo istraživanje proističe iz uvjerenja da kvalitetna realizacija matematičkih sadržaja u četvrtom razredu osnovne škole zahtijeva primjenu raznovrsnih i pažljivo odabranih nastavnih sredstava. Ova sredstva treba da budu u skladu sa definisanim ishodima, ciljevima i zadacima časa, dok istovremeno podstiču misaonu aktivnost učenika i razvoj njihovih

intelektualnih sposobnosti (Jovanović i Malinović, 2013). Kvalitet njihove primjene ne zavisi isključivo od materijala, već i od interakcije između učenika i nastavnika. Učitelj ima važnu ulogu u usmjeravanju pažnje učenika na bitne aspekte nastavnih sredstava i u pružanju podrške za njihovo optimalno korišćenje tokom procesa učenja (Raković, 2019).

Svrha ovog istraživanja je da se ukaže na značaj i potencijal nastavnih sredstava u unapređenju ishoda učenja. Takođe, cilj je da se istraži u kojoj mjeri ova sredstva doprinose postignućima učenika i kako njihova pravilna primjena može unaprijediti vaspitno-obrazovnu praksu.

Rad se sastoji iz teorijskog i istraživačkog dijela. Istraživački dio čini metodološka osnova i interpretacija rezultata istraživanja.

U teorijskom dijelu su predstavljeni ciljevi, zadaci i karakteristike nastave matematike četvrtog razreda. Istaknuti su pedagoško-psihološki aspekti razvijanja matematičkih pojmova. Prikazane su specifičnosti primjene raznovrsnih nastavnih sredstava, zahtjevi za njihovu upotrebu i njihov značaj za razvijanje matematičkih pojmova u četvrtom razredu osnovne škole. Posebna pažnja je posvećena primjeni informacione tehnologije u nastavi. Naglašena je uloga učitelja u procesu planiranja i izbora nastavnih sredstava. Dio rada sadrži primjere iz prakse, mali doprinos podjeli iskustava iz učionice autorke rada.

U metodološkom dijelu rada su opisane naučno-istraživačke hipoteze, definisane su varijable, istaknuti ciljevi, zadaci, metode, tehnike, instrumenti istraživanja, itd.

Izvršena je analiza dobijenih rezultata, izvedeni su zaključci i date preporuke.

U literaturi su navedene sve reference korištene u radu, a prilozi su instrumenti istraživanja.

I TEORIJSKI DIO

1. POJAM I KARAKTERISTIKE NASTAVE MATEMATIKE ČETVRTOG RAZREDA

Nastava matematike za četvrti razred osnovne škole zauzima važno mjesto u obrazovanju, jer čini osnovu za razvoj logičkog razmišljanja, analitičkih sposobnosti i vještina rješavanja problema. Matematika se često opisuje kao univerzalni jezik nauke, tehnologije i svakodnevnog života, jer njeni principi i koncepti nalaze primjenu u svim oblastima ljudskog djelovanja (Dejić i Egerić, 2005). Ipak, kako bismo u potpunosti shvatili suštinu matematike, potrebno je razumjeti njen istorijski razvoj i bogatu raznovrsnost disciplina koje obuhvata. Danas, kada postoji više od 70 različitih matematičkih oblasti, teško je precizno definisati što sve matematika obuhvata, što jasno ukazuje na to da ne postoji jednoznačna definicija ove nauke niti njenog predmeta.

Nastava matematike koristi sadržaje proistekle iz matematičkih istraživanja, ali se ne može poistovijetiti sa matematikom kao naukom (Milinović i Jovanović, 2002). Analiza strukture i odabranih sadržaja pokazuje da se nastava matematike značajno razlikuje od same naučne discipline. Dok nauka traga za novim zakonitostima i činjenicama, nastava matematike se fokusira na odabrane djelove matematičkih znanja, s ciljem da kod učenika razvije vještine i sposobnosti potrebne za svakodnevni život (Milinović i Jovanović, 2002).

Matematika je ključna za razumijevanje drugih školskih predmeta, poput prirodnih nauka, društvenih nauka, pa čak i umjetnosti i muzike. Njena transverzalna priroda omogućava široku primjenu u različitim disciplinama i kontekstima, što značajno doprinosi razvoju matematičke pismenosti. Matematička pismenost uključuje osnovne vještine računanja, prostornu sposobnost i logičko rezonovanje – sve one karakteristike koje su neophodne za svakodnevni život savremenog čovjeka (Mandak i Pavličić, 2014).

U nastavi za četvrti razred osnovne škole, matematički koncepti i metode koriste se za rješavanje konkretnih problema iz nauke, inženjerstva i svakodnevnog života. Na primjer, razumijevanje geometrijskih oblika i njihove primjene pomaže učenicima da razviju sposobnost prepoznavanja i korišćenja matematike u praktičnim situacijama. U tom procesu nastavnici imaju

ključnu ulogu. Njihov zadatak nije samo prenošenje znanja, već i motivacija učenika da razmišljaju kreativno i rješavaju izazove sa samopouzdanjem.

Učenici koji uče u stimulativnom i podržavajućem okruženju pokazuju veće interesovanje za matematiku i razvijaju pozitivan stav prema učenju. Takvo okruženje pomaže u izgradnji matematičkog razmišljanja i samopouzdanja, što ih motiviše za dalji napredak. Posebna pažnja se posvećuje prilagođavanju nastavnih metoda individualnim potrebama svakog učenika, čime se obezbjeđuje kvalitetno i pravično obrazovanje za sve (Gnedenko, 1996).

Pored toga, saradnja između učitelja i roditelja ima značajan uticaj na vaspitno-obrazovni proces. Učitelji informišu roditelje o napretku djece i matematičkim temama koje se obrađuju, čime se jača veza između škole i porodice. Ovo omogućava roditeljima da bolje razumiju potrebe svoje djece i aktivno učestvuju u njihovom obrazovanju.

Matematika nije samo nauka, već i dio našeg kulturnog nasljeđa. Njeno izučavanje u osnovnoj školi, naročito u četvrtom razredu, pomaže učenicima da razviju sposobnost razumijevanja svijeta oko sebe i da se suoče sa svakodnevnim izazovima. Učitelji svojim znanjem, entuzijazmom i pedagoškim pristupom osiguravaju da svaki učenik dobije priliku da zavoli matematiku, savlada osnovne matematičke koncepte i koristi ih u svakodnevnom životu.

1.1. Cilj i zadaci nastave matematike četvrtog razreda

Nastavni cilj definiše se kao očekivani ishod obrazovnog procesa, izražen u opštim terminima, kako bi obuhvatio širi spektar postignuća učenika. Da bi se precizno razumjeli, ovi ciljevi se razrađuju kroz specifične ishode učenja. Ciljevi nastave matematike od ključnog su značaja za planiranje časova, realizaciju vaspitno-obrazovnog procesa, ali i za procjenu napretka učenika. Nažalost, u praksi se često zanemaruju ili koriste povremeno, kako od strane učitelja, tako i od učenika.

Ciljevi učenja matematike u četvrtom razredu uključuju:

- razumijevanje kako matematika prožima svakodnevni život i svijet oko nas,
- razvijanje strpljenja i istrajnosti prilikom rješavanja matematičkih problema,
- usvajanje i pravilno korišćenje matematičkih simbola,
- podsticanje matematičke radoznalosti i korišćenje induktivnog i deduktivnog razmišljanja u analizi problema,

- razvijanje sposobnosti apstraktnog razmišljanja, logičkog i kritičkog mišljenja,
- sticanje vještina kritičkog sagledavanja upotrebe informacionih i komunikacionih tehnologija u matematici (Milićević, 2003).

Matematika, kao nastavni predmet, nudi snažan i univerzalan jezik. Od učenika se očekuje da savladaju taj jezik i koriste ga kako bi jasno i precizno izražavali svoje matematičke ideje, zaključke i nalaze, bilo usmeno ili pismeno.

U okviru nastave matematike za četvrti razred razvijaju se sljedeće vještine:

- precizno i jasno izražavanje vlastitih misli,
- sposobnost mentalnog računanja,
- organizacija i tumačenje podataka,
- donošenje logičkih i tačnih zaključaka na osnovu detaljnog razmišljanja,
- analiza problema i otkrivanje osnovnih odnosa među podacima,
- brzina i preciznost prilikom rješavanja zadataka (Dejić i Egerić, 2005).

Osim razvoja matematičkih vještina, učenici uče da cijene:

- značaj matematike u razvoju drugih naučnih disciplina i zanimanja,
- važnost matematike u modernom društvu,
- matematički način razmišljanja, koji se često koristi kao osnova za naučno promišljanje u različitim oblastima,
- strogost matematičkih metoda i vrijednost akumuliranih znanja,
- kulturni doprinos matematike,
- korisnost matematike kao aktivnosti koja se može koristiti i u slobodno vrijeme (Dejić i Egerić, 2005).

Nastava matematike za četvrti razred ima važnu ulogu u oblikovanju sposobnosti i stavova učenika prema ovom predmetu. Kroz pažljivo planirane ciljeve i aktivnosti, učenicima se pruža prilika da shvate kako matematika nije samo školski predmet, već i važan dio svakodnevnog života i budućih izazova.

1.2. Značaj razvijanja matematičkih pojmova kod učenika četvrtog razreda

U predmetnom programu matematike za četvrti razred obuhvaćeni su različiti matematički pojmovi koji su raspoređeni u nekoliko ključnih oblasti:

- **Računske operacije sa prirodnim brojevima do 1 000 i nula** – obuhvata sabiranje i oduzimanje, uključujući svojstva sabiranja, rješavanje jednačina, upotrebu zagrada, sastavljanje brojevni izraza, rad sa rimskim ciframa, kao i prikupljanje i kategorizaciju podataka.
- **Množenje i dijeljenje sa prirodnim brojevima do 1 000 i nula** – fokusira se na redosljed računskih operacija, brojeve izraze, veze između množenja i dijeljenja, kao i rješavanje tekstualnih zadataka koji uključuju više operacija.
- **Razlomci** – prepoznavanje i identifikovanje razlomaka na crtežima ili slikama.
- **Geometrijske figure** – rad sa tačkom, pravom, polupravom, duži, uglom, pravougaonikom, kvadratom i trouglom, uključujući crtanje i označavanje, kao i računanje obima kvadrata, pravougaonika i trougla.
- **Kružne linije i krugovi** – crtanje i označavanje elemenata kruga i kružnice.
- **Mjerenje** – obuhvata dužinu, masu, zapreminu i vrijeme, sa naglaskom na rješavanje zadataka sa različitim jedinicama mjere i njihovu praktičnu primjenu.

Ove oblasti su dio nastavnog plana i programa, kako bi se učenici četvrtog razreda uspješno upoznali sa osnovnim matematičkim konceptima i razvijali svoje matematičke vještine. (Zavod za školstvo, 2017. Preuzeto sa <https://www.gov.me/dokumenta/aa3628f5-4134-49df-81d8-0bf1399e073b>).

Dobar temelj u matematici pomaže učenicima da se lakše nose s novim izazovima i smanjuje potrebu za oslanjanjem na mehaničko pamćenje. Prema Bartletu, efikasno matematičko razumijevanje može olakšati proces pamćenja, omogućiti bolju filtraciju relevantnih informacija i produžiti trajanje sjećanja. Stručnjaci poput Manna (2006) ukazali su na to da učitelji imaju važnu ulogu u podršci učenicima, koristeći raznovrsne metode kako bi im olakšali shvatanje matematičkih koncepata. Pasnak et al. (2016) su naveli da se učenicima može pomoći da unaprijede vještine induktivnog i deduktivnog zaključivanja, što im omogućava da se samostalno suočavaju sa matematičkim problemima.

U oblasti obrazovanja matematike, razumijevanje matematike se često ističe kao glavni prioritet. Nacionalno udruženje nastavnika matematike je 1989. godine istaklo da bi nastavni planovi trebali staviti akcenat na „matematičke koncepte i razumijevanje“, naglašavajući značaj ovih aspekata u obrazovanju i dizajnu nastavnog programa. Stoga, način na koji se nastava

matematike za četvrti razred organizuje i sprovodi ima dugoročne posljedice na to kako učenici doživljavaju i primjenjuju matematičke pojmove (Swan & Marshall, 2010).

Povećanje motivacije za učenje matematike kod učenika četvrtog razreda je izazov koji zahtijeva pažljivo planiranje i primjenu efektivnih strategija. Učitelji trebaju osmisliti aktivnosti koje pobuđuju interesovanje i podstiču intrinzičnu motivaciju, što znači da učenici uče iz unutrašnje želje i zadovoljstva, a ne samo zbog ocjena ili vanjskih nagrada. Intrinzična motivacija uključuje želju za učenjem, ličnu satisfakciju i postizanje postavljenih ciljeva (Seniwoliba, 2013).

Prilagođavanje nastavnih metoda za svakog učenika je ključno, s obzirom na to da su svi učenici različiti i da donose jedinstvena predznanja i iskustva. Individualizovana nastava omogućava učenicima da rade samostalno, uz podršku učitelja, što doprinosi boljem razumijevanju gradiva, samopouzdanju i razvoju vještina potrebnih za rješavanje problema. Ovaj oblik nastave pomaže učenicima da otkriju svoje jake strane, prepoznaju slabosti i unaprijede svoje sposobnosti (Prodanović i Ničković, 1984).

Uloga učitelja je od suštinske važnosti. Oni su ti koji stvaraju obrazovni ambijent koji uključuje različite metode i tehnike kako bi učenici bili aktivni učesnici. Neki od ključnih zadataka učitelja uključuju motivisanje učenika, primjenu raznovrsnih metoda učenja, podsticanje samostalnosti i odgovornosti za vlastito učenje, te pružanje podrške kroz raznolike aktivnosti. Istraživanja su pokazala da se učenici u nekim slučajevima ne osjećaju dovoljno motivisano za matematiku, što ističe potrebu za promjenom pristupa i uključivanjem inovativnih metoda u nastavu (Rubie-Davies, 2010).

Nastava matematike za četvrti razred treba biti smisleno organizovana, primjenjiva i obogaćena multimedijским sadržajem kako bi se učenicima omogućilo aktivno i stvaralačko učenje. Stoga, učitelji moraju stalno raditi na unapređenju svojih kompetencija i učestvovanju u stručnim seminarima kako bi ostali u toku s novim metodama i tehnologijama, koje mogu učiniti nastavu privlačnijom i efikasnijom (Bihorac, Džemić i Gološ, 2019).

U današnjem digitalnom dobu, informatička pismenost nastavnika je sve važnija. Primjena savremenih tehnologija može učiniti nastavu zanimljivijom i pristupačnijom, stvarajući prilagođene uslove za učenike i omogućavajući im da bolje razumiju i primjenjuju matematičke pojmove. Samo tako se mogu prevazići ograničenja tradicionalne nastave i stvoriti okruženje koje podržava sveobuhvatan razvoj učenika.

1.3. Pedagoško-psihološki aspekti razvijanja matematičkih pojmova u četvrtom razredu osnovne škole

Razvijanje matematičkih pojmova u četvrtom razredu osnovne škole ima veliki značaj za intelektualni razvoj učenika. Pedagoško-psihološki aspekti ovog procesa obuhvataju metodološke pristupe i didaktičke strategije koje podstiču djecu da se aktivno uključuju u učenje i razvijaju kritičko mišljenje. U ovoj fazi obrazovanja, djeca su spremna da prodube svoje razumijevanje osnovnih matematičkih koncepata i primjene ih na različite situacije, što im pomaže da razvijaju logičko razmišljanje i sposobnost rješavanja problema (Li & Stylianides, 2018).

Jedan od ključnih aspekata nastave matematike za četvrti razred je prilagođavanje metoda nastave tako da odgovaraju potrebama i sposobnostima učenika. Učitelji treba da koriste kombinaciju različitih nastavnih tehnika, kao što su praktične aktivnosti, igre i vizuelne prezentacije, kako bi djeca lakše savladala gradivo. Ove aktivnosti poboljšavaju razumijevanje matematičkih pojmova i motivišu učenike da se aktivno bave učenjem i razvijaju pozitivan odnos prema matematici.

Pedagoški pristup treba da uključuje i elemente individualnog učenja, jer svako dijete ima svoje ritmove i stilove učenja (Milić, 2016). Samostalni rad pomaže učenicima da se suoče sa sopstvenim izazovima i da samostalno dolaze do rešenja, što jača njihovu samostalnost i samopouzdanje. Pored toga, grupne aktivnosti i saradnja među učenicima takođe su važni za razvoj socijalnih vještina i sposobnosti komunikacije.

Psihološki aspekti razvijanja matematičkih pojmova uključuju razumijevanje kako djeca percipiraju i obrađuju informacije. U četvrtom razredu, učenici počinju da usmjeravaju svoju pažnju ka analizi i sintezi informacija, što im omogućava da bolje razumiju apstraktne matematičke pojmove. Učitelji treba da prepoznaju kada su učenici spremni za složenije zadatke i kako da ih vode kroz proces istraživanja i otkrivanja novih rješenja (Urwick, Mapuru, & Nkhoboti, 2005).

Takođe, bitno je razvijati intrinzičnu motivaciju kod učenika. Kada djeca vide smisao i primjenu matematičkih pojmova u svakodnevnom životu, postaju više zainteresovana za učenje. Učitelji mogu koristiti primjere iz stvarnog svijeta i povezivati ih s matematičkim konceptima, čime se omogućava učenicima da shvate relevantnost onoga što uče. Ova povezanost između

teorije i prakse pomaže djeci da razvijaju duboko razumijevanje i primenjuju naučeno u različitim situacijama.

Uloga učitelja u ovom procesu je ključna. Učitelji treba da budu ne samo predavači, već i mentori koji ohrabruju učenike da istražuju i razvijaju svoje matematičke vještine. Uvođenjem modernih tehnologija i interaktivnih metoda, nastava postaje dinamičnija i zanimljivija, što dodatno motiviše učenike i pomaže im da se lakše nose sa izazovima.

Svi ovi aspekti – pedagoški, psihološki i metodološki – zajedno čine osnovu efikasnog i sveobuhvatnog razvijanja matematičkih pojmova u četvrtom razredu osnovne škole. Kroz ovakav pristup učenici stiču matematičko znanje i razvijaju vještine koje će im biti korisne tokom cijelog života.

2.UPOTREBA NASTAVNIH SREDSTAVA U FUNKCIJI RAZVIJANJA MATEMATIČKIH POJMOVA U ČETVRTOM RAZREDU OSNOVNE ŠKOLE

Nastavna sredstva predstavljaju ključne alate za prenošenje znanja, stimulaciju učenika i generalizaciju informacija tokom nastave. U nastavi matematike, raznoliki didaktički materijali imaju važnu ulogu u procesu oblikovanja matematičkih pojmova kod učenika. Upotreba ovih materijala omogućava ostvarivanje principa očiglednosti, što znači da učenici mogu bolje razumjeti i upamtiti sadržaj kroz praktičan prikaz i manipulaciju. Iako je važno da nastava bude obogaćena različitim didaktičkim alatima, isto tako je bitno da se ti materijali primjenjuju smisleno i ciljano (Russell et al., 2020).

Očiglednost se postiže kada učenici mogu koristiti svoja čula za posmatranje i istraživanje predmeta i pojava, što im omogućava da prepoznaju i analiziraju njihove karakteristike (Prodanović i Ničković, 1984). Misaona obrada tih čulnih iskustava treba da bude sveobuhvatna kako bi učenici stekli jasno razumijevanje (Bruyckere & Kirschner, 2016). Istraživanja pokazuju (Bereiter, 2014) da primjena didaktičkih sredstava može znatno obogatiti proces učenja i razumijevanja matematike.

Međutim, nije sve u upotrebi nastavnih materijala. Neki stručnjaci (Polikoff, 2015) ukazuju na to da mnogi udžbenici naglašavaju pamćenje umjesto stvarnog kognitivnog razvoja. Niski kvalitet materijala i nedostatak adekvatne podrške mogu dovesti do toga da učitelji u Sjedinjenim Državama i širom svijeta često prelaze na vlastite materijale (Leong et al., 2019). Ova pojava nije strana ni drugim zemljama, gdje učitelji često kreiraju nastavne materijale kako bi ih prilagodili potrebama učenika. Navedeni problem se može ublažiti kroz pružanje većeg prostora za samostalno planiranje i prilagođavanje materijala (Marco-Bujosa et al., 2017; Remillard, 2016).

Koji će se materijali koristiti u nastavi zavisi od brojnih faktora, uključujući tip matematičkog pojma koji se obrađuje, dostupnost materijala u školi i spremnost učitelja da ih efikasno primijeni (Erfjord, Hundeland & Carlsen, 2012). Savremena nastava matematike zahtijeva promjenu metodološkog pristupa i integraciju novih tehnologija koje mogu unaprijediti kvalitet nastave i omogućiti učiteljima da zadovolje različite stilove učenja (Poljak, 1984; Schmidt & Houang, 2012). Takođe, učitelji koji primjenjuju vizuelno-logički pristup često bilježe bolje rezultate učenika na testovima (Mihajlov-Carević, Petrović & Denić, 2020).

Opravljanost korišćenja didaktičkih materijala je očigledna, jer se pokazalo da oni podstiču misaonu aktivnost, pomažu pamćenju i povećavaju motivaciju učenika (Hrnić & Bikić, 2018). Ipak, i dalje se suočavamo s izazovima u adaptaciji i upotrebi ovih materijala. U nekim slučajevima, učitelji ne koriste savremene tehnologije u punoj mjeri, iako ih smatraju korisnim, zbog njihove nedostupnosti (Mićanović, 2021).

Dobra primjena nastavnih materijala zahtijeva pažljivo planiranje i analizu njihovih koristi, kao i uključivanje učenika i njihovih interesa u proces. Samo tako će se stvoriti uslovi za njihovu efikasnu primjenu i razvoj učenja (Čarapić i Šain, 2016; Swan & Marshall, 2010). Učitelj je obavezan da se pripremi za nastavu, a kvalitet primjene materijala zavisi od njegove stručnosti i metodičkog znanja (Prentović i Sotirović, 1998; Dzainudin, Yamat & Yunus, 2018).

2.1. Značaj i uloga nastavnih sredstava u nastavi matematike četvrtog razreda

Primjena nastavnih sredstava u početnoj nastavi matematike ima izuzetnu ulogu u osiguravanju kvalitetne realizacije nastavnog procesa, pod uslovom da se koriste na pravi način i da nisu sami sebi cilj. Ova sredstva imaju značajnu pedagošku i didaktičku vrijednost, ali samo ako su funkcionalno integrisana u nastavu. Isključiva upotreba table i krede može značajno smanjiti interesovanje učenika tokom časa. Stoga, korištenje raznovrsnih nastavnih materijala u velikoj mjeri doprinosi uspjehu nastavnog procesa, posebno u matematici za četvrti razred osnovne škole. Ipak, ovi materijali nijesu svemogućí; ne mogu sami pružiti znanje, zamijeniti učitelja niti otkloniti sve izazove koje donosi nastava (Dejić & Egerić, 2005).

Efikasnost primjene očiglednih nastavnih sredstava zavisi od brojnih faktora, prvenstveno od tehničke i metodičke osposobljenosti učitelja (Dejić & Egerić, 2005). Ukoliko učitelj nije adekvatno obučen za njihovu upotrebu, pa čak i ako ima volju da ih koristi, uspjeh u njihovoj primjeni biće ograničen. Profesionalno usavršavanje, prisustvo seminarima i drugim oblicima edukacije od ključnog su značaja za poboljšanje ove kompetencije. Jedna od osnovnih uloga učitelja jeste da usmjeri pažnju učenika na bitne elemente nastavnog sadržaja, pomažući im da shvate što posmatraju, zašto je to važno i kako mogu razumjeti obrađeni materijal (Raković, 2019). Dejić i Egerić (2005) navode niz prednosti primjene očiglednih nastavnih sredstava u matematici za četvrti razred. Ona podstiču pažnju i misaonu aktivnost učenika, motivišu ih na samostalno istraživanje, rješavanje problema i razvijaju njihovu sposobnost kritičkog mišljenja. Pored toga,

pomažu im da brže i lakše usvoje informacije, uključujući više čula u proces učenja, razvijaju kreativnost i osjećaj za logiku, a dodatno ih motivišu za samostalan rad na matematičkim zadacima.

Njihov značaj nije ograničen samo na učenike, već i na nastavu u cjelini. Prema pomenutim autorima, nastavna sredstva omogućavaju diferencijaciju nastavnog sadržaja na različite nivoe složenosti, čime se olakšava primjena novih metoda i oblika rada. Ona doprinose dosljednoj primjeni didaktičkih principa, kao što su princip naučnosti, očiglednosti i diferencijacije, što dodatno obogaćuje nastavni proces (Dejić & Egerić, 2005).

Komunikacija između učitelja i učenika, kao i njihova interakcija sa nastavnim materijalom, ključna je za uspjeh u matematici. Učenici su aktivni učesnici procesa i njihova motivacija, pažnja i spremnost za učenje značajno utiču na rezultate. Marković (2010) istakao je da je važno stvoriti pozitivno okruženje u kojem će učenici razviti ljubav prema matematici od prvih dana. Ovaj zadatak leži na učitelju, koji svojim pedagoškim vještinama treba da osigura inspirativnu atmosferu u odjeljenju.

Primjer pedagoškog pristupa koji u fokus stavlja interesovanja i sposobnosti učenika može se pronaći u uvodu ilustrovane knjige „Orbis sensualium pictus“, gdje se naglašava uloga učitelja u približavanju svijeta učenicima na njima razumljiv način (Tomčić, 2020).

S pravim izborom materijala, kvalitetnim zadacima i povećanim angažovanjem, učitelji mogu postići zavidne rezultate sa svojim učenicima. Učenici nerijetko doživljavaju didaktički materijal kao igru, što doprinosi razvoju motorike, dužem pamćenju, pozitivnom stavu prema matematici i obogaćivanju vokabulara (Božac, 2019).

2.2. Didaktički zahtjevi za upotrebu nastavnih sredstava u četvrtom razredu

Didaktička uloga nastavnih sredstava u osnovnoj školi, posebno u četvrtom razredu, ključna je za osiguravanje kvalitetnog vaspitno-obrazovnog procesa. Pravilna upotreba nastavnih sredstava ne samo što podstiče interesovanje i motivaciju učenika, već doprinosi i dubljem razumijevanju nastavnog gradiva, posebno u oblasti matematike. Međutim, upotreba ovih sredstava zahtijeva ozbiljan pristup, planiranje i dosljedno pridruživanje didaktičkim principima.

Nastavna sredstva moraju biti prilagođena uzrastu učenika, njihovim kognitivnim sposobnostima i nastavnim ciljevima (Milić, 2016). Za četvrti razred osnovne škole važno je birati

sredstva koja odgovaraju razvoju dječijeg mišljenja, sposobnosti analize i rješavanja problema. Na primjer, konkretni materijali poput geometrijskih tijela, brojčanih traka, žetona za računanje i vizuelnih prikaza brojevnih nizova omogućavaju učenicima da uče kroz praktičnu primjenu i istraživanje.

Prema didaktičkim principima, nastavna sredstva treba da ispunjavaju sljedeće zahtjeve:

- Očiglednost i razumljivost — Nastavna sredstva moraju biti jasno i jednostavno predstavljena kako bi učenici mogli lako da ih povežu sa nastavnim sadržajem (Vilotijević, 1999).
- Funkcionalnost — Sredstva treba da budu direktno povezana s nastavnim ciljevima i da doprinose razumijevanju konkretnih matematičkih pojmova i procedura. Na primjer, upotreba abakusa može olakšati razumijevanje četvorocifrenih brojeva.
- Raznovrsnost — Koristeći različita sredstva, od digitalnih alata do praktičnih materijala, učenici razvijaju sposobnost povezivanja više aspekata matematičkog znanja.
- Prilagodljivost — Sredstva moraju odgovarati različitim nivoima znanja i sposobnostima učenika, što podrazumijeva diferencijaciju nastavnog procesa.

Prilikom upotrebe nastavnih sredstava u četvrtom razredu, ključno je slijediti precizno definisane smjernice:

- Planiranje unaprijed: Učitelj mora unaprijed osmisliti kako i kada će koristiti određeno nastavno sredstvo, vodeći računa o tome da se uklopi u sadržaj plana i programa.
- Postavljanje jasnih ciljeva: Svako nastavno sredstvo mora imati jasno definisanu svrhu, bilo da se koristi za uvod u novu temu, ponavljanje ili evaluaciju.
- Aktivno učešće učenika: Nastavna sredstva treba da podstaknu učenike na aktivno učešće, istraživanje i diskusiju. Kada učenici sami manipulišu sredstvima, oni lakše usvajaju znanja i razvijaju kritičko mišljenje.
- Povezivanje s realnim životom: Učitelj treba da koristi sredstva koja učenicima približavaju apstraktne matematičke pojmove, povezujući ih sa svakodnevnim iskustvima (Bakovljević, 1992).

Kada se nastavna sredstva koriste na metodički ispravan način, ona pružaju brojne prednosti za učenike i sam proces učenja. Učenici razvijaju veću koncentraciju, povećavaju nivo razumijevanja gradiva i motivaciju za rad. U matematici, nastavna sredstva pomažu učenicima da lakše vizuelizuju apstraktne pojmove, što olakšava njihovo razumijevanje. Takođe, ona

omogućavaju diferencijaciju nastave, prilagođavajući proces učenja potrebama i tempu svakog učenika. Na primjer, učenici koji brže usvajaju gradivo mogu koristiti dodatne zadatke ili digitalne alate za produbljivanje znanja, dok ostali imaju više vremena za osnovne aktivnosti.

Pravilnim vođenjem i stručnom primjenom nastavnih sredstava, učitelj može razviti kod učenika ljubav prema matematici i stvoriti temelje za uspješno učenje u narednim razredima.

2.3. Vrste nastavnih sredstava i specifičnosti njihove upotrebe

Navesti sve vrste nastavnih sredstava nije jednostavno, jer se njihov broj neprekidno povećava. Njihovo razvrstavanje vrši se prema različitim kriterijumima, a odabir zavisi od primijenjenog pristupa (Dejić i Egerić, 2005). Kako bi se lakše razumjela njihova podjela, ističemo neke od najčešćih klasifikacija. Nastavna sredstva mogu se grupisati na sljedeći način:

- Prema načinu upotrebe (nastavno-radna, demonstrativna, eksperimentalna),
- Prema vrsti percepcije (vizuelna, auditivna, audiovizuelna),
- Prema načinu izrade (tekstualna, grafička, konstruktivna),
- Prema funkciji (osnovna, opšta, očigledna, pomoćna) (Kuka, 2004).

U ovom tekstu poseban akcenat stavljen je na klasifikaciju prema vrsti percepcije, pa će se nastavna sredstva podijeliti na:

- Tekstualna,
- Vizuelna (očigledna),
- Auditivna,
- Audiovizuelna,
- Manuelna,
- Tehnička (pomoćna) (Dejić i Egerić, 2005).

U narednim djelovima detaljno će biti objašnjene karakteristike svake od ovih kategorija.

Tekstualna sredstva igraju ključnu ulogu u procesu učenja, naročito u nastavi matematike za četvrti razred osnovne škole. Ona prenose informacije u pisanoj formi, bilo da su štampana ili ručno izrađena. U ovu grupu spadaju zapisi na tabli, panoi, obrazovni softveri, nastavne listiće, udžbenici i slično (Marković, 2010).

Obrazovni softveri, dizajnirani za nastavu, igraju značajnu ulogu u motivaciji učenika. Kvalitet ovih alata direktno se odražava na uspjeh u učenju, jer omogućavaju istovremeno vizuelno

i auditivno usmjeravanje, kao i praktičan rad. Nastavnici treba da budu obučeni za njihovu primjenu (Dejić i Egerić, 2005). Jedan od najpoznatijih alata za rad s geometrijskim pojmovima je Geogebra, koja pomaže pri učenju tačaka, duži i linija (Mrđa, 2013).

Nastavni listići sadrže zadatke prilagođene različitim sposobnostima učenika i koriste se za vježbanje i testiranje znanja, što omogućava diferencijaciju nastave (Jovanović i Malinović, 2013). Učitelj ih kreira prema potrebama učenika kako bi postigao što bolje rezultate.

Udžbenici su osnovni resursi u nastavi osnovne škole i primarni su izvor informacija. Da bi udžbenik bio efikasan, mora biti u skladu sa nastavnim planom, prilagođen uzrastu učenika, bogat ilustracijama i raznovrsnim zadacima (Vilotijević, 1999).

Vizuelna sredstva prenose informacije putem vida, a učenici prelaze od konkretnih predmeta ka apstraktnim simbolima. Ova sredstva se dijele na prirodna, poput lišća, plodova i prstiju, i vještačka, koja mogu biti predmetna ili grafička (Dejić i Egerić, 2005). Predmetna sredstva obuhvataju modele geometrijskih oblika, računaljke i žtone, dok grafička uključuju slike, dijagrame i digitalne aplikacije (Jovanović i Malinović, 2013).

Auditivna sredstva omogućavaju učenje kroz slušanje, a mogu uključivati pjesme koje objašnjavaju matematičke pojmove (Jovanović i Malinović, 2013).

Audiovizuelna sredstva spajaju zvuk i sliku, što ih čini izuzetno efikasnim za nastavu. U ovu grupu spadaju edukativni filmovi, televizijski programi i digitalni materijali (Jovanović i Malinović, 2013).

Manuelna sredstva obuhvataju didaktičke materijale, pribor za crtanje i mjerne instrumente. Tehnička sredstva uključuju projektore, računare i interaktivne table. Pravilna primjena ovih alata doprinosi dinamičnoj nastavi i boljem razumijevanju gradiva (Dejić i Egerić, 2005).

Demonstracija nastavnih sredstava može biti neposredna, kroz direktnu interakciju s predmetima, ili posredna, uz pomoć tehničkih alata (Raković, 2019).

2.4. Informaciona tehnologija u funkciji realizacije matematičkih sadržaja četvrtog razreda

Upotreba informacionih tehnologija u nastavi matematike za četvrti razred osnovne škole otvara širok spektar mogućnosti za unapređenje procesa učenja. Savremene metode koje uključuju tehnologiju ne samo da olakšavaju prenošenje gradiva već i motivišu učenike da aktivno istražuju

i stiču nova znanja. Uloga učitelja nije ograničena samo na prezentaciju sadržaja, već uključuje i osmišljavanje strategija koje će podstaći učenike na angažovaniji pristup učenju.

Upotrebom računara u nastavi, učitelji unapređuju kvalitet svog rada i podižu ga na viši nivo. U procesu pripreme nastave, koriste razne izvore informacija, što čini nastavu interesantnijom (Popović, 2012).

Međutim, ovaj proces zahtijeva da učitelji budu stručni, ne samo u primjeni informacione tehnologije, već i u organizaciji nastave, primeni modernih metoda i oblika rada. Takođe, uključuje aktivno angažovanje učenika, kako u toku nastave, tako i izvan nje, kroz samostalno učenje i sticanje novih znanja van učionice. Ovo doprinosi razvoju istraživačkog duha, kritičkog razmišljanja i kreativnosti kod učenika (Popović, 2012).

Uz pomoć *Interneta*, savremena škola ima priliku da pređe sa tradicionalnih metoda podučavanja na inovativnije pristupe. Jedan od značajnih resursa Interneta jeste World Wide Web (svjetska mreža), koja učenicima omogućava ne samo pristup informacijama već i njihovu razmjenu i istraživanje na interaktivan način.

Na internetu se mogu pronaći različite slike, video zapisi, animacije sa matematičkim sadržajima koji se mogu koristiti u nastavi. Djeca mogu dobiti istraživačke zadatke, uz preporuke o relevantnim internet stranicama koje mogu koristiti, kao i upute kako da prikupe i ocijene informacije. Učenici mogu istražiti život i rad velikih matematičara, naučna otkrića u oblasti matematike, kao i porijeklo mjernih jedinica za vrijeme, brojeva i sličnih pojmova (Popović, 2012).

Informacione tehnologije postaju sve značajnije u obrazovanju, a raznovrsni modeli organizacije nastave putem ovih alata donose nove pristupe učenju. Na primjer, sinhrono učenje omogućava istovremeno učešće učenika i nastavnika u realnom vremenu, dok asinhrono učenje pruža učenicima fleksibilnost da biraju vlastiti tempo usvajanja znanja (Miloradović, 2010).

Kada je riječ o matematici, upotreba specijalizovanih računarskih programa omogućava učenicima lakše savladavanje apstraktnih pojmova. Ovi alati pružaju povratne informacije u realnom vremenu, što značajno doprinosi bržem razumijevanju i ispravljanju grešaka. Posebno su korisni za učenike koji imaju poteškoća u učenju, jer im omogućavaju individualizovan pristup savladavanju gradiva.

Učenje na daljinu postalo je izuzetno važan oblik obrazovanja, posebno tokom pandemije, kada je fizičko prisustvo učenika u školama bilo onemogućeno. Sinhrono učenje podrazumijeva

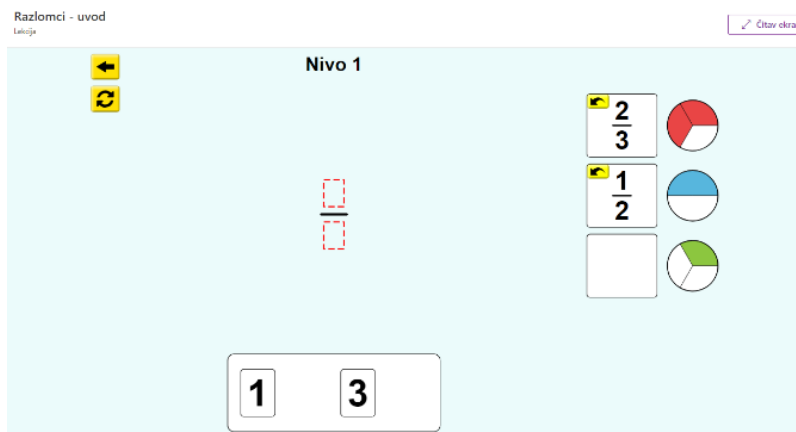
praćenje časova u realnom vremenu, dok asinhrono omogućava pristup materijalima u bilo koje vrijeme, čime se učenicima daje sloboda u organizaciji vremena za učenje (Mijanović, 2004).

Tri osnovna tipa učenja na daljinu uključuju:

1. Potpuno online nastavu – Organizuje se isključivo putem interneta, najčešće korišćenjem video-konferencija.
2. Hibridni modeli – Kombinuju tradicionalnu nastavu i online pristupe, s različitim vremenom fizičkog prisustva i učenja na daljinu.
3. Fiksni online raspored – Učenici imaju obavezu da se pridruže nastavi na online platformama u tačno određeno vrijeme (Griffith et al., 2020).

Učenje na daljinu pokazalo se kao kvalitetna alternativa tradicionalnom obrazovanju, zadržavajući svoj značaj čak i nakon pandemije. Njegova fleksibilnost i dostupnost čine ga privlačnim za učenike svih uzrasta, pružajući im kvalitetno i savremeno obrazovno iskustvo. *Microsoft Teams*, koji je deo Microsoft 365 paketa, idealna je platforma za organizovanje nastave na daljinu. Kroz ovu platformu, učitelj može komunicirati s učenicima kako vizuelno, tako i verbalno, dijeliti zadatke, prezentacije, kvizove i video materijale, ocjenjivati radove i pružati povratne informacije. Učenici, s druge strane, mogu nastupati pred razredom, učestvovati u diskusijama i predstaviti svoje radove. (Digitalna škola, 2022. Preuzeto sa <https://www.digitalnaskola.edu.me/dokumenti/Digitalna%20skola.pdf>).

Jedna veoma značajna platforma za učenje je *Digitalna škola*, gdje se pored video lekcija mogu naći i interaktivne simulacije pomoću kojih učenici uče kroz istraživanje. Primjer edukativne igrice na temu *Razlomci* je prikazan na slici 1, a sama igrica na linku. (Digitalna škola, 2022. Preuzeto sa <https://montenegro.learningpassport.org/#/course/608/item/8285>).



Slika 1

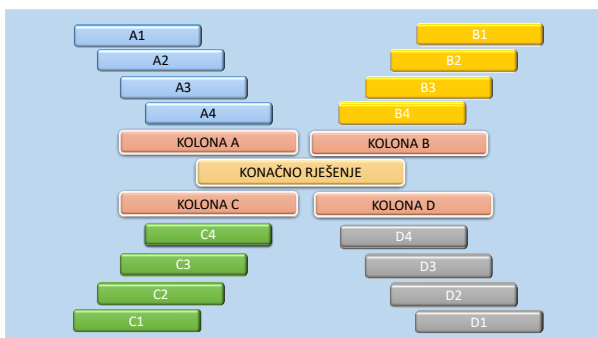
Učitelji mogu sami izraditi *Internet stranicu* pomoću raznih platformi. Često se koriste *Jimdo Website*, *Word Press*, *Google Sites*, naravno, besplatne verzije. Za rad se mogu osposobiti pohađajući akreditovane seminare ili posmatrajući odgovarajuće tutorijale za obuku na internetu. Na ovaj način mogu dijeliti obrazovne sadržaje, uputstva za rad, prikazivati kreativne radove učenika. Ovakav vid komunikacije s učenicima se može koristiti pri organizaciji nastave na daljinu.

Navodimo primjer sajta pod nazivom *Mislionica* autorke rada, čiji je izgled dat na slici (slika 2).

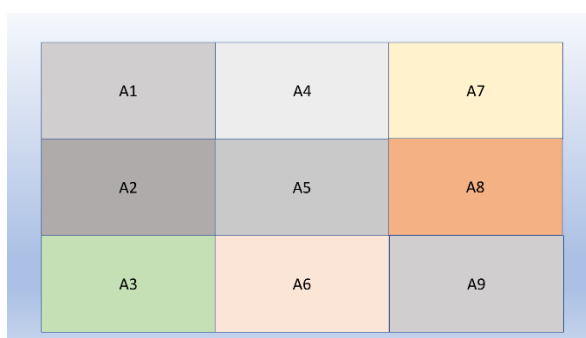


Slika 2

Microsoft Power Point, dio Microsoft Office paketa, je jedan od najčešće korištenih programa u nastavi za izradu prezentacija. Pogodan je za ubacivanje teksta, slika, zvuka, video materijala i na taj način prezentacija dobija multimedijalni karakter, čime se aktivira više čula, što pomaže boljem shvatanju matematičkih sadržaja. U prezentaciju možemo dodati, asocijacije i otkrivalice koje su interesantne za uvodni ili završni dio časa (slika 3 i slika 4).



Slika 3



Slika 4

Nearpod aplikacija nudi mnoštvo mogućnosti: kreiranje kvizova, igrice, animacija, dodavanje video i audio sadržaja u prezentaciju. Ono što čini ovu aplikaciju posebnom je mogućnost podjele kodova učenicima od strane učitelja. Učenici rade zadatke svojim tempom na telefonu ili računaru, a učitelj na svom računaru prati njihov rad i dobija rezultate.

Geogebra je alat koji je posebno koristan za matematičare. Program pruža mogućnost razvoja teorijskog razumijevanja geometrijskih pojmova, čak i u početnim fazama učenja, koristeći njegovu matematičku osnovu (Popović, 2012). Dinamični prikaz se može postići upotrebom klizača, što omogućava prikazivanje koraka tokom konstrukcije. Takođe, *Geogebra* je efikasna za objašnjavanje određenih geometrijskih principa. Na primjer, za crtanje prave potrebno je prvo postaviti jednu tačku, a zatim nacrtati drugu kako bi se odredio pravac prave. Ovim učenici mogu vidjeti da je prava određena pomoću dvije tačke. Slično tome, za prikazivanje kružnice potrebno je postaviti tačku i odrediti dužinu poluprečnika (Popović, 2012).

3.ULOGA UČITELJA U PRIMJENI NASTAVNIH SREDSTAVA U NASTAVI MATEMATIKE U ČETVRTOM RAZREDU

Uloga učitelja u nastavi matematike za četvrti razred osnovne škole ima ključnu ulogu u uspješnom savladavanju gradiva i razvoju matematičkih kompetencija kod učenika. Jedan od najvažnijih aspekata njihovog rada odnosi se na upotrebu nastavnih sredstava, koja mogu značajno unaprijediti proces učenja, povećati motivaciju i olakšati razumijevanje apstraktnih pojmova (Dejić i Egerić, 2005).

Nastavna sredstva čine osnovu savremenog obrazovanja jer omogućavaju da nastava postane zanimljivija, interaktivnija i prilagođena individualnim potrebama učenika. Učitelj koristi različite resurse, uključujući udžbenike, didaktičke materijale, multimedijalne sadržaje i digitalne tehnologije, kako bi matematički koncepti postali razumljiviji i lakše primjenjivi. Na primjer, manipulativni materijali poput geometrijskih figura, abakusa i brojevnih traka omogućavaju učenicima da na konkretnim primjerima shvate apstraktne pojmove.

Digitalne tehnologije sve više zauzimaju važno mjesto u savremenoj nastavi. Primjena edukativnih softvera, aplikacija i interaktivnih prezentacija omogućava učitelju da kreira dinamično i podsticajno okruženje za učenje (Mijanović, 2004). Na primjer, matematičke igre, simulacije i kvizovi na računarima ili tabletima ne samo da drže pažnju učenika već ih i potiču na logičko razmišljanje i kreativnost.

Jedna od najvažnijih odgovornosti učitelja jeste da odabere i prilagodi nastavna sredstva uzrastu i sposobnostima učenika. U četvrtom razredu, gdje se prelazi s osnovnih matematičkih operacija na složenije pojmove poput razlomaka, mjerenja i geometrijskih konstrukcija, sredstva trebaju olakšati taj prelaz (Marković, 2010).

Raznovrsnost nastavnih sredstava doprinosi inkluzivnosti nastave. Vizuelna sredstva, poput dijagrama i tabela, posebno su korisna za učenike koji bolje usvajaju informacije vizuelno. S druge strane, audio-vizuelni materijali pomažu učenicima koji preferiraju auditivni pristup učenju. Digitalni alati, prilagođeni učenicima s poteškoćama u učenju, omogućavaju ravnopravno sudjelovanje i olakšavaju savladavanje gradiva.

Kroz korišćenje nastavnih sredstava, učitelj podstiče učenike na istraživanje, analizu i donošenje zaključaka. Na primjer, interaktivni programi omogućavaju učenicima da isprobaju

različite metode rješavanja problema i provjere tačnost svojih rješenja. Takav pristup podstiče razvoj kritičkog mišljenja, što je važna kompetencija za dalje obrazovanje i svakodnevni život.

Praktična primjena nastavnih sredstava pomaže učenicima da razviju ključne vještine poput timskog rada, upornosti i rješavanja problema. Grupni rad na projektima ili zadacima koji uključuju tehnologiju omogućava učenicima razmjenu ideja i međusobno učenje, što doprinosi kvalitetnijem obrazovnom iskustvu.

Iako nastavna sredstva donose brojne prednosti, njihova primjena može biti izazovna. Nedostatak resursa, ograničeno vrijeme za pripremu i tehničke poteškoće samo su neki od problema s kojima se učitelji suočavaju (Dejić i Egerić, 2005). U takvim situacijama, kreativnost i prilagodljivost učitelja postaju ključne za uspješnu realizaciju nastave.

Dobar primjer je kombinovanje tradicionalnih metoda, poput korišćenja table i udžbenika, s modernim alatima kao što su digitalne prezentacije i aplikacije za učenje. Ovakav pristup ne samo da obogaćuje nastavu već i pokazuje učenicima kako se različiti alati mogu koristiti za rješavanje problema.

Uloga učitelja u primjeni nastavnih sredstava u nastavi matematike u četvrtom razredu daleko nadilazi tehničko korišćenje resursa. Njegova sposobnost da odabere, prilagodi i efikasno koristi nastavna sredstva ključna je za uspjeh učenika. Kroz promišljenu i kreativnu upotrebu različitih sredstava, učitelj ne samo da prenosi znanje već i inspiriše učenike da razvijaju ljubav prema matematici i stalnom učenju.

3.1. Usklađivanje nastavnih sredstava sa matematičkim sadržajima i ishodima učenja

Za postizanje željenih obrazovnih ishoda u nastavi matematike ključno je da se nastavna sredstva i sadržaji pažljivo usklade s planiranim ciljevima. Ovim se omogućava učenicima da steknu potrebne vještine i razumijevanje koja će im biti korisna u budućem obrazovanju i svakodnevnom životu. Prilagođavanjem nastavnih materijala i pedagoških pristupa, nastavnici mogu podići kvalitet nastave i povećati njenu efikasnost, čineći je dinamičnijom i usmjerenom na aktivno uključivanje učenika.

Svi nastavni materijali i alati treba da budu povezani s matematičkim sadržajem kako bi učenici lakše savladavali teorijske i praktične aspekte predmeta. To uključuje upotrebu različitih

didaktičkih sredstava, obrazovnih platformi i digitalnih alata koji potiču znatiželju i samostalno istraživanje. Na taj način, nastavnici mogu ponuditi bogatije obrazovne sadržaje koji ne samo da podstiču razmišljanje, već i motivišu učenike da postavljaju pitanja i traže odgovore, što doprinosi razvoju kritičkog mišljanja (Jovanović & Malinović, 2013).

Pri odabiru i usklađivanju sadržaja, važno je imati u vidu različite stilove učenja i prethodno znanje učenika kako bi se osigurao pristup koji im najbolje odgovara. Korišćenje raznih metoda nastave, poput interaktivnih zadataka, rješavanja problema i primjene tehnologije, pomaže u stvaranju dinamičnog obrazovnog okruženja (Mrđa, 2013). Ovakav pristup pomaže učenicima da se uključe u proces učenja i razvijaju analitičke vještine.

Učitelji mogu dodatno obogatiti proces obrazovanja primjenom metoda kao što su gamifikacija i projektno učenje. Gamifikacija, na primjer, uključuje elemente igre kao što su bodovanje, nagrade i takmičenja, što može povećati motivaciju učenika i učiniti nastavu zanimljivijom. Projektno učenje omogućava učenicima da se suoče s realnim izazovima i primjene matematiku u konkretnim situacijama, što dodatno poboljšava njihovu sposobnost rješavanja problema (Mrđa, 2013).

Kontinuirana evaluacija i prilagođavanje nastavnih materijala i metoda igra ključnu ulogu u ostvarivanju obrazovnih ciljeva. Povratna informacija od nastavnika i učenika pomaže u identifikovanju područja koja zahtijevaju dodatnu pažnju, a učenicima pruža jasnu sliku o njihovom napretku. Time se gradi obrazovna kultura u kojoj su učenici aktivni učesnici svog obrazovnog puta.

Dakle, usklađivanje nastavnih materijala s matematičkim sadržajem i ishodima učenja je kompleksan proces koji zahtijeva pažnju, kreativnost i prilagodljivost nastavnika, ali i spremnost učenika da se angažuju i aktivno učestvuju. Samo tako se može stvoriti obrazovni ambijent koji je istovremeno kvalitetan i efikasan.

3.2. Uloga učitelja u planiranju i upotrebi nastavnih sredstava

Učitelj ima veoma važnu ulogu u planiranju i primjeni nastavnih materijala, kako bi nastava matematike za učenike četvrtog razreda bila uspješna i efektivna. Odabir i primjena odgovarajućih nastavnih sredstava omogućavaju djeci da steknu potrebne vještine i znanje, kao i da razvijaju kritičko razmišljanje i sposobnost rješavanja problema. Kroz pažljivo planiranje i

selekciju materijala, učitelj može osigurati da nastava bude prilagođena različitim stilovima učenja i interesovanjima učenika.

Nastavna sredstva, bilo da su to vizualni materijali, digitalne aplikacije, radne sveske ili edukativne igre, igraju ključnu ulogu u procesu učenja. Korišćenje različitih vrsta resursa pomaže učenicima da bolje razumiju i primjenjuju matematičke koncepte. Ovi materijali ne samo da olakšavaju usvajanje novih znanja, već i podstiču učenike na aktivno učešće i samostalno razmišljanje. Učitelj koji umije da izabere i primijeni materijale koji su u skladu s potrebama učenika doprinosi stvaranju nastavnog okruženja u kojem se učenici osjećaju angažovano i motivisano.

Osim što je odgovoran za odabir materijala, učitelj mora da prati napredak učenika i pruža im povratne informacije koje su od suštinskog značaja za njihov razvoj. Na osnovu ovih povratnih informacija, učitelj može prilagoditi nastavne aktivnosti, osiguravajući tako da učenici dobiju dodatnu podršku gdje im je potrebna. Ovaj individualizovani pristup pomaže učenicima da se suoče sa izazovima i savladaju ih, čime se gradi njihovo samopouzdanje i želja za učenjem (Gnedenko, 1996).

Dobar učitelj zna da je svaka učionica jedinstvena i da se učenici razlikuju po svojoj sposobnosti usvajanja i primjene matematičkih pojmova. Stoga je važno da učitelj koristi raznolike materijale i metode, kako bi zadovoljio različite potrebe i stilove učenja. Na taj način, svi učenici, bez obzira na svoje početne sposobnosti i predznanje, imaju priliku da napreduju i postignu uspjeh.

Nastava matematike u četvrtom razredu zahtijeva od učitelja da bude fleksibilan i kreativan, da zna kada i kako koristiti određene resurse, kako bi maksimalno iskoristio njihov potencijal. Korišćenje interaktivnih i modernih alata, poput edukativnih aplikacija i digitalnih platformi, može dodatno obogatiti nastavu i učiniti je pristupačnijom za učenike.

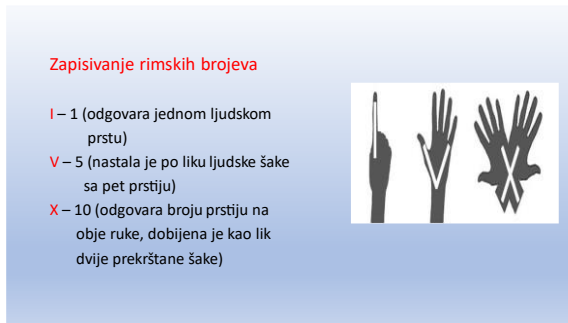
Dakle, učitelj treba da ima na umu da su ciljevi nastave ne samo prenijeti znanje, već i razviti sposobnost samostalnog mišljenja i primjene stečenog znanja. Planiranje i upotreba nastavnih sredstava na promišljen način pomaže učenicima da se pripreme za buduće obrazovne izazove i svakodnevne situacije.

3.3. Primjeri iz prakse

U procesu sticanja matematičkih znanja primjenjujemo raznovrsna nastavna sredstva. Navodimo nekoliko primjera iz prakse autorke rada i njihove upotrebe u procesu sticanja matematičkih pojmova predviđenih za četvrti razred.

Primjer 1: Nastavni sadržaj *Pisanje brojeva rimskim ciframa* prikazan je u Power Point prezentaciji i to dio koji se odnosi na usvajanje cifara, način zapisivanja i pravila (slika 5, slika 6, slika 7, slika 8, slika 9 i slika 10).

Na ovaj način, korišćenjem slika boja, tabela i animacija, učenici aktiviraju više čula, lakše usvajaju pravila i uočavaju veze koje kasnije primjenjuju pri rješavanju zadataka.



Slika 5



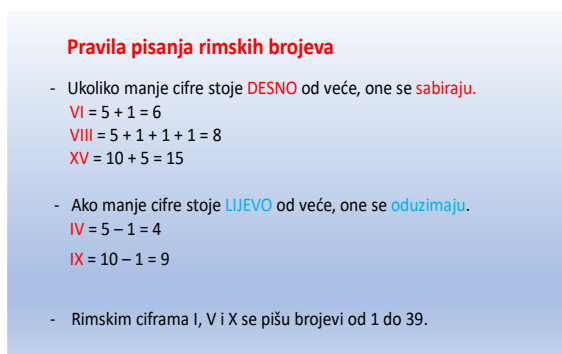
Slika 6

(Udruženje mreža za izgradnju mira, 2019. Preuzeto sa

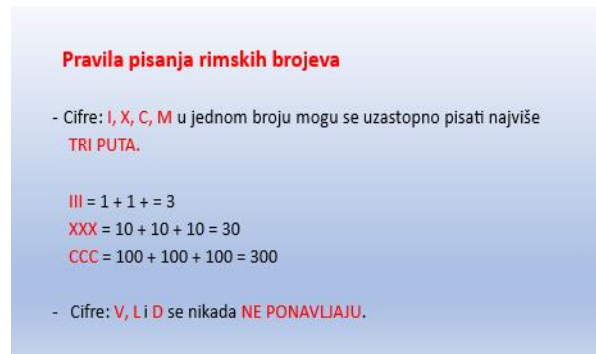
<https://www.mreza-mira.net/vijesti/razno/rimski-brojevi/> , Dječiji razvoj i vaspitanje, 2020.

Preuzeto sa

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=533531167536627&set=pcb.533531260869951>)



Slika 7



Slika 8

Brojevi od 1 do 10

1	I	1
2	II	$1 + 1 = 2$
3	III	$1 + 1 + 1 = 3$
4	IV	$5 - 1 = 4$
5	V	5
6	VI	$5 + 1 = 6$
7	VII	$5 + 1 + 1 = 7$
8	VIII	$5 + 1 + 1 + 1 = 8$
9	IX	$10 - 1 = 9$
10	X	10

Slika 9

Brojevi od 11 do 39

11	XI
12	XII
13	XIII
14	XIV
15	XV
16	XVI
17	XVII
18	XVIII
19	XIX
20	XX
21	XXI
22	XXII
23	XXIII
24	XXIV
25	XXV
26	XXVI
27	XXVII
28	XXVIII
29	XXIX
30	XXX
31	XXXI
32	XXXII
33	XXXIII
34	XXXIV
35	XXXV
36	XXXVI
37	XXXVII
38	XXXVIII
39	XXXIX

Slika 10

(Dragović, Rovčanin & Gazivoda, 2018)

Primjer 2: Kratka povjera znanja vezana za *Jedinice mjere za dužinu* je realizovana pomoću aplikacije *Wordwall* (Samac, 2024. Preuzeto sa <https://wordwall.net/sr/resource/81604698>). Učenici povezuju polja sa odgovarajućom jedinicom mjere (slika 11). Rade na svojim mobilnim telefonima, šalju rezultate i vrijeme za koje je izvršen zadatak.

0:11

5 dam	200 dm	1 m	50 dam	2 dm
1 km	500 mm	2 hm	100 m	10 km

200 mm	1000 mm	1000 m	50 cm	100 hm

1 hm	50 m	20 m	200 m	500 m

Пошаљи одговоре

Jedinice za mjerenje dužine

аутор Samaczeljka

Подели

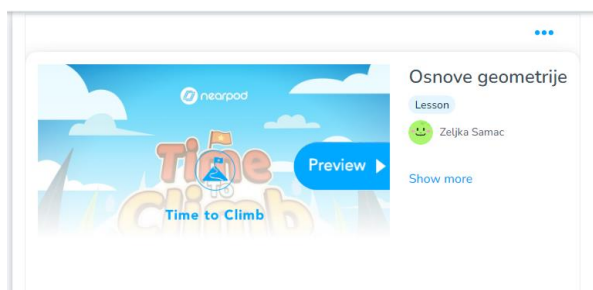
Slika 11

Primjer 3: Nastavni sadržaj *Obim kvadrata* je prikazan pomoću *Nearpod* aplikacije i to u vidu prezentacije, sa video sadržajem koji prikazuje i objašnjava vizuelno shvatanje pojma obim (Naukica, 2015. Preuzeto sa <https://youtu.be/iRR7zMz9thU>). U okviru prezentacije su i zadaci prilikom čijeg rješavanja učenici primjenjuju stečeno znanje i provjeravaju tačnost. U nastavku je dat link (Samac, 2024. Preuzeto sa <https://nearpod.com/library/preview/lesson-L152800005>) sa pomenutim sadržajem i izgled prezentacije (slika 12).

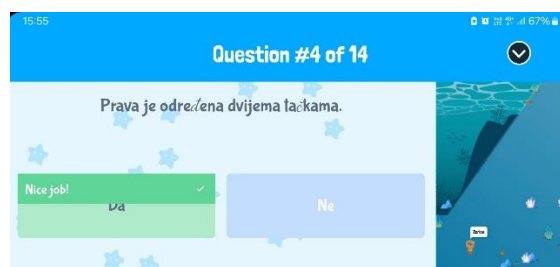


Slika 12

Primjer 4: Provjera elementarnog znanja iz geometrije kroz pitalice koja je data u *Nearpod* aplikaciji. U nastavku je dat link pitalice (Samac, 2024. Preuzetao sa <https://nearpod.com/library/preview/lesson-L150836428>) pod nazivom *Osnovi geometrije*, izgled aplikacije (slika 13) i slika ekrana telefona učenika (slika 14) koji se pomoću koda priključio i rješava pitalicu.



Slika 13



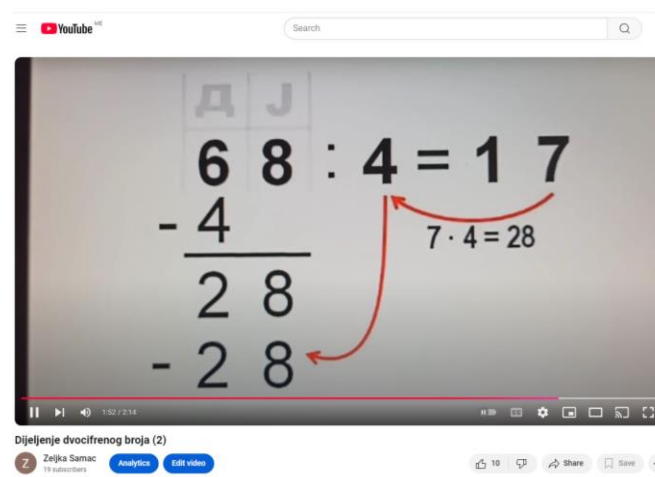
Slika 14

Primjer 5: Učenje o *Mjerama za računanje vremena* je važno početi ističući kako su i kada nastale. U tu svrhu upotijebili smo aplikaciju *Knovio* (slika 15). Pomoću nje povezujemo sliku i zvuk tj. naraciju koja će zainteresovati i motivisati učenike u uvodnom dijelu časa (Samac, 2024. Preuzeto sa <https://view.knowledgevision.com/presentation/40e22806633045ce88ca15f1539e3ba7>).



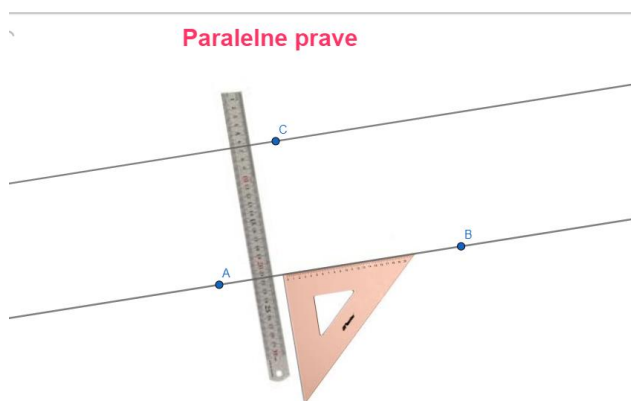
Slika 15

Primjer 6: *Pismeno dijeljenje dvocifrenih brojeva* (slika 16) je prikazano animacijom (Naukica, 2017. Preuzeto sa <https://www.youtube.com/@naukica4596>) na koju je dodat zvuk, tj. objašnjenje postupka dijeljenja. Animacija sa zvukom je objavljena na You Tube kanalu (Samac, 2020. Preuzeto sa <https://www.youtube.com/watch?v=rIy8oYF3Qm4&t=13s>), a može se dijeliti učenicima preko Microsoft Teams-a i drugih oblika komunikacije, kako bi učenicima bila dostupna za bolje razumijevanje sadržaja

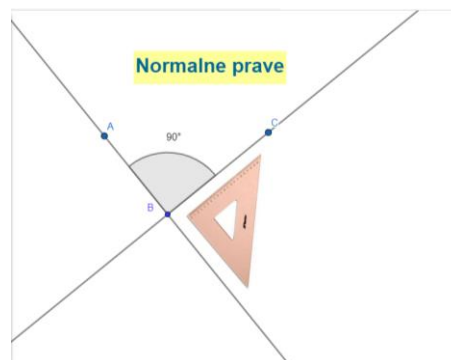


Slika 16

Primjer 7: *Crtanje normalnih pravih* (slika 17) je izvršeno u programu *Geogebra* (Samac, 2024. Preuzeto sa <https://www.geogebra.org/m/azzsxmtn>), kao i crtanje *Paralelnih pravih* (slika 18) je izvršeno, takođe u programa *Geogebra* (Samac, 2024. Preuzeto sa <https://www.geogebra.org/m/z7nfn9hh>).



Slika 17



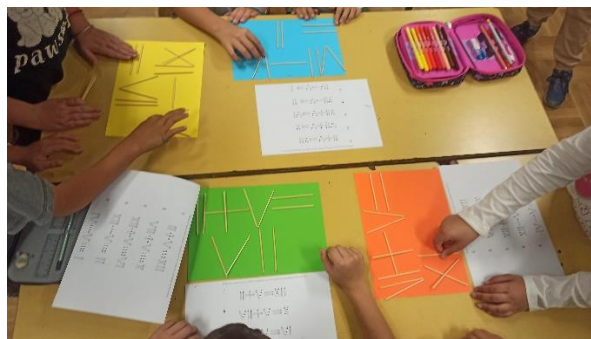
Slika 18

Primjer 8: Primjena znanja iz oblasti *Rimski brojevi* je prikazana pomoću didaktičkog materijala u vidu štapića. Organizovana je aktivnost koja se može izvoditi samostalno, u paru ili u grupi. Učenici su imali pred sobom pet jednakosti sa rimskim brojevima. Zadatak je bio da poređaju štapiće kao na datoj slici, a zatim da premjeste jedan štapić tako da jednakost bude i dalje tačna (slika 19 i slika 20 - privatna arhiva).

Korišćenjem didaktičkog materijala i spoljašnjih podsticaja, podstičemo razvoj matematičkog razmišljanja i sposobnosti zaključivanja (Dejić & Egerić, 2005).

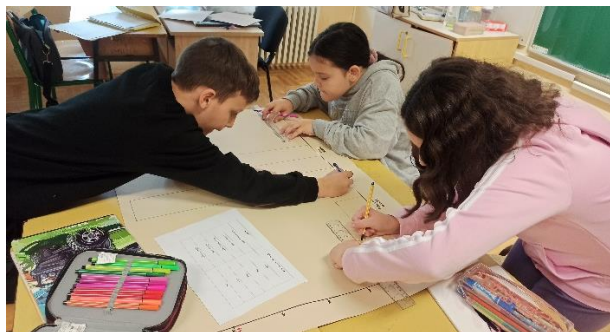


Slika 19

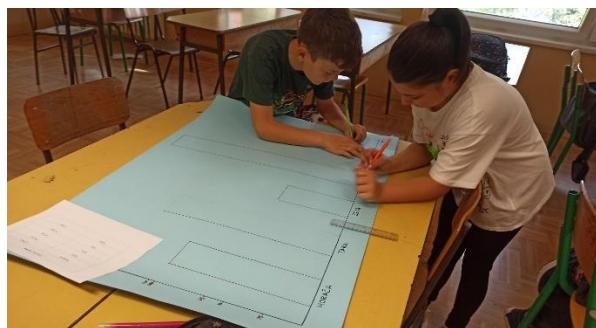


Slika 20

Primjer 9: Učenici realizuju sadržaj *Prikazivanje podataka* (slika 21 i slika 22 - privatna arhiva) tako što čitaju podatke iz tabele koju su prethodno napravili skupljajući podatke o dužini rijeka, dubini jezera, životnom vijeku domaćih životinja. Podatke predstavljaju pomoću dijagrama, crtajući u grupama. Na kraju prezentuju zajednički rad, postavljaju pitanja, uočavaju veze i odnose i uče kako se interpretiraju podaci pomoću dijagrama.



Slika 21



Slika 22

Primjer 9: Učenici rješavaju zadatke iz oblasti *Mjerenje vremena* koji su dati na nastavnom listiću, pri čemu koriste časovnik i sat koji su samostalno napravili (slika 23 i slika 24 - privatna arhiva).



Slika 23



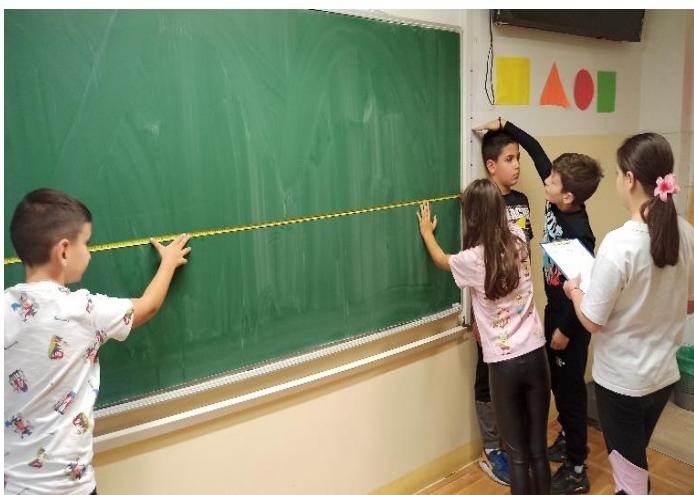
Slika 24

Ovim pristupom ostvaruje se prva faza učenja, koja se odvija u stvarnim situacijama tokom nastave, radeći na zadacima sa konkretnim predmetima. Nakon toga, prelazi se na drugu fazu, koja uključuje učenje pojmova kroz logičko-matematičke zadatke. Kroz povezivanje neposredno stečenog iskustva sa odgovarajućim zadacima, proces učenja se smatra potpunim (Lalović, 2010).

Primjer 10: Učenici praktično primjenjuju znanja iz oblasti *Mjerenje dužine*. Dobijaju zadatke da mjere dužinu i širinu klupe, table, vrata, sveske, visine učenika i zapisuju rezultate koristeći odgovarajuće mjerne jedinice (slika 25 i slika 26 - privatna arhiva).



Slika 25



Slika 26

Ključno je kreirati nastavne situacije u kojima će djeca, koristeći nastavni materijal i kroz praktične aktivnosti, prepoznati važnost razumijevanja i primjene matematičkih pojmova i pravila (Ergić, 2008).

Primjer 11: Izrađeni nastavni listić na temu *Brojevi prve hiljade* (slika 27) gdje su prikazani raznovrsni zadaci od lakšeg ka težem. Ovo je veoma moćno nastavno sredstvo kojem pribjegavaju mnogi učitelji. Samostalnom izradom postiže se prilagođenost uzrastu i sposobnostima učenika, zadovoljavanje principa od lakšeg ka težem. Pogodni su za sistematizaciju gradiva i provjeru znanja. Takođe, pomažu pri organizovanju diferencirane nastave.

BROJEVI PRVE HILJADE

1. Napiši ciframa brojeve:

osamsto - _____ devetsto jedan - _____ osamsto deset - _____ petsto devetnaest - _____

2. Riječima zapiši brojeve:

579 - _____

401 - _____

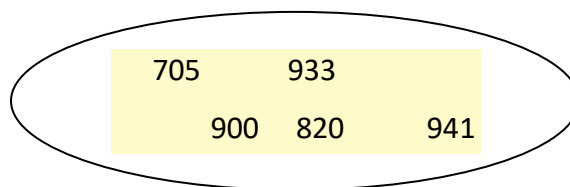
756 - _____

390 - _____

3. a) Napiši brojeve koji nedostaju u nizu:

b) poredaj brojeve od najvećeg do najmanjeg.

396, _____, _____, _____, _____, 401



4. U kvadratić upiši:

a) kojoj stotini pripadaju dati brojevi

b) kojoj desetici pripadaju dati brojevi

835 601 905

456 277 680

5. Napiši ciframa broj koji sadrži:

3 S 1 D 6 J - _____ 1 S 2 D 7 J - _____ 7 S 7 J - _____

6. U kvadratić upiši odgovarajući znak <, > ili = .

156 651 6 S 8 D 1 J 681 5 S 3 D 5 S 4 D 870 87 D

7. Popuni tabelu.

Prethodnik			319	
Broj	549			700
Sljedbenik		247		

8. Napiši koju mjesnu vrijednost ima cifra 7 u brojevima:

175 _____, 739 _____, 437 _____

9. Jasna želi da naruči 286 bojica.

Potrebno joj je:

_____ paketa po 100 bojica

_____ paketa po 10 bojica

_____ bojica

10. Zapiši najmanji i najveći trocifreni broj pomoću datih cifara.

Cifre	Najmanji broj	Najveći broj
7, 8, 6		
4, 0, 3		
5, 9, 1		

11. Popuni tabelu.

Broj	Riječima zapisan broj	S	D	J	Zapis broja u obliku zbira
607					$600 + 0 + 7$
	petsto pedeset četiri				
596					
	šeststo dvadeset				
800					

12. Napiši sve trocifrene brojeve pomoću cifara 4, 7, 3, koristeći svaku cifru samo jedanput.

13. Monika je zamislila jedan broj. Rekla je: „Moj zamišljeni broj na mjestu desetica ima najmanji parni broj, na mjestu stotina najveći neparni jednocifren broj, a na mjestu jedinica ima najveći parni jednocifreni broj“. Koji broj je Monika zamislila?

.....

(Dragović, Rovčanin & Gazivoda, 2018).

Primjer 12: *Scenario časa matematike uz upotrebu nastavnih sredstava*

Nastavni predmet:	Matematika
Učiteljica:	Željka Samac
Razred:	IV
Oblast:	Mjerenje dužine
Vaspitno-obrazovni ishod:	Na kraju učenja učenik će moći da nabroji i primijeni jedinice za mjerenje dužine.
Ishodi učenja:	Tokom učenja učenik će moći da: pretvori susjedne jedinice jednu u drugu; računa sa jedinicama mjere; rješava zadatke sa jedinicama mjere; izvrši mjerenje dužine i zapiše rezultate mjerenja.
Pojmovi i sadržaji:	Standardne i nestandardne jedinice za mjerenje dužine; jedinice za mjerenje dužine: mm, cm, dm, m, dam, hm, km
Oblici rada:	Individualni, frontalni, u paru
Nastavne metode:	Demonstrativna, verbalno-tekstulna, praktičnog rada
Nastavna sredstva:	Power Point prezentacija sa slikama, šemama i zadacima; nastavni listić sa zadacima; metar za mjerenje; lenjir; računar, smart TV
Korelacija:	Fizičko vaspitanje, priroda

AKTIVNOSTI

Aktivnost 1



Slika 28

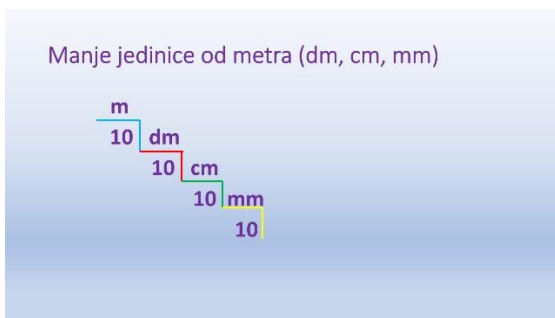
Pomoću slike date u PPT-u (slika 28) i na osnovu prethodno datog istraživačkog zadatka, učenici govore o tome kako su nekad mjerili stari Egipćani, Arapi, kako se mjerilo u Crnoj Gori, što je inč, a što aršin (Uči doma, 2020. Preuzeto sa <https://www.ucidoma.edu.me/predmet/4/MAT?page=2>).

Aktivnost 2

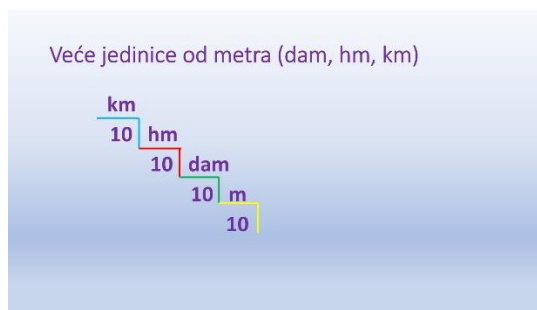
Ponavljaju nestandardne jedinice za mjerenje dužine (pedalj, lakat, stopalo, korak). Koristeći ove mjere za mjerenje dužine klupe, table, učionice, objašnjavaju zašto nisu pouzdane.

Aktivnost 3

Razgovorom dolaze do pojma standardne jedinice mjere. Ponavljaju standardne jedinice za mjerenje dužine manje od metra (dm, cm, mm), veće od metra (dam, hm, km) i objašnjavaju odnose između njih posmatrajući šeme na slikama (slika 29 i slika 30).



Slika 29



Slika 30

Aktivnost 4

Dobijaju listić sa zadacima, rješavaju prvi koji se odnosi na mjerenje predmeta. Mjere predmete u paru (dužinu stola, olovke, sveske, gumice) i popunjavaju tabelu (slika 31). Određuju mjernu jedinicu i mjerni broj.

Zadaci

1. Pomoću metra izmjeri dužinu predmeta i zapiši rezultat mjerenja.

Dužina	m...cm...mm
Stola	
Olovke	
Sveske	
Gumice	

Slika 31

Aktivnost 5

Rješavaju 2. zadatak na listiću. Pretvaraju date mjerne jedinice u tražene (slika 32 i slika 33).

2. Pretvori u tražene jedinice mjere.

a) $6 \text{ m} = \square \text{ dm}$ $3 \text{ km} = \square \text{ hm}$
 $800 \text{ cm} = \square \text{ m}$ $5 \text{ hm} = \square \text{ dam}$
 $7 \text{ cm} = \square \text{ mm}$ $65 \text{ km} = \square \text{ hm}$
 $400 \text{ mm} = \square \text{ dm}$ $700 \text{ dam} = \square \text{ km}$

Slika 32

b) $1 \text{ cm } 6 \text{ mm} = \square \text{ mm}$ $48 \text{ mm} = \square \text{ cm } \square \text{ mm}$
 $5 \text{ dm } 9 \text{ cm} = \square \text{ cm}$ $625 \text{ cm} = \square \text{ m } \square \text{ dm } \square \text{ cm}$
 $9 \text{ km } 7 \text{ hm} = \square \text{ hm}$ $59 \text{ hm} = \square \text{ km } \square \text{ hm}$
 $42 \text{ hm } 5 \text{ dam} = \square \text{ dam}$ $734 \text{ m} = \square \text{ hm } \square \text{ dam } \square \text{ m}$

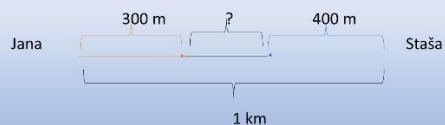
Slika 33

Aktivnost 6

Rješavaju 3. i 4. tekstualni zadatak, objašnjavaju i provjeravaju tačnost (slika 34 i slika 35). Četvrti zadatak predstavljaju šematski koristeći boje radi lakšeg rješavanja.

3. Nevena i Dejana su kupile traku za kosu. Kada je Nevena odsjekla 47 cm trake, Dejana je ostalo 5 dm 3 cm trake. Kolika je ukupna dužina trake?

4. Jana i Staša su krenule jedna drugoj u susret. Jana je prešla 300 m, a Staša 400 m. Koliko je sada rastojanje između njih, ako su bile udaljene 1 km?



Slika 34

Slika 35

Aktivnost 7

Rješavaju logički zadatak uz demonstraciju (slika 36).

Dodatni logički zadatak

- Učitelj je mjerio četiri učenika po visini. Miško je viši od Branka. Janko je viši od Vladana, a manji od Branka. Poređaj četvoricu drugova po visini.

Slika 36

II ISTRAŽIVAČKI DIO

1. METODOLOŠKA OSNOVA

1.1. Problem i predmet istraživanja

Kada se razvijaju matematički pojmovi kod učenika četvrtog razreda, učitelj treba pažljivo da odabere materijale koji će najbolje odgovarati ciljevima učenja, kao i sposobnostima i interesovanjima učenika. Nastavni materijali treba da podstiču učenike, čineći proces učenja lakšim i jasnijim. Osim toga, dobro organizovana nastavna sredina omogućava učenicima da rade samostalno, a potreba za intervencijama učitelja se minimizira (Bruner, 1976). Takav način učenja i razvoja može se postići strukturiranom obrazovnom sredinom, gdje se nastavni materijali koriste s pažnjom i mjerom, a njihovi razvojno-podsticajni, estetski i saznajni aspekti su pažljivo odabrani, organizovani i naglašeni, kao i životno i iskustveno relevantni (Slunjski, 2015). Učiteljima je izazov da na pravilan način planiraju, pripreme, dizajniraju i primijene nastavni materijal u pravom trenutku.

Problem istraživanja predstavlja upotreba nastavnih sredstava kao faktor boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

Predmet našeg istraživanja su iskustveni stavovi učitelja prema upotrebi nastavnih sredstava kao faktora boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

1.2. Cilj i zadaci istraživanja

Cilj istraživanja glasi: Utvrditi iskustvene stavove učitelja prema upotrebi raznovrsnih nastavnih sredstava kao faktora boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

U skladu sa ciljem, istraživački zadaci su formulisani na sljedeći način:

- Utvrditi koja nastavna sredstva učitelji najviše koriste u postizanju adekvatnih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.
- Utvrditi da li učitelji razmatraju raznovrsne tendencije didaktičko-metodičke primjenjivosti nastavnih sredstava u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

- Utvrditi da li učitelji primjenjuju sredstva informacione tehnologije u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.
- Utvrditi da li učitelji samostalno izrađuju nastavna sredstva u cilju boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

1.3. Istraživačke hipoteze

U skladu sa ciljem istraživanja, **glavnu hipotezu** možemo definisati na sljedeći način: Pretpostavlja se da učitelji imaju afirmativne stavove prema upotrebi raznovrsnih nastavnih sredstava kao faktora boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

Na osnovu definisane glavne hipoteze formulisali smo sporedne hipoteze na sljedeći način:

- Pretpostavlja se da učitelji koriste raznovrsna nastavna sredstva u svrhu postizanju adekvatnih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.
- Pretpostavlja se da učitelji razmatraju raznovrsne tendencije didaktičko-metodičke primjenjivosti nastavnih sredstava u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.
- Pretpostavlja se da učitelji upotrebljavaju sredstva informacione tehnologije u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.
- Pretpostavlja se da učitelji samostalno izrađuju nastavna sredstva u cilju boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

1.4. Definisanje varijabli istraživanja

U ovom istraživanju nezavisna varijabla je upotreba nastavnih sredstava u nastavi matematike. Zavisna varijabla se odnosi na učestalost primjene, mišljenje i stavove učitelja o upotrebi nastavnih sredstava i njihovom uticaju na znanje i postignuće učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

1.5. Metodološki pristup

U ovom istraživanju su korišćena tri istraživačka pristupa i to: racionalno-deduktivni, empirijsko-induktivni, matematičko-statistički.

Racionalno-deduktivni pristup dominira u teorijskom dijelu rada, dok je u metodološkom dijelu korišćen empirijsko-induktivni pristup kojim se argumentovala ili odbacila kao neosnovana postavljena glavna hipoteza.

Matematičko-statistički pristup je dominirao u dijelu koji se odnosi na obradu rezultata. Analizom se došlo do određenih zaključaka istraživanja koji su predstavljeni u metodološkom dijelu rada.

1.6. Značaj i karakter istraživanja

Prema karakteru ovo istraživanje pripada grupi primijenjenih istraživanja, a prema veličini spada u malo (mikro) istraživanje.

Istraživanje ima veliki značaj jer može u izvjesnoj mjeri da unaprijedi vaspitno-obrazovnu praksu. Dopriniće povećanju svijesti kod učitelja o važnosti primjene, planiranja, pravilnog odabira i izrade nastavnih sredstava, kao i povećanju motivisanosti za njihovu upotrebu, a sve u funkciji boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

Rezultati će dati smjernice i ukazati na važne korake u svrhu unapređivanja nastavne prakse i ostvarivanja ciljeva, a to su da: učenici što bolje shvate matematičke pojmove, da znanja budu funkcionalna i trajna, da učiteji učine nastavu matematike zanimljivom i približe učenicima na najprikladniji način apstraktne matematičke pojmove, da učenici sami koristeći nastavna sredstva rješavaju matematičke probleme, dolaze do određenih zaključaka i na kraju da zavole matematiku.

1.7. Populacija i uzorak istraživanja

U ovom istraživanju populaciju predstavljaju učitelji osnovnih škola Crne Gore. Istraživanje je realizovano na uzorku od 150 učitelja. Anketirano je 110, dok je 40 učitelja intervjuisano. Struktura uzorka je predstavljena tabelama 1, 2 i 3.

Tabela 1: *Struktura istraživačkog uzorka po gradovima i školama*

Opština	Naziv školske ustanove	Broj učitelja
Andrijevisa	OŠ „Milić Keljanoić”	1
Bar	OŠ „Anto Đedović”	1
Bar	OŠ „Blažo Jokov Orlandić”	1
Bar	OŠ „Jugoslavija”	2
Bar	OŠ „Srbija”	1
Berane	OŠ „Polica”	1
Berane	OŠ „Vukašin Radunović”	1
Bijelo Polje	OŠ „Risto Ratković”	3
Cetinje	OŠ „Lovčenski partizanski odred”	1
Danilovgrad	OŠ „Njegoš”	1
Herceg Novi	OŠ „Dašo Pavičić”	2
Herceg Novi	OŠ „Ilija Kišić”	1
Herceg Novi	OŠ „Milan Vuković”	1
Kolašin	OŠ „Mojsije Stevanović”	1
Kolašin	OŠ „Risto Manojlović”	1
Kotor	OŠ „Savo Ilić”	1
Nikšić	OŠ „Dušan Bojović”	1
Nikšić	OŠ „Luka Simonović”	4
Nikšić	OŠ „Olga Golović”	3
Pljevlja	OŠ „Ristan Pavlović”	1
Podgorica	OŠ „Boško Radulović”	1
Podgorica	OŠ „Božidar Vuković Podgoričanin”	4
Podgorica	OŠ „Branko Božović”	23
Podgorica	OŠ „Dr Dragiša Ivanović”	10
Podgorica	OŠ „Maksim Gorki”	11
Podgorica	OŠ „Milorad Musa Burzan”	13
Podgorica	OŠ „Novka Ubović”	2

Podgorica	OŠ „Oktoih”	10
Podgorica	OŠ „Pavle Rovinski”	2
Podgorica	OŠ „Radojica Perović”	19
Podgorica	OŠ „Štampar Makarije”	1
Podgorica	OŠ „Sutjeska”	4
Podgorica	OŠ „Vladimir Nazor”	7
Podgorica	OŠ „Vlado Milić”	1
Rožaje	OŠ „Donjia Lovnica”	1
Rožaje	OŠ „25. maj”	4
Šavnik	OŠ „Bogdan Kotlica”	2
Tivat	OŠ „Branko Brinić”	2
Tivat	OŠ „Drago Milović”	1
Tuzi	OŠ „Mahmut Lekić”	2
Ulcinj	OŠ „Maršal Tito”	1
UKUPNO	42	150

Tabela 2. *Struktura uzorka po stručnoj spremi*

Stručna sprema	Broj	Procenat
Viša	12	8 %
Visoka	106	70,6 %
Master/magistar	32	21,3 %
UKUPNO	150	100 %

Na osnovu prikazanih podataka u tabeli 2, uočavamo da u uzorku dominira visoka stručna ispitanika, i to njih 106 ili 70,6 %. U uzorku ima 32 ili 21,3 % mastera/magistara, a veoma je mali broj ispitanika sa višom spremom, samo 12 ili 8%.

Tabela 3. *Struktura uzorka prema godinama iskustva u nastavnom procesu*

Godine iskustva	Broj	Procenat
Do 10 godina	43	28,6 %
Od 11 do 20	49	32,6 %
Od 21 do 30	45	30 %
Više od 30	13	8,6 %
UKUPNO	150	100 %

Analizom uzorka po radnom iskustvu koja je data tabelom 3, primjećujemo da je približno ujednačen broj prve tri kategorije. Od 11 do 20 godina iskustva je 49 ili 32,6% ispitanika, od 21 do 30 je 45 ili 30%, do 10 godina je 43 ili 28,6%, a samo 13 ili 8,6% ima više od 30 godina iskustva.

1.8. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja

Metoda teorijske analize je primijenjena u teorijskom dijelu rada, kako bi se racionalno-deduktivnim pristupom rasvijetlio problem, definisali osnovni pojmovi, utvrdio predmet, cilj, zadaci istraživanja i definisale hipoteze.

Analizirani su pedagoško-psihološki aspekti razvijanja matematičkih pojmova uz upotrebu raznovrsnih nastavnih sredstva, kao i ulogu učitelja u planiranju i primjeni.

Deskriptivnom metodom su identifikovani iskustveni stavovi učitelja prema upotrebi nastavnih sredstava kao faktora boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

Za dobijanje podataka primijenjen je anketni upitnik i grupni intervju za učitelje, koji se odnosi na izvođenje nastave matematike četvrtog razreda. Pitanja u anketnom upitniku su zatvorenog, kombinovanog i otvorenog tipa. Dio upitnika je i petostepena Likertova skala kojom se utvrđuje stepen korišćenja nastavnih sredstva za realizaciju matematičkih sadržaja. Grupni intervju sadrži četiri fokus polja, koja su vezana za provjeru istraživačkih hipoteza.

Prikupljeni su podaci od učitelja o stepenu primjene nastavnih sredstava, načinu odabira i planiranja, kao i obliku upotrebe informacione tehnologije u nastavi matematike četvrtog razreda.

Prilikom prikupljanja, sređivanja, upoređivanja i interpretiranja podataka korišćen je empirijsko-induktivni pristup. Pitanja otvorenog tipa obrađeni su kvalitativno, a pitanja zatvorenog tipa kvantitativno.

Nakon sređivanja i obrade podataka, došlo se do određenih zaključaka induktivno-deduktivnim pristupom.

Prilikom obrade dobijenih rezultata, dominirao je matematičko-statistički pristup. Brojčani podaci su predstavljeni u vidu procenata. Procenti su grafički predstavljeni i pokazuju u kojoj mjeri su stavovi učitelja afirmativni prema upotrebi raznovrsnih nastavnih sredstava kao faktora boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

1.9. Organizacija i tok istraživanja

Nakon proučavanja stručne literature, izvršeno je preliminarno istraživanje kako bi provjerili valjanost mjernih instrumenata. Pošto je utvrđen kvalitet, pristupili smo online anketiranju. Učitelji su odgovorili na pitanja preko Google upitnika koji je bio anonimn. Intervjuisanje je izvršeno uživo sa učiteljima koji predaju četvrtom razredu. Prikupljanje podataka je obavljeno u toku juna 2024. godine.

Nakon prikupljanja, sređivanja i statističke obrade podataka pristupilo se interpretaciji dobijenih rezultata i izvođenju zaključaka.

1.10. Statistička obrada dobijenih rezultata istraživanja

Poslije prikupljanja podataka, pristupilo se sređivanju. Podaci su najprije svrstani u odgovarajuće kategorijalne grupe prema redosljedu postavljenih zadataka i pitanja u instrumentima istraživanja. Svaki rezultat i odgovor je statistički obrađen i predstavljen numeričkim (brojčanim) i procentualnim vrijednostima. Odgovori na zadatke otvorenog tipa su kvalitativno obrađeni. Zatim je uslijedila diskusija i interpretacija dobijenih rezultata.

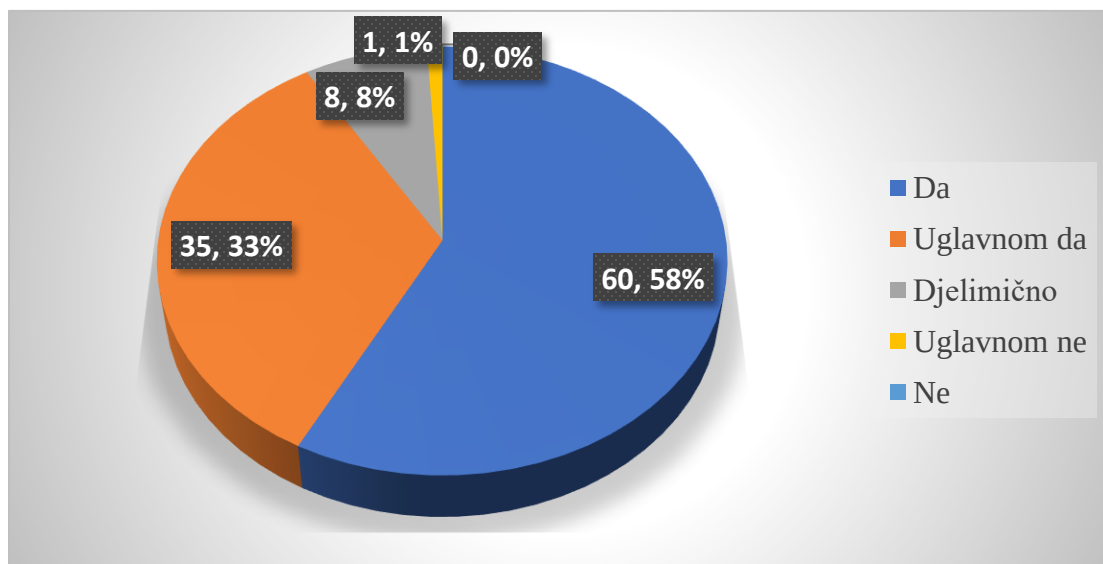
2. INTERPRETACIJA I DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

U ovom dijelu rada su prikazani rezultati dobijeni anketiranjem 110 učitelja i intervjuisanjem 40 učitelja i to po 10 za svako fokus polje. Anketni upitnik je sadržao 20 pitanja sa skalom procjene. Rezultati dobijeni anketiranjem su predstavljeni u formi grafikona, a opisani su tekstualno. Rezultati intervjuisanja su podijeljeni na focus polja i izdvojeni su i opisani dominantni odgovori.

2.1. Rezultati dobijeni anketiranjem

Pitanje 1. Po Vašem mišljenju da li djeca imaju bolja postignuća kada se na času matematike koristite odgovarajuća nastavna sredstva?

Grafikon 1



U grafikonu 1 je prikazano da 60 ili 58% učitelja smatra da djeca imaju bolja postignuća ako se na času koriste nastavna sredstva. Njih 35 ili 33% smatra da uglavnom imaju bolja postignuća, djelimično 8 ili 8%, dok uglavnom ne smatra 1 ili 1%. Nema učitelja koji ne podržava primjenu nastavnih sredstava.

Iz dobijenih rezultata možemo zaključiti da učitelji imaju pozitivne stavove o upotrebi nastavnih sredstava i da se slažu da učenici imaju bolja postignuća uz njihovu upotrebu.

Pitanje 2. Po Vašem mišljenju zašto je važno primjenjivati nastavna sredstva pri realizaciji matematičkih sadržaja četvrtog razreda?

O tome zašto je važno primjenjivati nastavna sredstva, učitelji ističu sljedeće:

- *Pomažu boljem razmijevanju matematičkih sadržaja.*
- *Doprinosе očiglednosti nastave, boljem pamćenju, bržem shvatanju.*
- *Omogućavaju djeci da aktiviraju više čula, što i u mnogome doprinosi efikasnijem nastavnom procesu.*
- *Pomažu učenicima da lakše razumiju apstraktne matematičke pojmove.*
- *Čas je zanimljiviji, djeca lakše pamte, uče od malena da vole matematiku.*
- *Djeca bolje pamte ono što vide, apstraktno postaje uočljivo, opipljivo.*
- *Doprinosе razvijanju logičkog mišljenja i boljem rješavanju problemskih zadataka.*
- *Učenici bolje razumiju gradivo kada imaju mogućnost da praktično urade, uzmu u ruke, dodirnu, nego kada samo gledaju.*
- *Povezuju matematiku s realnim i stvarnim životom.*
- *Postoji veća motivacija za učenjem. Znanja su trajnija i efikasnija.*
- *Doprinosе boljim postignućima i primjeni naučenog.*
- *Povezuju naučeno i objektivnu stvarnost.*
- *Čine časove zanimljivim i povećavaju angažovanost učenika.*
- *Gradivo IV razreda je obimno i teško u odnosu na gradivo u prvom ciklusu i važno je koristiti nastavna sredstva kako bi se gradivo brže i lakše usvojilo.*

Iz navedenih odgovora možemo zaključiti da učitelji shvataju značaj i ulogu nastavnih sredstava u nastavi matematike, navodeći brojne razloge koji idu u prilog toj činjenici.

Pitanje 3. U kojoj mjeri koristite odgovarajuća nastavna sredstva i pomagala pri realizaciji sadržaja u nastavi matematike četvrtog razreda? Označite na Likertovoj skali jedan odgovor za svako nastavno sredstvo.

U kojoj mjeri se koriste nastavna sredstva pokazuju rezultati skale procjene.

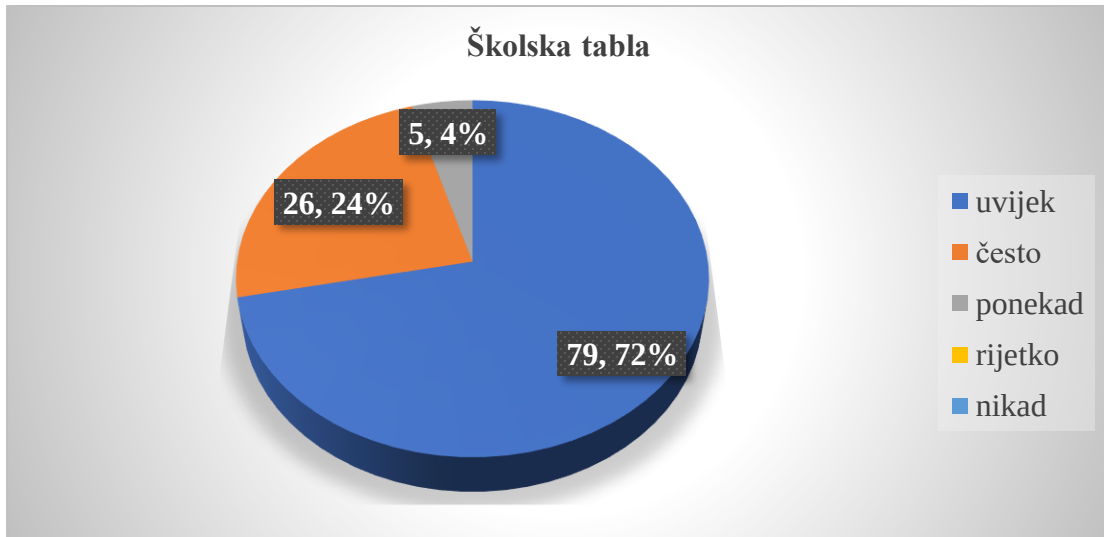
Napomena: U tabeli su date samo brođčane vrijednosti radi preglednosti.

Tabela 4. Brojčane vrijednosti stepena upotrebe nastavnih sredstava

	Nastavna sredstva i pomagala	uvijek	često	ponekad	rijetko	nikad
1.	Školska tabla	79	26	5	-	-
2.	Udžbenik	58	34	15	3	-
3.	Slike, crteži, dijagrami, aplikacije	52	31	25	2	-
4.	Modeli ravnih figura (kvadrat, pravougaonik, trougao, krug, ugao)	40	54	15	1	-
5.	Modeli geometrijskih tijela - plastični, žičani, drveni (kocka, kvadar, piramida, valjak, lopta, kupa)	37	52	19	2	-
6.	Geometrijski pribor (lenjir, šestar, trougao)	44	54	10	2	-
7.	Modeli mjera za dužinu (drveni metar, zidarski, pantljika)	32	48	24	5	1
8.	Modeli mjera za zapreminu (mjere za tečnost)	23	29	38	14	6
9.	Modeli mjera za masu (vaga, tegovi)	23	38	33	12	4
10.	Modeli mjera za vrijeme (časovnik)	43	46	18	3	
11.	Didaktički materijal (kartice za matematičke igre; štapići za rimske brojeve...)	27	44	27	11	1
12.	Nastavni listići	63	36	8	3	
13.	Elektronska tabla	7	10	24	20	49
14.	Računar i smart TV	25	33	36	10	6

U nastavku je u grafikonima dat brojčano i procentualno stepen upotrebe svakog nastavnog sredstva i pomagala pojedinačno.

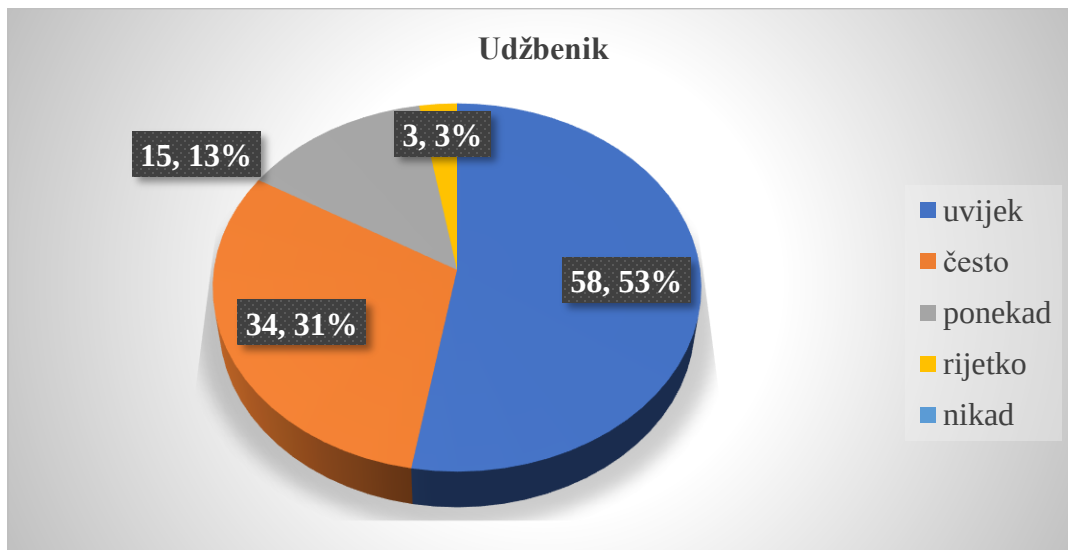
Grafikon 2



U grafikonu 2 je prikazano da 79 ili 72% učitelja koristi školsku tablu i zapis na tabli za realizaciju matematičkih sadržaja. Često je koristi 26 ili 24% ispitanika, dok je 5 ili 4% koristi rijetko.

Primjećujemo da je zapis na tabli gotovo nezamjenljivo nastavno sredstvo u nastavi matematike.

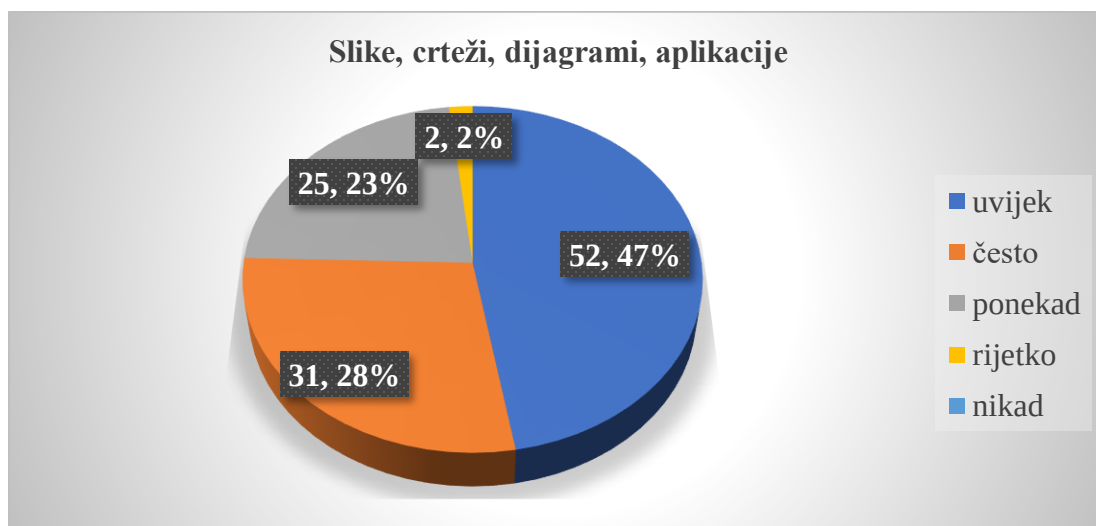
Grafikon 3



U grafikonu 3 je prikazano da 58 ili 53% učitelja koristi predviđeni udžbenik za četvrti razred prilikom usvajanja ili utvrđivanja matematičkih pojmova. Često ga koristi 34 ili 31%, ponekad 15 ili 13%, a rijetko 3 ili 3%.

Vidimo da je udžbenik i dalje jedan od glavnih izvora znanja ili se koristi za utvrđivanja gradiva u nastavi.

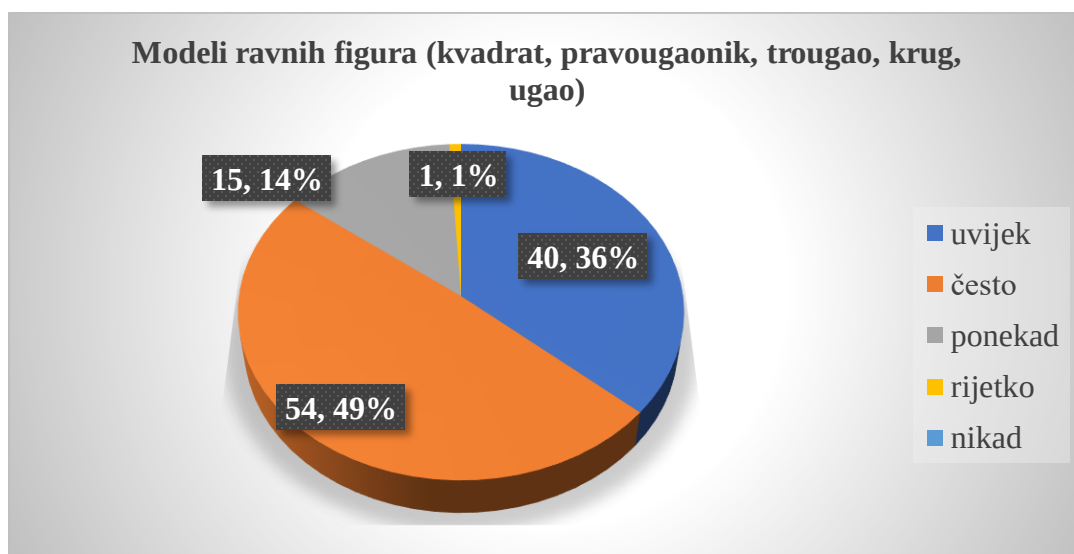
Grafikon 4



U grafikonu 4 je prikazano da 52 ili 47% učitelja koristi slike, crteže, dijagrame i aplikacije u nastavi matematike, često ih koristi 31 ili 28%, ponekad 25 ili 23%, a rijetko 2 ili 2% ispitanika.

Ispitanici su pokazali da u velikoj mjeri koriste slike, crteže, dijagrame i aplikacije bez kojih se ne može ostvariti princip očiglednosti u nastavi.

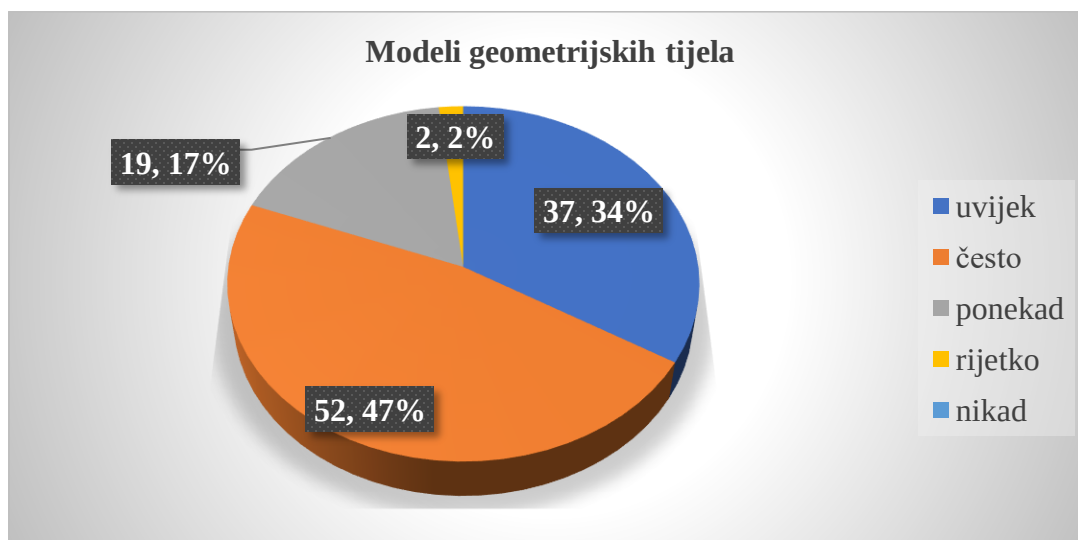
Grafikon 5



U grafikonu 5 je prikazano da 40 ili 36% učitelja koristi uvijek modele ravnih figura pri usvajanju pojmova kvadrat, pravougaonik, trougao, krug, ugao. Najviše, njih 54 ili 49% ih koristi često, ponekad 15 ili 14%, dok 1 ili 1% ispitanika koristi rijetko modele ravnih figura u nastavi matematike.

Iz rezultata vidimo da se bez modela ravnih figura gotovo ne realizuju matematički sadržaji iz ove oblasti.

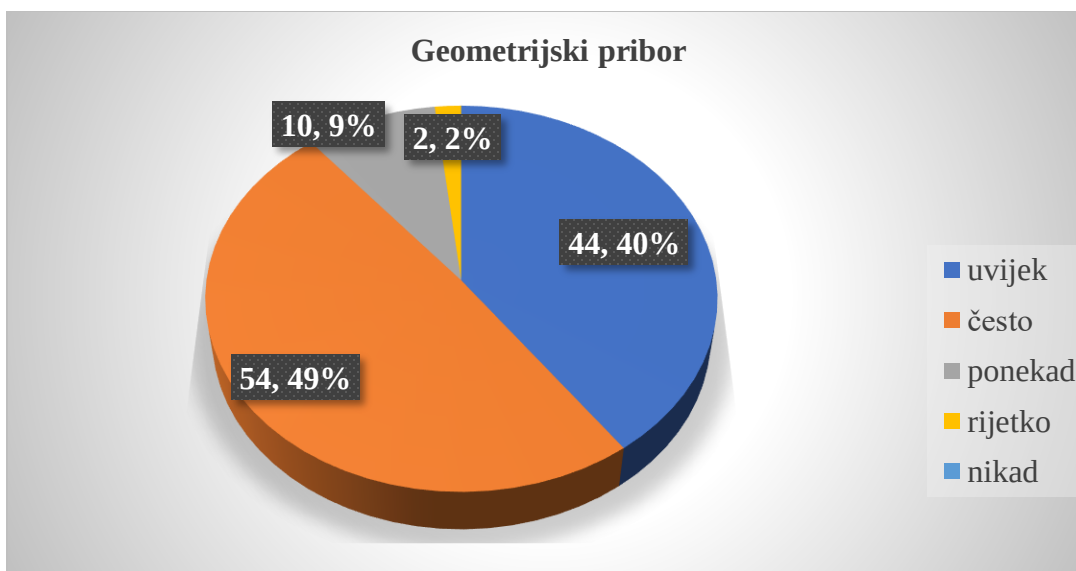
Grafikon 6



U grafikonu 6 je prikazano da 37 ili 34 % učitelja uvijek koristi modele geometrijskih tijela prilikom realizacije matematičkih sadržaja vezanih za tu oblast. Njih 52 ili 47% koristi često, 19 ili 17% ponekad, a 2 ili 2% rijetko koristi modele geometrijskih tijela u nastavi matematika.

Možemo zaključiti da su učitelji svjesni važnosti upotrebe modela geometrijskih tijela za realizaciju sadržaja iz ove oblasti, te ih često koriste u nastavi.

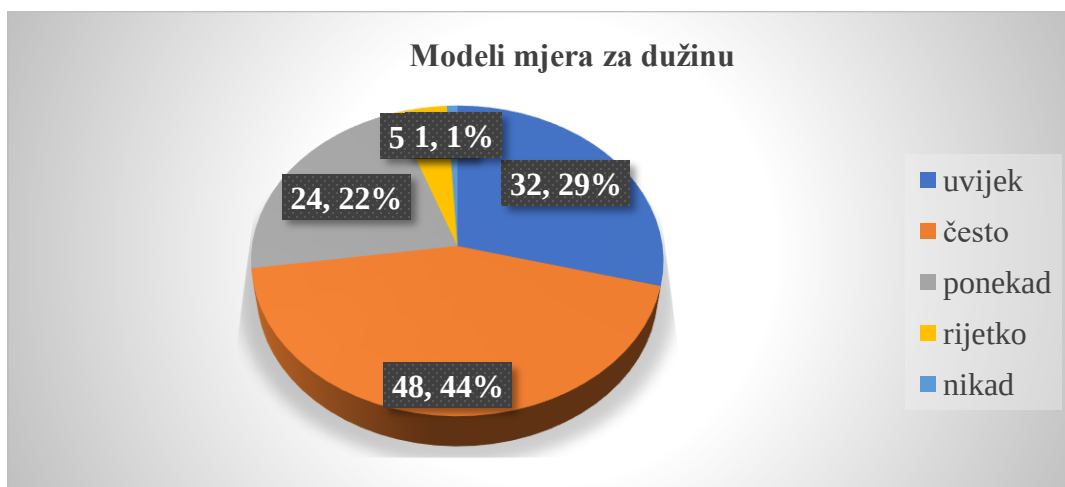
Grafikon 7



U grafikonu 7 je prikazano da 44 ili 40% učitelja uvijek koristi geometrijski pribor u nastavi geometrije kada je to potrebno, često ga koristi 54 ili 49%, ponekad 10 ili 9% , a rijetko 2 ili 2%.

Primjećujemo da je geometrijski pribor skoro neizostavan prilikom izučavanja određenih geometrijskih pojmova vezanih za crtanje i konstrukciju.

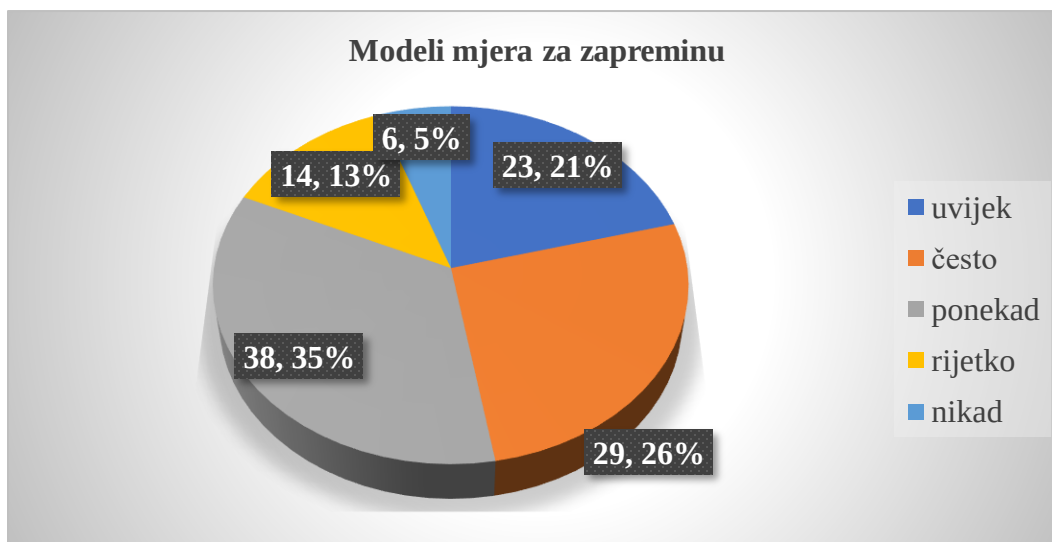
Grafikon 8



U grafikonu 8 je prikazano da 32 ili 29% učitelja uvijek koristi modele mjera za dužinu prilikom usvajanja mjera za dužinu. Često ih koristi 48 ili 44%, ponekad 24 ili 22%, rijetko 5 ili 1,1%, a nema učitelja koji ih nikad ne koristi.

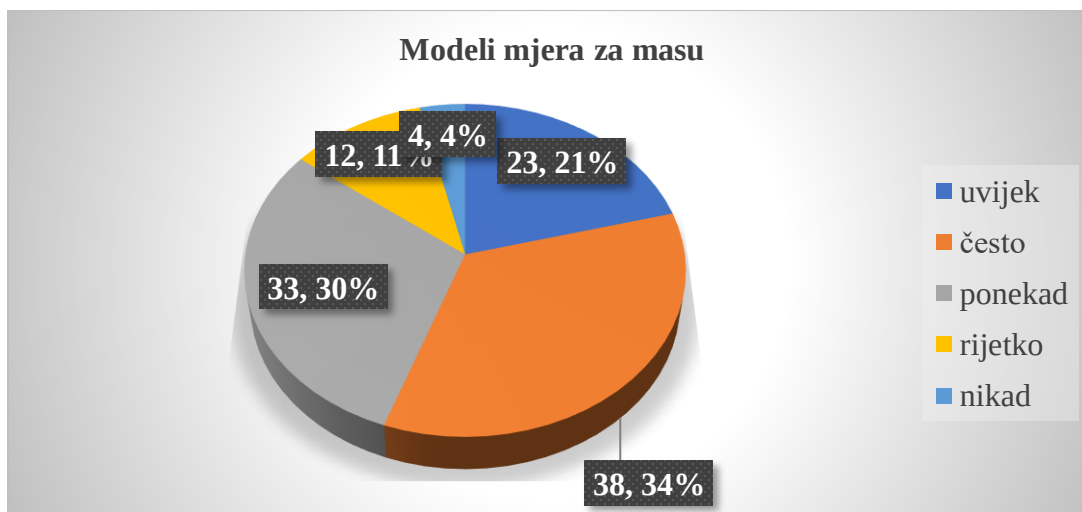
Ispitanici su istakli da u velikoj mjeri upotrebljavaju modele mjera za dužinu pomoću kojih učenici savladavaju pojmove i praktično primjenjuju znanja.

Grafikon 9



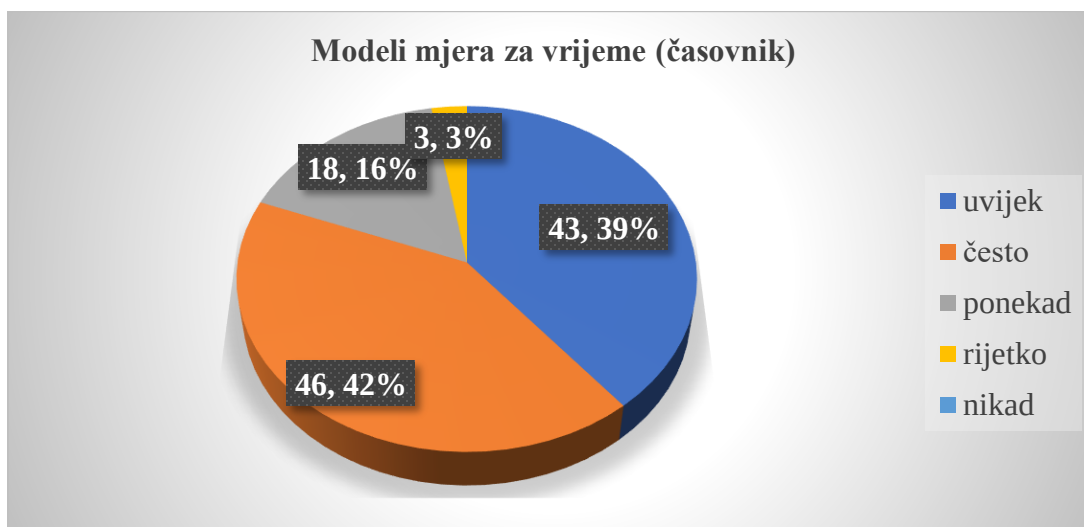
U grafikonu 9 je prikazano da 23 ili 21% učitelja uvijek koristi modele mjera za zapreminu prilikom realizacije matematičkih sadržaja. Njih 29 ili 26% često koristi, ponekad 38 ili 35%, rijetko 14 ili 13%, a nikad 6 ili 5%.

Grafikon 10



U grafikonu 10 je prikazano da 23 ili 21% učitelja koristi modele mjera za masu prilikom usvajanja različitih mjera za masu u nastavi matematike. Često ih koristi 38 ili 34%, ponekad 33 ili 30%, rijetko 12 ili 11%, a nikad 4 ili 4%.

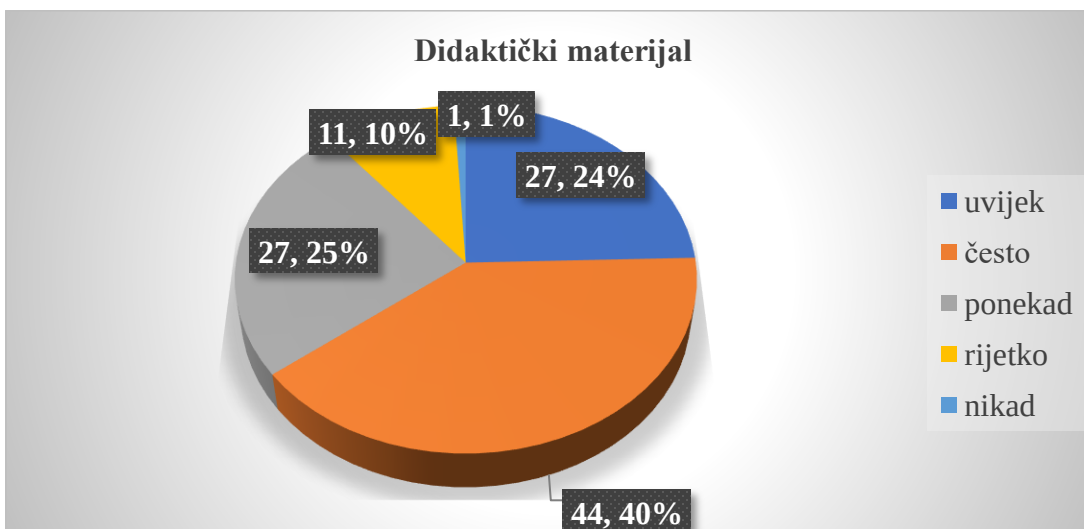
Grafikon 11



U grafikonu 11 je prikazano da 43 ili 39% učitelja uvijek koristi modele mjera za vrijeme prilikom realizacije matematičkih sadržaja vezanih za mjerenje vremena. Njih 46 ili 42% ih koristi često, 18 ili 16% ponekad, rijetko 3 ili 3%. Nema učitelja koji ih nikad ne koriste.

Primjećujemo da učitelji u velikoj mjeri koriste modele mjera za vrijeme, bez kojih savladavanje ovih pojmova ne bi bilo potpuno.

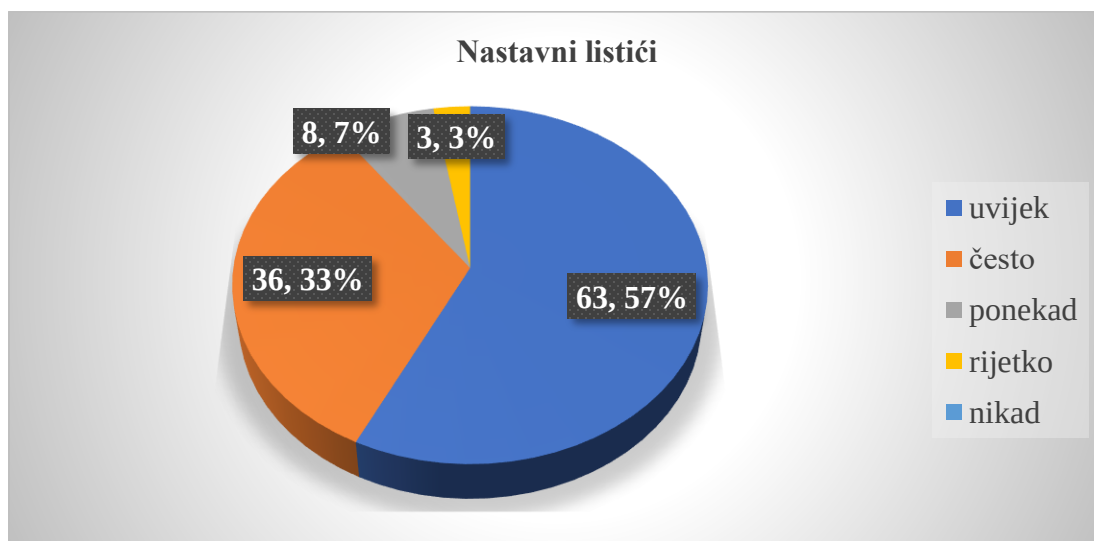
Grafikon 12



U grafikonu 12 je prikazano da 27 ili 24% učitelja uvijek koristi didaktički materijal u nastavi matematike četvrtog razreda. Često ga koristi 44 ili 40%, ponekad 27 ili 25%, rijetko 11 ili 10%, a nikad 1 ili 1,1%.

Vidimo da su didaktički materijali zastupljeni u nastavi matematike i pomažu boljem razumijevanju matematičkih sadržaja.

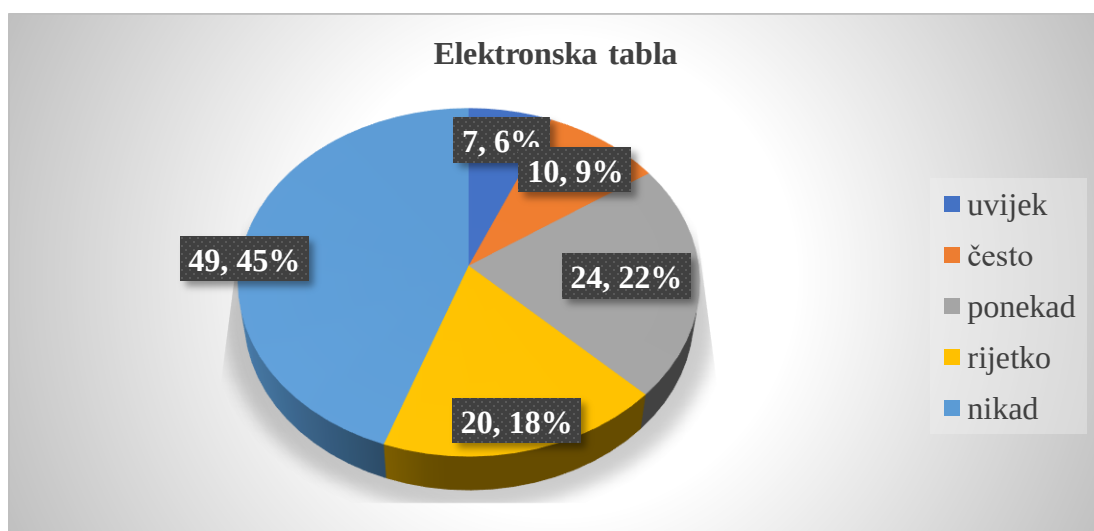
Grafikon 13



U grafikonu 13 je prikazano da 63 ili 57% uvijek koristi nastavne listiće pri realizaciji matematičkih sadržaja. Njih 36 ili 33% ih koristi često, ponekad 8 ili 7%, a rijetko 3 ili 3%. Nema učitelja koji ih nikad ne koristi.

Na osnovu rezultata možemo zaključiti da su nastavni listići često korišćeno nastavno sredstvo. Pogodni su za organizaciju različitih oblika rada.

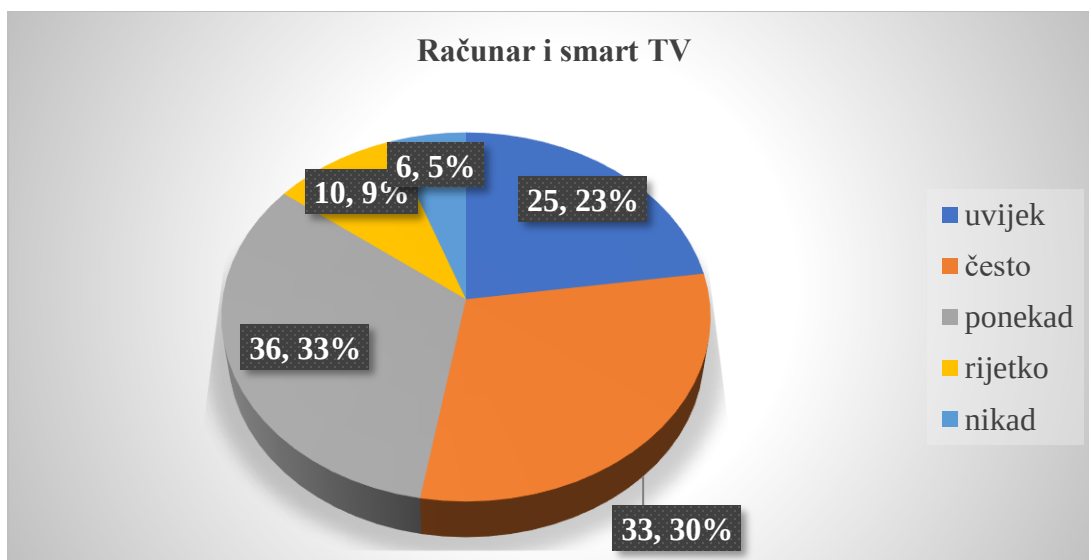
Gafikon 14



U grafikonu 14 je prikazano da veoma mali broj učitelja, njih 7 ili 6% uvijek koristi elektronsku tablu. Često je koristi 10 ili 9%, ponekad 24 ili 22%, rijetko 20 ili 18%, a 49 ili 45% nikad ne koristi elektronsku tablu pri realizaciji matematičkih sadržaja.

Primjećujemo da se elektronska tabla veoma rijetko koristi u nastavi.

Grafikon 15



U grafikonu 15 je predstavljena učestalost upotrebe računara u nastavi matematike četvrtog razreda. Uvijek ga koristi 25 ili 23% učitelja, često 33 ili 30%, ponekad 36 ili 33%, rijetko 10 ili 9%, a nikad ga ne upotrebljava 6 ili 5%.

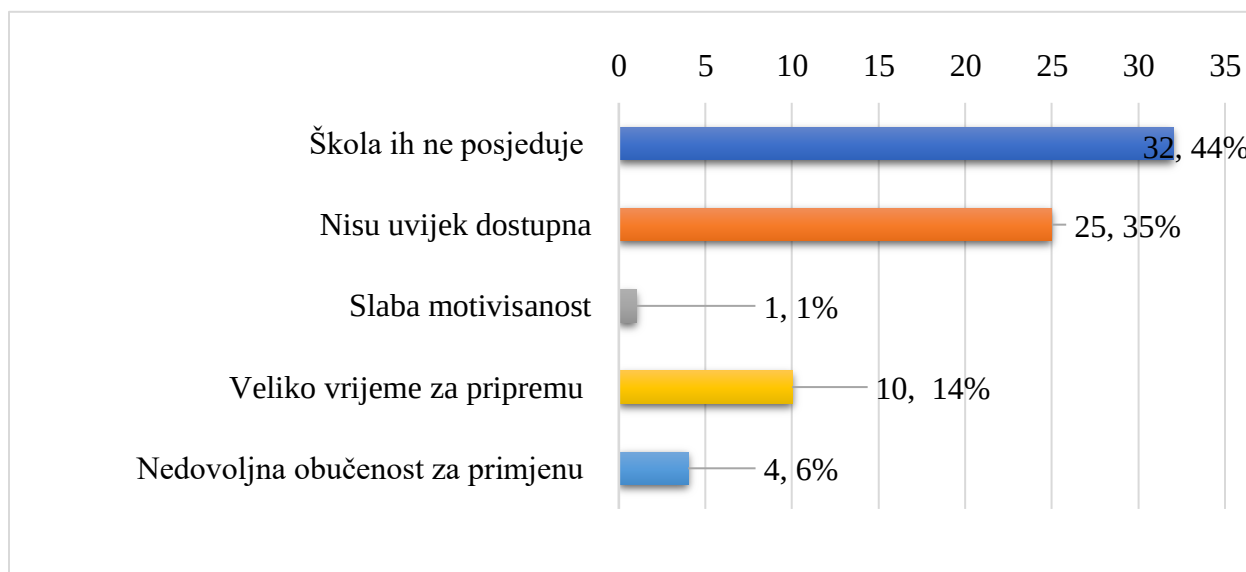
Uočavamo da računar u kombinaciji sa smart TV-om postaje sve više dio nastavnog procesa i da se koristi kao dodatni izvor znanja.

Iz rezultata dobijenih Likertovom skalom možemo zaključiti da učitelji često primjenjuju raznovrsna nastavna sredstva pri realizaciji matematičkih sadržaja četvrtog razreda. Izdvojili bi da je najmanji procenat upotrebe elektronske table, a to možemo objasniti činjenicom da je mali broj škola opremljen ovim uređajem.

Razlog upotrebe ili rijetke upotrebe nastavnih sredstava malog broja ispitanika je dat u nastavku kao odgovor na sljedeće pitanje.

Pitanje 4. Ukoliko ste na prethodnoj listi označili da rijetko ili nikad koristite, odnosno ne koristite nastavna sredstva, objasnite zbog čega.

Grafikon 16



U grafikonu 16 je prikazano da 32 ili 44% učitelja ne koristi ili rijetko koristi nastavna sredstva jer ih škola ne posjeduje. Njih 25 ili 35% učitelja je istaklo da nisu uvijek dostupna. Veliko vrijeme za pripremu je razlog nekorišćenja za 10 ili 14% učitelja. Za nedovoljnu obučenost za primjenu se izjasnilo 4 ili 6%, a slaba motivisanost je razlog nekorišćenja ili slabog korišćenja nastavnih sredstava kod 1 ili 1% ispitanika.

Na osnovu odgovora možemo zaključiti da je najveći razlog nekorišćenja ili rijetkog korišćenja nastavnih sredstava to što ih škola ne posjeduje ili nisu uvijek dostupna.

Pitanje 5. Za koje matematičke pojmove koji se obrađuju u četvrtom razredu najčešće koristite nastavna sredstva?

Učitelji su se izjasnili da najčešće koriste nastavna sredstva prilikom obrade sljedećih pojmova:

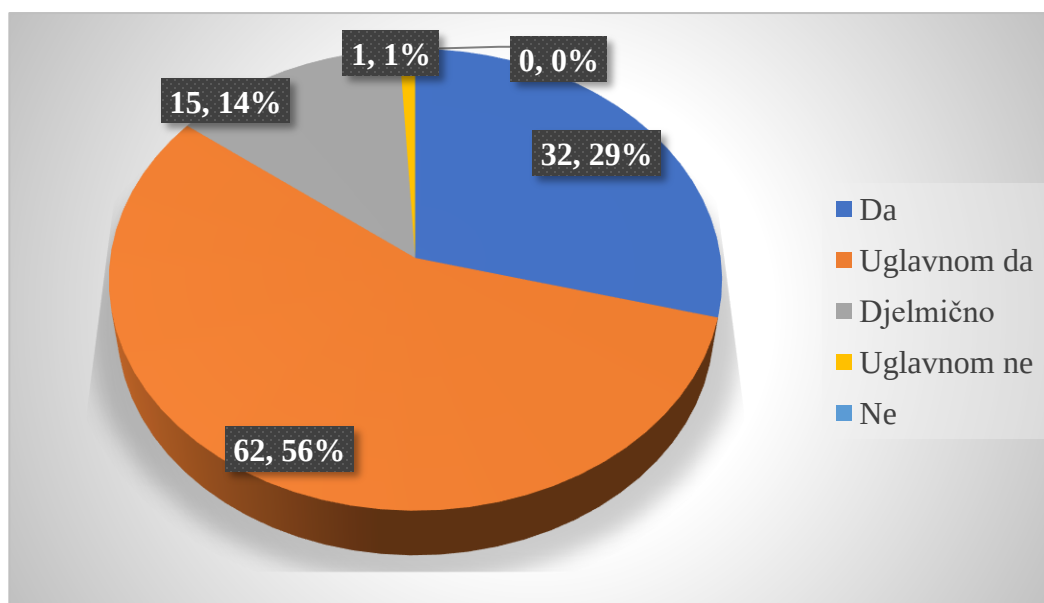
- Najčešće koristim u nastavi geometrije.
- Trudim se da prilikom usvajanja svih matematičkih pojmova koristim nastavna sredstva.
- Koristim za obradu rimskih brojeva, razlomaka, usvajanje mjera.
- Nastavna sredstva koristim za jedinice za dužinu, masu, zapreminu, obim kvadrata pravougaonika.
- Uvijek koristim u nastavi prilikom usvajanja svih matematičkih pojmova.

- Koristim za geometrijske pojmove, jedinice za mjerenje vremena, mase, dužine, vremena, zarezine, razlomke.
- Koristim grafikone, izrađujem modele razlomaka od lego kocki, za površnu pravim okvire, donosim posudice, čak i djeca dobiju zadatke da prikupe razne uzorke.
- Za sve teme, mogu se prilagoditi i primijeniti.
- Koristim za rimske cifre, mjerne jedinice, geometrijske pojmove, aritmetiku i rad sa brojevima kroz računske operacije.
- Koristim za jedinice mjere, praktičnu primjenu računskih operacija.
- Uvijek prilikom obrade nastavnih sadržaja
- Najčešće koristim za množenje i dijeljenje, sabiranje i oduzimanje, mjerenje vremena, dužine, mase, geometriju i crtanje geometrijskih figura.

Iz odgovora učitelja vidimo da u gotovo svim oblastima koje je potrebno obraditi u četvrtom razredu, koriste nastavna sredstva, a to je pri obradi geometrijskih pojmova, množenja, dijeljenja, sabiranja, oduzimanja, razlomaka, rimskih cifara, jedinica mjere za vrijeme, dužinu, masu.

Pitanje 6. Da li razmatrate različite tendencije didaktičko-metodičke primjenjivosti nastavnih sredstava koja su u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda?

Grafikon 17

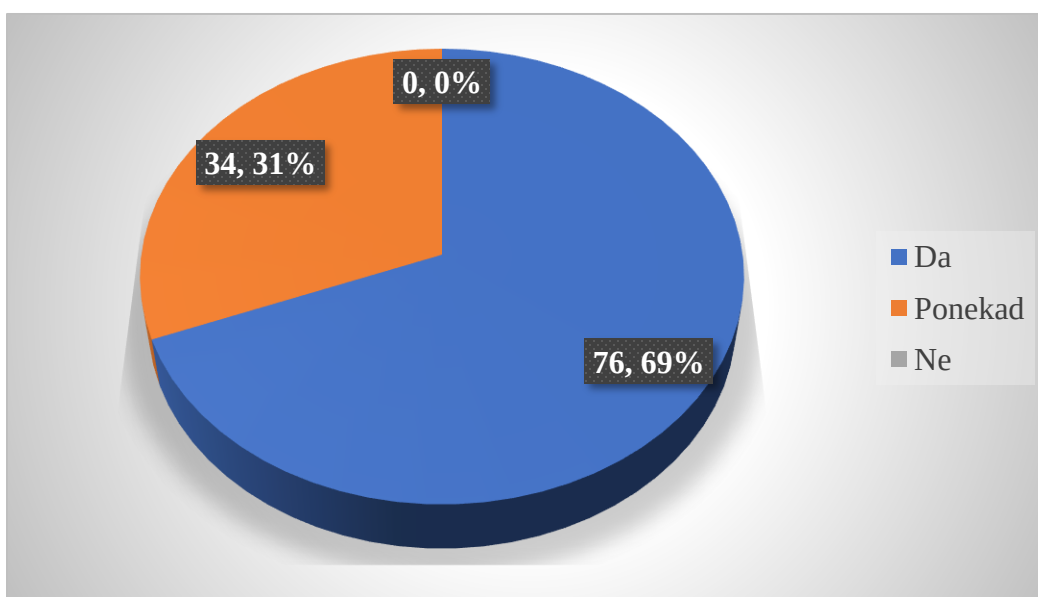


U grafikonu 17 je predstavljeno da 32 ili 29% učitelja razmatra različite tendencije didaktičko-metodičke primjenjivosti nastavnih sredstava. Uglavnom ih razmatra 62 ili 56%, djelimično 15 ili 14%, dok 1 ili 1% uglavnom ne, a nema učitelja koji ih uopšte ne razmatraju.

Rezultati pokazuju da učitelji razmatraju didaktičko-metodičku primjenjivost nastavnih sredstava.

Pitanje 7. Da li kombinujete različita nastavna sredstva pri realizaciji matematičkih sadržaja četvrtog razreda u svrhu boljih postignuća?

Grafikon 18



U grafikonu 18 je prikazano da 76 ili 69% ispitanika kombinuje različita nastavna sredstva pri realizaciji matematičkih sadržaja četvrtog razreda. Ponekad ih kombinuje 34 ili 31%, a nema učitelja koji ih ne kombinuju.

Možemo zaključiti da učitelji u nastavi matematike kombinuju različita nastavna sredstva. Kombinacijom se postiže, između ostalog, aktiviranje većeg broja čula i ostvarivanje principa očiglednosti. Treba naglasiti da je očiglednost samo početna karika u procesu učenja, od konkretnog, preko apstraktnog, do uopštavanja.

Pitanje 8. Na osnovu čega odlučujete koja ćete nastavna sredstva odabrati za realizaciju matematičkih sadržaja četvrtog razreda?

U nastavku su dati dominantni odgovori učitelja.

Koja ću nastavna sredstva koristiti odlučujem na osnovu:

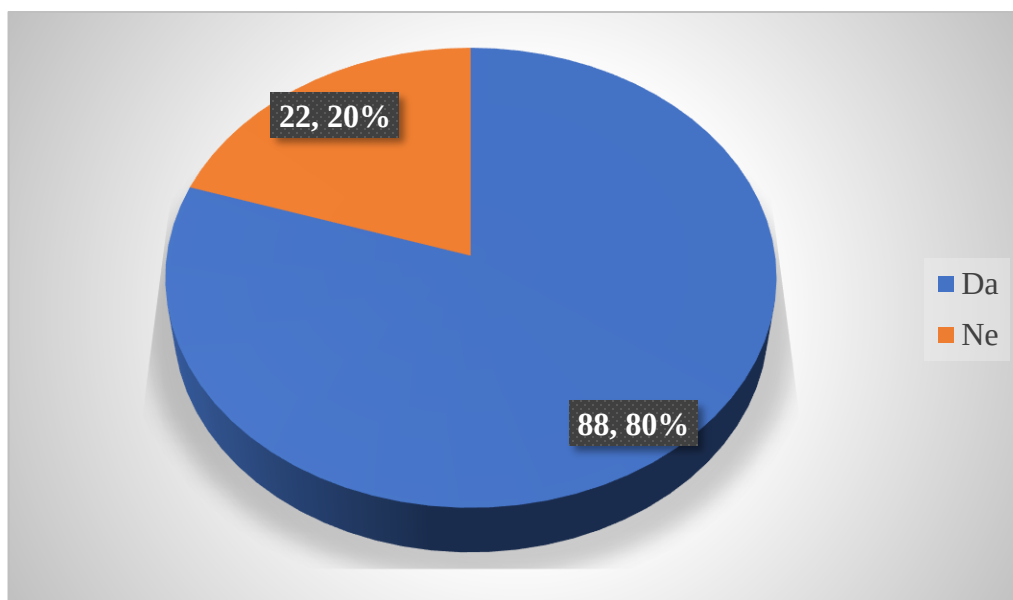
- ishoda, nastavne jedinice;*
- zinteresanosti učenika;*
- ličnog iskustva i raspoloživosti nastavnih sredstava;*
- plana i programa;*
- od sadržaja, znanja učenika, tipa časa;*
- težine gradiva, predznanja;*
- mogućnosti učenika i aktivnosti koju treba realizovati;*
- procjene što bi bilo zanimljivo učenicima i kako bi mogli na najbrži način usvojiti gradivo;*
- individualnih karakteristika, oblasti kaoja se uči;*
- složenosti materije, potrebnog vremena za realizaciju sadržaja;*
- stečenih znanja, brzine usvajanja gradiva, praktične primjenjivosti naučenog;*
- opremljenosti škole nastavnim sredstvima;*
- iskustva i bogatih sadržaja koji se mogu prezentovati na smart TV-u;*
- potreba i karakteristike odjeljenja;*
- u zavisnosti od pojma koji se obrađuje, ishoda i karakteristika časa;*
- sadržaja koje obrađujemo, strukture odjeljenja, složenosti sadržaja;*
- ciljeva časa, kompleksnosti gradiva, uzrasta učenika, nivoa predznanja.*

Na osnovu odgovora zaključujemo sa učitelji veoma brižljivo i na osnovu velikog broja kriterijuma biraju nastavna sredstva, kako bi njihova upotreba doprinijela što boljem postignuću i kvalitetu znanja.

Nastavna sredstva nemaju sama po sebi didaktičku vrijednost. Njihova vrijednost zavisi upravo od didaktičko-metodičke sposobnost učitelja da procijeni kada se ono, kako i zašto koristi (Bakovljević, 1998).

Pitanje 9. Da li se u Vašoj učionici nalazi smart TV i računar?

Grafikon 19

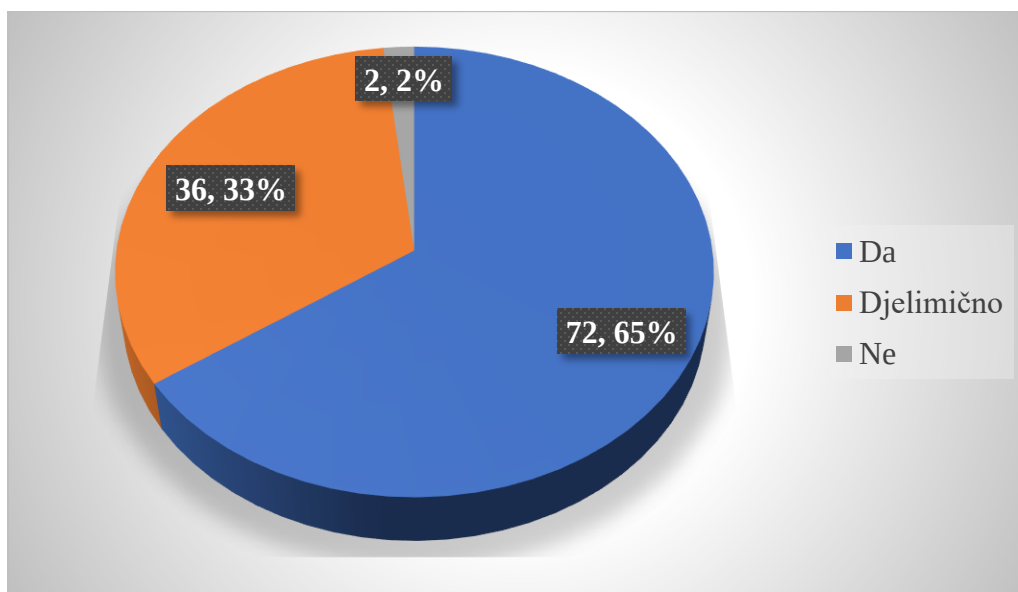


U grafikonu 19 je predstavljeno da 88 ili 80% učitelja imaju smart TV u učionici, a da ih 22 ili 20% nema.

Vidimo da je velik broj učionica opremljen računarom i smart TV-om, što predstavlja osnovu za upotrebu informacione tehnologije u nastavi.

Pitanje 10. Smatrate li da ste dovoljno obučeni za rad na računar?

Grafikon 20

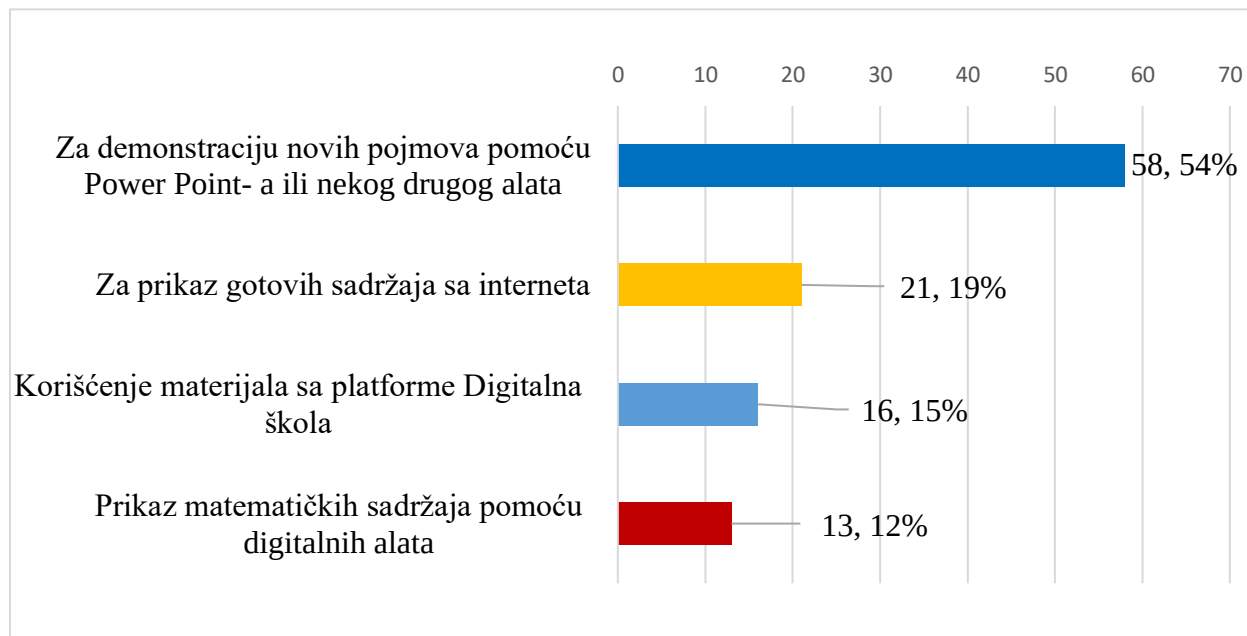


U grafikonu 20 je prikazano da 72 ili 65% učitelja smatra da je dovoljno obučeno za rad na računar. Njih 36 ili 33% smatra da je djelimično obučeno, a 2 ili 2% da nije.

Većina učitelja smatra da je dovoljno obučena za rad na računar, mada ima i onih kojima bi dodatna obuka bila potrebna.

Pitanje 11. U koju svrhu najčešće koristite računar i smart TV u učionici?

Grafikon 21

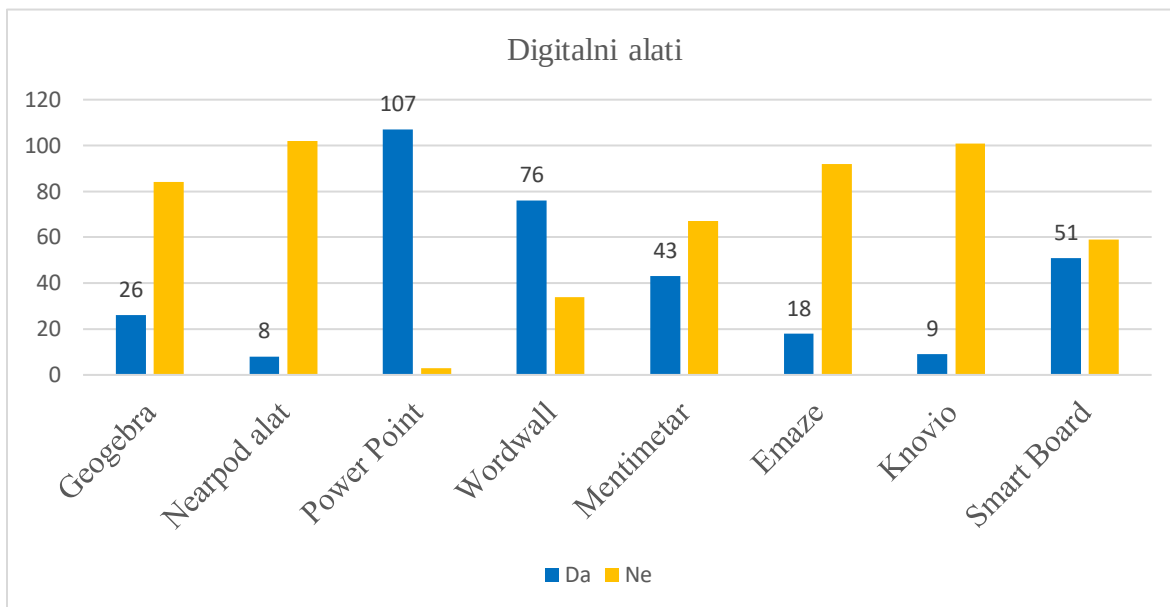


U grafikonu 21 je prikazano da 58 ili 54% učitelja koristi računar i smart TV u nastavi matematike četvrtog razreda za demonstraciju novih pojmova pomoću Power Point-a. Za prikaz gotovih sadržaja putem interneta ga koristi 21 ili 19%, njih 16 ili 15% za korišćenje materijala sa platforme Digitalna škola, a 13 ili 12% za prikaz matematičkih sadržaja pomoću digitalnih alata.

Iz dobijenih rezultata možemo zaključiti da se informaciona tehnologija u nastavi matematike četvrtog razreda koristi na različite načine, a najviše za prikazivanje sadržaja putem Power Point prezentacija.

Pitanje 12. Da li poznajete rad u datim digitalnim alatima koje možete koristiti u različitim djelovima časa u nastavi matematike četvrtog razreda?

Grafikon 22



U grafikonu 22 je prikazano da skoro svi ispitanici, njih 107 poznaje rad u Power Point-u. Takođe velik broj, njih 76 poznaje i koristi Wordwall. Rad u Smart Board-u poznaje 51 učitelj, a ostale aplikacije u manjoj mjeri, i to Mentimeter 43, Geogebra 26, Emaze 18, Knovio 9, a Nearpod 8.

Na osnovu navedenog možemo zaključiti da ispitanici poznaju rad u različitim aplikacijama i programima, s tim što dominira primjena Power Point-a.

Pitanje 13. Ako koristite neki od digitalnih alata koji nisu navedeni, upišite ih.

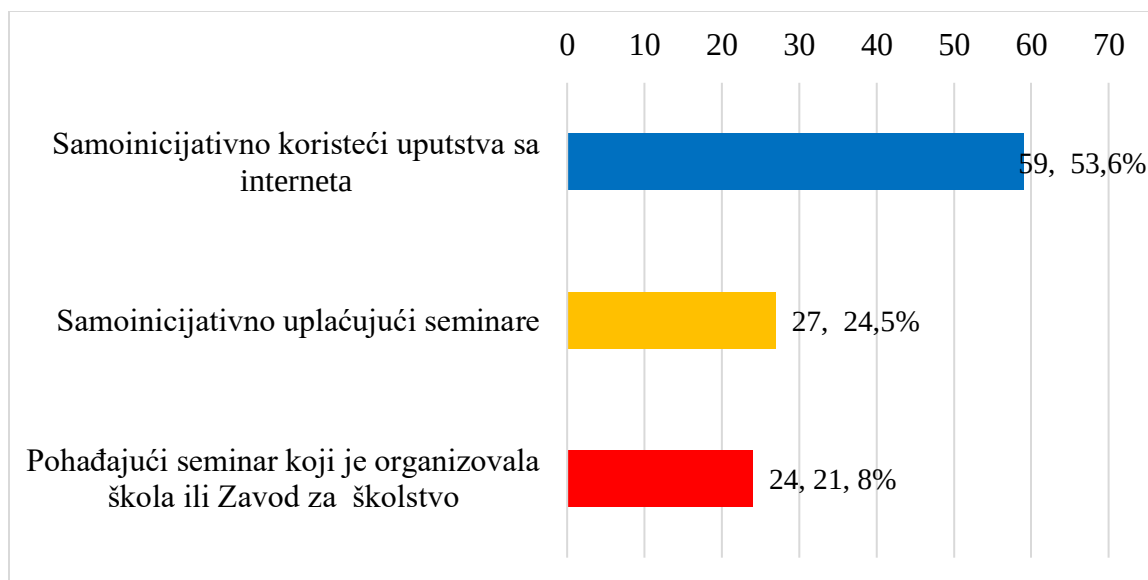
Ispitanici su naveli da poznaju i druge alate.

Thing Ling, Testmoz, Learning Apps, Kahoot, Educaplay, Movie Maker, Make Code, Plickers, Canva

Poznavanje digitalnih alata upućuje na činjenicu da i naši ispitanici teže i prate savremene trendove i trude se da budu u korak s vremenom.

Pitanje 14. Na koji način ste naučili rad u digitalnim alatima?

Grafikon 23

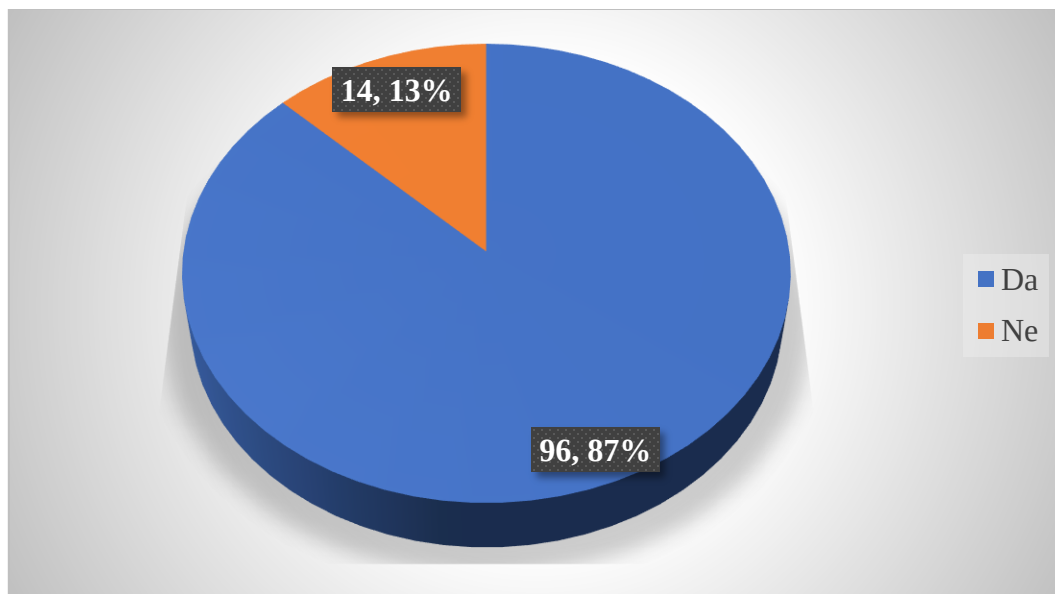


U grafikonu 24 je prikazano da 59 ili 53,6% učitelja samoinicijativno koristeći uputstva sa interneta uče rad u digitalnim alatima, samoinicijativno uplaćuje seminare 27 ili 24,5%, a 24 ili 21,8% o digitalnim alatima uči pohađajući seminare koje je organizovala škola, Zavod za školstvo ili neka druga institucija iz oblasti obrazovanja.

Na osnovu rezultata zaključujemo da najveći broj učitelja samoinicijativno uči o digitalnim alatima i primjeni ICT-a u nastavi, a da je potrebna i dodatna organizovana obuka kako bi se povećao procenat.

Pitanje 15. Smatrate li da Vam je potrebna dodatna obuka u vidu seminara za korišćenje digitalnih alata

Grafikon 24

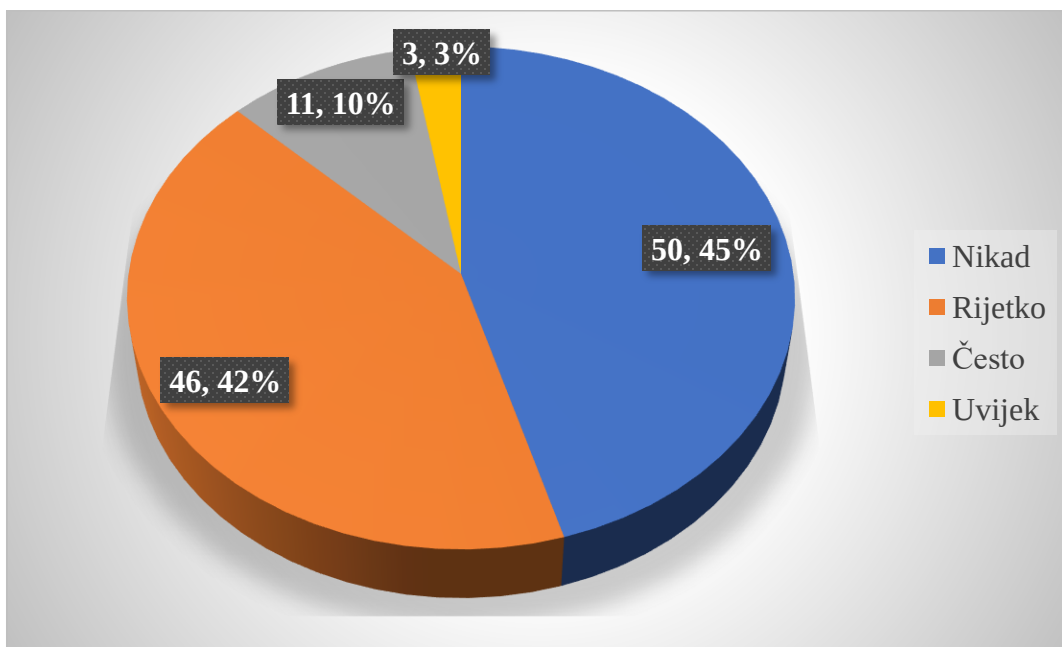


U grafikonu 24 je prikazano da 96 ili 87% učitelja smatra da im je potrebna dodatna obuka za upotrebu digitalnih alata, a samo njih 14 ili 13% ističe da su dovoljno obučeni u ovoj oblasti.

Rezultati pokazuju da je učiteljima potrebna dodatna obuka za primjenu digitalnih alata u nastavi matematike četvrtog razreda i da su spremni da uče.

Pitanje 16. U kojoj mjeri koristite MS Teams za komunikaciju s učenicima izvan učionice?

Grafikon 25



U grafikonu 25 je prikazano da samo 3 ili 3% uvijek koristi MS Teams u komunikaciji s učenicima u nastavi matematike četvrtog razreda. Često ga koristi 11 ili 10%, rijetko 46 ili 42%, a uvijek samo 3 ili 3%.

Iz odgovora vidimo da se aplikacija MS Teams rjeđe koristi u nastavi matematike.

Pitanje 17. Ako koristite MS Teams, u kojim situacijama ga upotrebljavate za komunikaciju s učenicima?

Učitelji su se izjasnili u kojim situacijama koriste MS Teams.

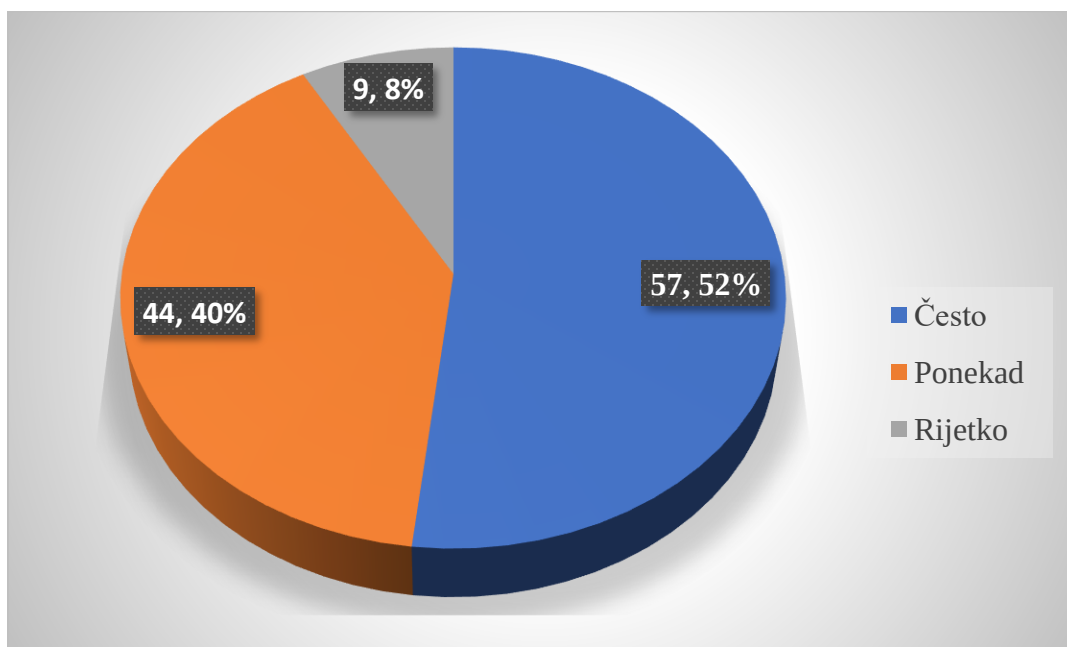
MS Teams koristim za:

- *prezentovanje učeničkih projekata, radova, istraživanja;*
- *slanje dodatnog materijala učenicima;*
- *u situacijama kada nije moguće izvoditi nastavu u učionici;*
- *postavljanje važnih sadržaja;*
- *pripremu učenika za takmičenja;*
- *organizovane nastave u slučaju vanrednih okolnosti;*
- *za slanje linka za kviz, ili video lekcija;*
- *za slanje obavještenja, domaćih zadataka;*
- *dodatnog video materijala za rad kod kuće;*
- *dodatni rad učenika iz matematike, kao što su zanimljivi zadaci, pripreme za učestvovanje na školskim aktivnostima;*
- *postavljanje domaćih zadataka u elektronskoj formi;*
- *slanje materijala odsutnim učenicima;*
- *slanje materijala sa interneta kao dopuna času;*
- *postavljanje domaćih zadataka u elektronskoj formi;*
- *realizacija časova dopunske i dodatne nastave.*

Mali broj učitelja koji koriste MS Teams upotrebljava ga za dodatni rad, prosljeđivanje digitalnih sadržaja, priprema za takmičenje, realizaciju dodatne i dopunske nastave.

Pitanje 18. Koliko često samostalno izrađujete nastavna sredstva u svrhu boljih postignuća učenika za potrebe nastave matematike četvrtog razreda?

Grafikon 26



U grafikonu 26 je prikazano da 57 ili 52% učitelja samostalno izrađuju nastavna sredstva, ponekad ih izrađuje 44 ili 40%, a rijetko 9 ili 8%.

Na osnovu dobijenih odgovora, možemo konstatovati da velik broj učitelja izrađuje određena nastavna sredstva za realizaciju matematičkih pojmova.

Pitanje 19. Koja nastavna sredstva najčešće samostalno izrađujete za potrebe nastave matematike četvrtog razreda?

Izdvajamo koja nastavna sredstva najčešće izrađuju:

Za potrebe nastave matematike najčešće izrađujem:

- nastavne listiće;
- modele geometrijskih tijela i oblika;
- prezentacije;
- šeme za množenje i dijeljenje;
- slike, plakate, diaktičke materiale;
- razne društvene igre, spajalice, karte za lanac znanja;
- modeli mjera;
- plakate, aplikacije;
- video sadržaje, mikrobit kod;
- nastavne listiće i plakate sa geometrijskim oblicima, časovnik, prikaz mjernih jedinica za težinu

i dužinu;

- rijetko ih samostalno izrađujem, pošto iziskuju finansijsku podršku, a često bude izostavljena.*
- didaktički materijali za obradu razlomaka;*
- matematičke igre, kvizove;*
- ukrštenice, slikovne prikaze matematičkih pojmova;*

Iz odgovora vidimo da učitelji izrađuju nastavna sredstva počevši od nastavnih listića, slikovnih prikaza matematičkih pojmova, aplikacija, geometrijskih tijela, figura, šema za množenje i dijeljenje, modela mjera, pa do aplikacija, prezentacija, kvizova.

Pitanje 20. Zbog čega se najviše odlučujete za izradu nastavnih sredstava?

- Nastavna sredstva izrađujem zbog veće motivisanosti učenika, trajnjeg znanja.*
- Škola ne posjeduje sve što mi je potrebno.*
- Nastavna sredstva izrađujem zbog racionalnog korišćenja vremena, zanimljivosti, bolje primjene znanja.*
- Mnogo mi je lakše da objasnim određeni matematički sadržaj. Jako je važno za nastavu matematike da se određeni sadržaj manipulativno prikaže kako bi djeca bolje razumjela.*
- Nemam ih u učionici.*
- Učenici najbolje matematiku uče kroz igru.*
- Koristim izrađena nastavna sredstva zbog prilagođavanja uzrastu njima apstraktnih pojmova.*
- Da bih provjerila koliko su usvojili određene nastavne sadržaje, izrađujem nastavna sredstva.*
- Radi lakšeg i bržeg savladavanja gradiva.*
- Te koje imam u većini slučajeva nijesu prilagođena potpuno ili nijesu dovoljno kreativni, pa se uvijek odlučim za pravljenje novih.*
- Volim da ih pravim i kad uključim učenike, postizem bolje rezultate.*
- Udžbenici nijesu dovoljni za nastavu.*
- Štedi se vreme i radi lakše provjerava znanje i bolje organizacije časa.*
- Djeca će lakše razumjeti neke, za njih apstraktne pojmove.*
- Izrađujem nastavna sredstva da bi učenicima prilagodili u najboljoj mjeri nastavne sadržaje.*
- Postojeća sredstva su nedovoljno adekvatna.*
- Potrebna su, kako za utvrđivanje obrađenih sadržaja, tako i za provjeru postignuća.*
- Nastavne listiće sastavljam da bih uspjela da uradim što više zadataka. Često radim nastavu na*

više nivoa, prilagođenu znanju učenika.

- Često koristim za provjeru znanja i prilagođavam mogućnostima i kapacitetu odjeljenja.*
- Postojeća sredstva u većin slučajeva ne odgovaraju strukturi odjeljenja.*
- Izrađujem ih da bi zaposlila bolje učenike, dok ja radim sa slabijim, kojima je potrebno dodatno objašnjenje. Izradom prezentacija povezujem priču sa slikom.*
- Izrađena sredstva su ciljano napravljena za potrebe određenog časa, a i jeftinije mi je nego da ih kupujem.*

Iz navedenih odgovora vidimo da velik broj razloga izrade nastavnih sredstava što ukazuje na činjenicu da učitelji dobro poznaju zahtjeve za izbor i primjenu nastavnih sredstava.

2.2.Rezultati dobijeni intervjuisanjem

Istraživanje je realizovano sa 4 fokus grupe od po 10 ispitanika. U nastavku su izdvojeni odgovori učitelja koji su dominantni u fokus grupama.

- Primjena raznovrsnih nastavnih sredstava u svrhu postizanja adekvatnih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda**

O tome koja nastavna sredstva koriste u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda, učitelji ističu:

- Pri realizaciji matematičkih sadržaja u nastavi četvrtog razreda koristimo nastavne listiće, tablu, različite modele geometrijskih tijela i figura, sredstva za mjerenje mase, dužine, vremena, zapremine...*
- Primjenjujemo očigledna sredstva: razne modele geometrijskih figura, plakate i crteže za obradu razlomaka, kvizove.*
- Upotrebljavamo slike, modele, panoje, mape uma, kako bi matematičke pojmove približili djeci.*
- Tabla, kreda, udžbenik, nastavni listići, priručnik, didaktički materijali, pribor za crtanje, prezentacije i mnoga druga sredstva koja su u službi i učitelju i učenicima.*
- Računar, smart TV, prezentacije, materijal sa Digionice, digitalne alate upotrebljavamo često u nastavi. Korišćenje digitalnih alata je posebno učenicima interesantno.*
- Koristimo sva raspoloživa i dostupna nastavna sredstva.*

Na osnovu dobijenih rezultata, zaključujemo da učitelji koriste raznovrsna nastavna sredstva u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

Pored korišćenja raznovrsnih nastavnih sredstava, postoje i ona koje bi učitelji rado koristili, a nisu im dostupna. S druge strane, imamo i one kojima ništa ne nedostaje. O tome što bi rado koristili učitelji ističu sljedeće:

- *Rado bi koristili elektronsku tablu, ali je nemamo.*
- *Sve nam je dostupno što želimo i umijemo da koristimo.*
- *Voljeli bi da djeca imaju svoje računare u učionici, da rade svojim tempom, a mi da ih pratimo i dajemo instrukcije.*
- *Koristili bi rado digitalne alate, ali nismo dovoljno obučeni.*
- *Željeli bi da imaju bolji pribor za crtanje, modele za desetice, jedinice i stotine.*
- *Bilo bi dobro da imamo vagu, posude sa označenim jedinicama mjere za zapreminu u većem broju, kako bi djeca sama izvršavala i zapisivala potrebna mjerenja i rješavala zadatke.*

Mali broj učitelja se izjasnio da im nedostaju određena nastavna sredstva, a najviše se odnosio na elektronsku tablu, digitalne alate i kompjutere za svakog đaka, kao i pribor za crtanje i mjerenje,

Za koje matematičke pojmove najčešće koriste nastavna sredstva, učitelji su istakli sljedeće:

- *Koristimo za sve nastavne sadržaje. Bez njih ne bi mogao održati kvalitetan nastavni proces.*
- *Najčešće koristimo za množenje i djeljenje do 1000, razlomke, rimske brojeve, geometrijske pojmove.*
- *Prilikom realizacije sadržaja vezanih za mjere za dužinu, vrijeme, zapreminu, za obim pravougaonika, kvadrata i trougla.*
- *Uglavnom koristimo za sve matematičke pojmove jer bez nastavnih sredstava teško je realizovati bilo koji sadržaj u četvrtom razredu.*

Na osnovu dobijenih rezultata, zaključujemo da učitelji primjenjuju nastavna sredstva pri realizaciji matematičkih sadržaja koji su predviđeni za nastavu matematike četvrtog razreda. Po odgovorima vidimo da ih najviše koriste za geometrijske pojmove, jedinice mjere za vrijeme, dužinu, masu, zapreminu, množenje, dijeljenje, razlomke, itd.

Kvalitetna nastava podrazumijeva adekvatnu kombinaciju nastavnih sredstava koja će doprinijeti uspješnom usvajanju matematičkih pojmova. O tome koliko često kombinuju nastavna sredstva i koji efekti se time postižu, učitelji ističu:

- *Uvijek kombinujemo nastavna sredstva u svrhu boljih postignuća učenika.*
- *Kombinacijom se aktivira više čula, a samim tim i misaoni procesi koji su potrebni za usvajanje matematičkih pojmova.*
- *Koja ćemo nastava sredstva kombinovati, zavisi od matematičkog sadržaja koji treba usvojiti.*
- *Često kombinujemo nastavna sredstva kako bi aktivirali sve saznajne procese.*
- *Kombinujemo kad god je potrebno.*

Odgovori pokazuju da učitelji često kombinuju nastavna sredstva u procesu realizacije nastavnih sadržaja matematike i svjesni su pozitivnih efekata koju ona izaziva.

Istraživanja su pokazala da je primanje informacija putem jednog komunikacijskog kanala otežavajuće za uspostavljanje asocijacija i povezivanje prethodnog i novog znanja. S druge strane, kombinacija teksta, slike i zvuka može poboljšati održavanje pažnje učenika (Gajić, Anđevski & Lungulov, 2009).

- **Tendencije didaktičko-metodičke primjene nastavnih sredstava u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.**

Nastavna sredstva će doprinositi usvajanju matematičkih pojmova samo ako su pažljivo odabrana i pravilno primijenjena. Ona treba da budu primjeri koji su reprezentativni, jasni i jednostavni za razumijevanje, bez nepotrebnih detalja (Laketa & Vasiljević, 2006).

Učitelji su se izjasnili o čemu vode računa prilikom odabira nastavnih sredstava. Ističemo dominantne odgovore:

- Prilikom odabira nastavnih sredstava, vodimo računa o:*
- *nastavnom sadržaju, ishodima, oblicima i metodama rada, prethodnom znanju, korelaciji;*
 - *prilagođenosti uzrastu, mogućnostima djece, interesovanju, motivaciji, strukturi odjeljenja;*
 - *da će baš preko tog nastavnog sredstva djeca najbolje shvatiti matematički pojam;*
 - *efikasnosti, ekonomičnosti, vremenu potrebnog za primjenu;*
 - *tome da budu očigledna, funkcionalna, svrsishodna;*
 - *da razvijaju samostalnost i logiku;*

- da što jednostavnije i zanimljivije predstavimo pojam koji se obrađuje;
- da učenik koristeći odabrano sredstvo može sam doći do rješenja i zaključaka.

Vidimo da prilikom odabira nastavnih sredstva učitelji veoma vode računa o didaktičko-metodičkoj primjeni tj. da su u skladu sa sadržajem, oblicima i metodama rada, ishodima, uzrastom, logičkim i misaonim procesima koje treba razvijati.

Koliko učitelji sarađuju u planiranju i primjeni nastavnih sredstava, dominirali su odgovori:

- *Uvijek sarađujem sa odabranim kolegama. Zajedno razmatramo različite mogućnosti kombinovanja postojećih nastavnih sredstava za realizaciju određenog matematičkog sadržaja.*
- *Sve radimo zajedno i imamo dobru saradnju u okviru aktiva. Sa kolegama se dogovaramo kako da iskoristimo postojeća sredstva.*
- *Često sarađujemo i smatramo da je saradnja veoma važna. Razmjena iskustva i ideja za primjenu nastavnih sredstava doprinosi kvalitetnijem nastavnom procesu nastave matematike.*
- *Sarađujemo ponekad, po potrebi.*
- *Uglavnom samostalno planiramo i organizujemo rad, pa i upotrebu sredstava u nastavi matematike.*

Pojedini učitelji zajedno sa kolegama organizuju, sarađuju i razmatraju upotrebu nastavnih sredstava i prilagođavanje postojećih, dok ima i onih koji su samostalni u tom procesu.

Uspješna saradnja doprinosi ekonomičnosti, razmjeni ideja, većoj produktivnosti u radu.

Možemo zaključiti na osnovu navedenog da učitelji razmatraju različite tendencije didaktičko-metodičke primjenjivosti nastavnih sredstava u svrhu boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

- **Upotreba sredstva informacione tehnologije u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.**

U savremenom obrazovanju, upotreba informacione tehnologije je neophodna. Računari, posebno, sve više postaju ključni izvor informacija i glavni medij koji omogućava primjenu metodičkih scenarija u različitim aspektima nastavnog procesa (Mićanović, 2021).

O tome koliko često i na koji način primjenjuju ICT u nastavi, učitelji su istakli sljedeće:

- *Primjenjujemo i prikazujemo gotove materijale sa interneta i prezentacije.*
- *Često primjenjujemo i to u vidu prezentacija i sadržaja sa platforme Digitalna škola.*
- *Primjenjujemo često prilikom utvrđivanja gradiva i prikom sticanja novih znanja da bi djeci bilo zanimljivije.*
- *Veoma često primjenjujemo kviz, igrice, prezentacije, različite aplikacije. Koristimo gotove, a neke i sami kreiramo.*
- *Ponekad ih primjenjujemo. Koristimo ogovarajuće prezentacije, ali ih ne izađujemo samostalno.*
- *Koristimo, ali ne često.*
- *Smatramo da nedovoljno koristimo informacionu tehnologiju u nastavi.*

Dobijeni odgovori ukazuju da učitelji često koriste ICT u nastavi matematike i to kroz raznovrsne sadržaje, počevši od onih gotovih koji se nude na internetu, do onih koje sami kreiraju pomoću digitalnih alata. Ima i onih koji su se izjasnili da rijetko koriste digitalne sadržaje, a razlog bi se mogao naći u sljedećim odgovorima.

- *Smatramo da primjenjujemo u dovoljnoj mjeri jer je direktni kontakt s učenicima važniji u ovom uzrastu.*
- *Potrebno je dosta vremena za pripremu, a imamo mnogo sadržaja koje treba obraditi.*
- *Nismo dovoljno obučeni i osposobljeni za primjenu digitalnih alata.*
- *Nedostaju nam potrebne vještine.*
- *Trebalo bi uskladiti udžbenike i planove sa informacionom tehnologijom.*

Vidimo da je najveća prepreka upotrebe ICT-a u nastavi malog broja ispitanika, nedovoljna obučenost i osposobljenost za rad sa tehnologijom, veliki utrošak vremena za pripremu.

Na pitanje koje digitalne alate koriste za kreiranje zadataka za potrebe nastave matematike četvrtog razreda, dominirali su odgovori:

- *Sami kreiramo zadatke u digitalnim alatima: Wordwall, Kahoot, Padlet, Knovio, Power Point, Geogebra, Makecode.*
- *Najviše smo kreirali dok je bila online nastava.*
- *Ne kreiramo sami, samo koristimo postojeće jer kreiranje zahtijeva dodatnu obuku i traži dosta vremena.*

Određeni broj učitelja koristi digitalne alate i uspješno kreiraju nastavne sadržaje u gore navedenim programima. Pojedini su istakli da kreiraju najčešće kad se za to ukaže potreba, kao što je online nastava. Međutim, ima i onih koji koriste samo gotove sadržaje.

Da li je potrebna dodatna obuka za primjenu informacione tehnologije u nastavi , učitelji su dali različite odgovore:

- *Nije potrebna dodatna obuka jer smatramo da u dovoljnoj mjeri koristimo informacionu tehnologiju.*
- *Poželjno bi bilo, svaka obuka je dobrodošla.*
- *Značila bi dodatna obuka od dobrih predavača.*
- *Veoma je potrebna. Važno je da pratimo savremene trendove.*

Iako većina ispitanika smatra da je dovoljno upozanata sa primjenom informacione tehnologije u nastavi matematike, slažu se da je dodatna obuka dobrodošla, što znači da su naši učitelji spremni da uče i da se usavršavaju.

Osim toga, važno je omogućiti profesionalni razvoj učitelja, ne samo za rad sa digitalnim alatima i računarima, već i za primjenu metoda koje omogućavaju njihovu efikasnu upotrebu u nastavnim aktivnostima (Popović, 2012). Obrazovanje učitelja nikada ne prestaje. Neophodno je da kontinuirano unapređuju svoje znanje i iskustvo, stičući nove informacije i veštine, kao i razumevajući njihove međusobne veze (Danilović, 1998).

- **Uloga učitelja u izradi nastavnih sredstva u cilju boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.**

Osim što koriste gotova nastavna sredstva, učitelji često prave vlastite materijale, a ponekad ih u tom procesu podržavaju i učenici. Takva nastava omogućava i učiteljima i učenicima da pokažu svoju kreativnost pri radu na matematičkim pojmovima (Zečević, 2021).

Koja sredstva najčešće samostalno izrađuju, učitelji ističu:

- *Najčešće izrađujemo nastavne listiće za utvrđivanje gradiva, provjeru znanja i domaće zadatke.*
- *Pravimo modele geometrijskih figura i tijela, jer se tako najlakše učenici mogu uočiti osobine i elementi figura i tijela. Često ih pravimo zajedno.*
- *Kreiramo panoje, slike i grafikone koji pomažu vizuelizaciji matematičkih pojmova. Prikaz elemenata računskih operacija na plakatu pomaže boljem pamćenju.*
- *Izrađene tabele mjesnih vrijednosti cifara doprinose boljem razumijevanju strukture brojeva.*
- *Modeli mjera za dužinu, vrijeme i zapreminu su vema korisni i praktično se primjenjuju na*

konkretnom primjeru

- *Power Point prezentacije povremeno izrađujemo. Pogodne su i za dodavanje audio-vizuelnih sadržaja. Djeci je nastava zanimljivija.*
- *Kvizovi su veoma zabavni djeci i često ih koristimo za utvrđivanje gradiva i sistematizaciju.*
- *Gdje je god moguće, u izradi i primjeni nastavnih sredstava uključujemo i učenike.*

Iz navedenih odgovora možemo zaključiti da učitelji izrađuju raznovrsna nastavna sredstva za potrebe nastave matematike četvrtog razreda, počevši od nastavnih listića, modela geometrijskih figura, modela za mjere, grafikona, crteža, slika, pa do prezentacija i kvizova.

Praksa je pokazala da učitelji često kreiraju nastavne listiće sa prilagođenim zadacima, što je i preporučeno od strane stručnjaka. Važno je imati na umu da nije nužno pružati veliki broj zadataka istog tipa. Umjesto toga, učenike treba podsticati da samostalno, ili uz pomoć učitelja, traže rješenja. Zadaci bi trebali biti birani tako da svaki naredni ima novu težinu i zahtjev (Ergić, 2008).

Na pitanje zašto se odlučuju za izradu nastavnih sredstava, učitelji su odgovorili:

- *Nastavne listiće izrađujemo samostalno jer ih na taj način možemo u potpunosti prilagoditi strukturi odjeljenja, postaviti zadatke od lakšeg ka težem, a isto tako izvoditi nastavu na više nivoa.*
- *Izradom sredstava ih prilagođavamo interesovanjima, potrebama i mogućnostima učenika.*
- *Prilikom izrade pojedinih uključujemo i učenike ili dajemo uputstva za rad kod kuće (modele mjera za dužinu - centimetar, decimetar, metar; modele za vrijeme - časovnik, kalendar, vremenske trake; modele geometrijskih figura; panoe sa naznačenim računskim operacijama; tablice množenja i dijeljenja).*
- *Djeca imaju dodatni materijal za rad koji koriste, bolje i lakše shvataju matematičke pojmove.*
- *Didaktičke materijale pripremamo da bi učenicima bilo zabavno i da uče kroz igru, a nastava je kvalitetnija i znanje je trajnije.*
- *Izrađujemo ih jer ne posjedujemo gotove i prilagođene uzrastu, sadržaju i prethodnom znanju.*
- *Samo udžbenici nisu dovoljni.*

Iz odgovora vidimo da učitelji razmatraju različite kriterijume na osnovu kojih se odlučuju za izradu nastavnih sredstava vodeći računa o uzrastu, sadržajima koje treba usvojiti o didaktičko-metodičkim principima rada.

Koliko kolege među sobom sarađuju prilikom izrade i upotrebe nastavnih sredstava, istakli su različite odgovore:

- *U potpunosti sadrađujemo na svim poljima. Sve radimo zajedno.*
- *Ponekad sarađujemo u izradi i razmjenjujemo nastavna sredstva. Najčešće razmjenjujemo nastavne listiće, a ponekad prezentacije.*
- *Timski rad je slabo zastupljen, a smatramo da je potreban jer se štedi na vremenu u procesu pripreme nastave.*

Vidimo da su odgovori podijeljeni, od onih koji u potpunosti sarađuju do onih koji se oslanjaju na sopstvene snage. Treba naglasiti da je saradnja veoma značajna jer prvenstveno racionalizuje utrošeno vrijeme za pripremu, a dovodi i do razmjene ideja i poboljšanja nastavnog procesa.

ZAKLJUČAK

Ostvarivanje vaspitno-obrazovnih ciljeva u nastavi matematike četvrtog razreda pretpostavlja primjenu nastavnih sredstava u skladu sa matematičkim sadržajem, uzrastom i interesovanjem učenika, a sve u cilju poboljšanja kvaliteta nastave i znanja kao ishoda učenja.

Ovim istraživanjem smo željeli da ukažemo da je primjena nastavnih sredstava jedan od faktora boljeg postignuća učenika u savladavanju matematičkih pojmova četvrtog razreda.

Rezultati do kojih smo došli su pokazali:

- Učitelji često primjenjuju nastavna sredstva u nastavi matematike četvrtog razreda i imaju pozitivan stav o njihovoj upotrebi.
- Učitelji smatraju da učenici imaju bolja postignuća kada se na času matematike primjenjuju nastavna sredstva.
- Nastavna sredstva upotrebljavaju pri usvajanju gotovo svih matematičkih pojmova predviđenih planom i programom za četvrti razred.
- Prije upotrebe razmatraju didaktičko-metodičke tendencije upotrebljivosti i često ih kombinuju.
- Gotovo sve škole su opremljene računarima i smart televizorima.
- Većina učitelja smatra da u dovoljnoj mjeri koristi informacionu tehnologiju i imaju pozitivan stav prema njenoj upotrebi.
- Informacionu tehnologiju najčešće upotrebljavaju kao dodatni izvor znanja, za prikazivanje nastavnih sadržaja, kao pomoć pri obradi novih pojmova i samostalnoj izradi zadataka.
- Često koriste gotove edukativne sadržaje sa interneta, a matematičke pojmove i odnose najčešće prikazuju putem PPT prezentacije.
- Pojedini poznaju rad u digitalnim alatima, ali mali broj izrađuju nastavna sredstva pomoću njih.
- Većina ima želju da uči i da se usavršava.
- Mali broj koristi MS Teams za saradnju s učenicima.
- Veliki broj učitelja samostalno izrađuje nastavna sredstva za potrebe nastave matematike četvrtog razreda kao što su: nastavni listići, testovi za provjeru znanja, prezentacije, modele

geometrijskih figura, šeme, skice, dijagrame, modele mjera za dužinu, vrijeme, masu, zapreminu i itd. Kad je god moguće, angažuje učenike u izradi.

- Timski rad i saradnja nije svugdje jednako zastupljena prilikom izrade i upotrebe nastavnih sredstava.

Istraživanjem smo provjerili definisane hipoteze. Hipoteze možemo potvrditi ili odbaciti. U skladu s tim, došli smo do sljedećih zaključaka.

Glavna hipoteza - pretpostavlja se da učitelji imaju afirmativne stavove prema upotrebi raznovrsnih nastavnih sredstava kao faktora boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda – prihvata se.

Takođe, nakon dobijenih rezultata i zaključaka prihvatamo sporedne hipoteze, a to su:

- Učitelji koriste raznovrsna nastavna sredstva u svrhu postizanja adekvatnih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.
- Učitelji razmatraju raznovrsne tendencije didaktičko-metodičke primjenjivosti nastavnih sredstava u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.
- Učitelji upotrebljavaju sredstva informacione tehnologije u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.
- Učitelji samostalno izrađuju nastavna sredstva u cilju boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda.

Rezultati ovog istraživanja će se moći primjenjivati u različitim oblicima stručnog usavršavanja, počevši od profesionalnog razvoja na nivou škole, pa do organizovane stručne obuke učitelja van ustanove.

Istraživanje je identifikovalo da učitelji koriste informacionu tehnologiju u nastavi matematike četvrtog razreda i da smatraju da su dovoljno obučeni za rad na računaru, ali je većina izrazila želju i potrebu za dodatnom obukom kada su u pitanju digitalni alati, te je potrebna šira organizovana obuka, kako bi se nastava osavremenila u ovom pogledu. Primjena informacione tehnologije podrazumijeva i primjenu savremenih metoda, oblika rada i pripreme nastavnog procesa, pa je stručno usavršavanje u ovom smjeru neizostavno. Takođe, češća upotreba MS Teams-a u svrhu dodatnog rada, pripreme za takmičenja, plasiranja matematičkih sadržaja, proširivanja znanja za napredne učenike i dopunskog rada sa učenicima koji zaostaju u učenju, te dodatne komunikacije sa učenicima, zasigurno bi uticao na poboljšanje uspjeha učenika.

Potrebno je upućivati učenike kako da koriste informacionu tehnologiju i van učionice, koje edukativne internet stranice da posjećuju, kako aktivno da stiču znanja i istražuju.

Uspostavljanjem što bolje saradnje između članova aktiva, obezbijedila bi se bogatija primjena nastavnih sredstava. Izvršila bi se podjela poslova oko njihove izrade, čime bi se uštedjelo vrijeme, a razmjena iskustava bi bila veoma dragocjena.

Dobijeni rezultati će doprinijeti povećanju svijesti kod učitelja o značaju primjene, planiranja, pravilnog odabira i izrade nastavnih sredstava, kao i povećanju motivisanosti za njihovu upotrebu, a sve u funkciji boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda. Takođe, daće smjernice i ukazati na važne korake za unapređivanje nastavne prakse.

Ovo istraživanje može biti podsticaj za vršenje sličnih istraživanja, na većem uzorku, primjenom drugih istraživačkih instrumenata i tehnika. Može se ispitivati učestalost i način upotrebe pojedinačnih nastavnih sredstava u nastavi matematike četvrtog razreda. Interesantno bi bilo uključiti učenike i ispitati njihov doživljaj, koja ih nastavna sredstva najviše motivišu i aktiviraju misaone procese i uz koja sredstva postižu najbolje rezultate u datim nastavnim situacijama.

LITERATURA

1. Bakovljević, M. (1992). *Didaktika*. Beograd: Naučna knjiga.
2. Bereiter, C. (2014). Principled practical knowledge: Not a bridge but a ladder. *Journal of the Learning Sciences*, 23(1), 4–17.
3. Bihorac, A. & Džemić, K. & Gološ, H. (2019) Primjena interaktivnog učenja kao perspektiva savremene nastave. *Univerzitetska misao – časopis za nauku, kulturu i umjetnost*, 18, 1-14.
4. Božac, T. (2019). Didaktički materijal u nastavi primarnog obrazovanja. Završni rad. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti.
5. Bruner, J. S. (1976). The role of dialogue in language acquisition. In A. Sinclair, R., J Jarville, and W. J.M. Levelt (eds.) *The Child's Concept of Language*. New York: Springer-Verlag.
6. Bruyckere, P. D., & Kirschner, P. A. (2016). Authentic teachers: Student criteria perceiving authenticity of teachers. *Cogent Education*, 3(1), 1–15.
7. Calaluan, H. (2018). A Multiple Case Study of College-Contextualized Mathematics Curriculum. *MathAMATYC Educator*, 9 (2), 49-55.
8. Čarapić, S. i Šain, M. (2016). Korak po korak 5. Beograd: Kreativni centar.
9. Danilović, M. (1998). *Tehnologija učenja i nastave*. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja
10. Dejić, M. & Egerić, M. (2005). *Metodika nastave matematike*. Beograd: Učiteljski fakultet u Jagodini
11. Digitalna škola (2022). *Razlomci*. Preuzeto 9. novembra 2024. sa <https://montenegro.learningpassport.org/#/course/608/item/8285>
12. Digitalna škola (2022) . Preuzeto 16. septembra sa <https://www.digitalnaskola.edu.me/dokumenti/Digitalna%20skola.pdf>
13. Dječiji razvoj i vaspitanje (15. maj 2020). *Rimski brojevi*. Facebook. Preuzeto 17. novembra 2024. sa <https://www.facebook.com/photo/?fbid=533531167536627&set=pcb.533531260869951>
14. Dragović, V. Rovčanin, B. & Gazivoda, N. (2018). *U svijetu matematike - matematika za četvrti razred osnovne škole (prvi dio)*. Podgorica: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.

15. Dzainudin, M., Yamat, H., & Yunus, F. (2018). Emerging Young Children's Thinking through Social and Cognitive Development in the Project Approach. *Creative Education*, 9 (1), 2137-2147.
16. Egan, M., & Hengst, R. (2012). Software on demand: An early childhood numeracy partnership. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 12 (1), 328-342.
17. Erfjord, I., Hundeland, P. S., & Carlsen, M. (2012). Kindergarten teachers' accounts of their developing mathematical practice. *ZDM Mathematics Education*, 44 (11), 653–664.
18. Ergić, M. (2008). Faktori koji utiču na kvalitet nastave, a kontrolišu ih učitelji. U: Ergić, M. (ur.). *metodički aspekti nastave matematike* (str. 9 - 16). Jagodina: Pedagoški fakultet.
19. Gajić, O., Anđevski, M. & Lungulov, B. (2009). Primjena savremenih tehnologija u korelacijsko – integracijskom metodičkom sistemu. U: Danilović, M. & Popov, S. (ur.). *Tehnologija informatika obrazovanje za društvo učenja i znanja 5 (I dio)*. (str. 82-93). Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka., Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
20. Gnedenko, B. V. (1996). *Uvod u struku matematike*. Užice: Učiteljski fakultet.
21. Griffith, S.F.; Hagan, M.B.; Heymann, P.; Heflin, B.H.; Bagner, D.M. (2020). Apps as Learning Tools: A Systematic Review. *Pediatrics* 145, 12-33.
22. Hrnjić, A. & Bikić N. (2018). Korištenje multimedije u podučavanju matematike. *Istraživanje matematičkog obrazovanja*, 10(19), 17-30. doi: 10.7251/IMO1802017H
23. Jovanović, N. & Malinović, T. (2013). *Metodika osavremenjene nastave matematike*. Vranje: Učiteljski fakultet.
24. Kuka, M. (2004). *Opšta pedagogija & pedagoška psihologija*. Beograd: Autorsko izdanje.
25. Laketa, N. & Vasiljević, D. (2006). *Osnove didaktike*. Užice: Učiteljski fakultet.
26. Lalović, Z. (2010). Početno učenje logičko-matematičkih pojmova uz pomoć udžbenika matematike u školi. *Vaspitanje i obrazovanje*, 3, 63-74.
27. Leong, Y. H., Cheng, L. P., Toh, W. Y. K., Kaur, B., & Toh, T. L. (2019). Making things explicit using instructional materials: A case study of a Singapore teacher's practice. *Mathematics Education Research Journal*, 31(1), 47–66.
28. Li, H.C. & Stylianides, A. J. (2018). An examination of the roles of the teacher and students during a problem-based learning intervention: lessons learned from a study in a Taiwanese primary mathematics classroom. *Interactive Learning Environments*, 26, 106-117.

29. Mandak, A. & Pavličić, Z. (2014). Istorijski razvoj nastave matematike, Zbornik radova Učiteljskog fakulteta u Prizrenu – Leposavić.
30. Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(2), 236–260.
31. Marco-Bujosa, L. M., McNeill, K. L., González-Howard, M., & Loper, S. (2017). An exploration of teacher learning from an educative reform-oriented science curriculum: Case studies of teacher curriculum use. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(2), 141–168.
32. Marković, Đ. (2010). Metodika nastave matematike. Podgorica: ITP Unireks.
33. Mićanović, V. (2021). ICT kao izazov ili potreba u početnoj nastavi matematike. U: Vulović, N. (ur.). *Metodički aspekti nastave matematike IV*. (str. 131-145). Jagodina: Pedagoški fakultet. doi: 10.46793/MANM4.131M
34. Mihajlov-Carević, M. Petrović, M. & Denić, N. (2020). Savremene tehnologije i vizuelno-logički pristup u nastavi matematike. *Ekonomski izazovi*, 9(17), 80-88. doi: 10.5937/EkoIzazov2017080M
35. Mijanović, N. (2004) *Uloga multimedija u procesu nastave i učenja*. U: Savremene informatičke i obrazovne tehnologije i novi mediji u obrazovanju, Sombor: Učiteljski fakultet, str. 151–159. *Pedagoška stvarnost br. 53* (7-8).
36. Milić, S. (2016). *Individualizovani pristup vaspitno-obrazovnom procesu*. Nikšić: MPromo.
37. Milijević, S. (2003). *Interaktivna nastava matematike*. Banja Luka: Društvo pedagoga Republike Srpske.
38. Miloradović, R. N. (2010). *Integracija mobilnih obrazovnih servisa u sisteme elektronskog obrazovanja*. Beograd: Filozofski fakultet.
39. Mrđa, M. (2013). Interaktivna nastava matematike u mlađim razredima osnovne škole. Doktorska disertacija. Beograd: Učiteljski fakultet u Beograd.
40. Naukica (15. decembar 2015). *Obim kvadrata*. [Video]. You Tube. Preuzeto 1. avgusta 2024. sa <https://youtu.be/iRR7zMz9thU>
41. Naukica. (16. mart 2017). *Deljenje dvocifrenog broja jednocifrenim* [Video]. You Tube. Preuzeto 31. avgusta 2024. sa <https://www.youtube.com/watch?v=WTm9u29NV-k>
42. Pasnak, R., Schmerold, K. L., Robinson, M. F., Gadzichowski, K. M., Bock, A. M., Brien, S. E., et al. (2016). Understanding number sequences leads to understanding mathematics concepts. *Educ. Res.* 109, 640–646.

43. Polikoff, M. S. (2015). How well aligned are textbooks to the common core standards in mathematics? *American Educational Research Journal*, 52(6), 1185–1211.
44. Poljak, V. (1984). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
45. Popović, Lj. (2012). *Primjena računara u nastavi matematike*. Master rad. Beograd: Matematički fakultet
46. Prentović, R. i Sotirović, V. (1998): *Metodika razvoja početnih matematičkih pojmova*. Novi Sad: Didaktika.
47. Prodanović, T. i Ničković, R. (1984). *Didaktika*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
48. Raković, R. (2019). Primjena demonstrativne metode u nastavi matematike u prvom ciklusu osnovne škole. *Vaspitanje i obrazovanje*, 4, 205-221.
49. Remillard, J. T. (2016). How to partner with your curriculum. *Educational Leadership*, 74(2), 34–38.
50. Rubie-Davies, C. M. (2010). Teacher expectations and perceptions of student attributes: Is there a relationship? *British Journal of Educational Psychology*, 80(1), 121–135.
51. Russell, J. L. et al. (2020). Mathematics coaching for conceptual understanding: Promising evidence regarding the Tennessee math coaching model. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 42(3), 439–466.
52. Samac, Ž. (10. novembar 2024). *Jedinice za mjerenje dužine*. [Interaktivni kviz]. Wordwall. preuzeto 16. novembra 2024. sa <https://wordwall.net/sr/resource/81604698>
53. Samac, Ž. (10. novembar 2024). *Kako su nastale jedinice za računanje vremena - godina, mjesec, sedmica*. [Prezentacija] Knovio. Preuzeto 15. novembra 2024. sa <https://view.knowledgevision.com/presentation/40e22806633045ce88ca15f1539e3ba7>
54. Samac, Ž. (17. novembar 2024). *Obim kvadrata*. [Prezentacija] Nearpod. Preuzeto 20. novembra 2024. sa <https://nearpod.com/library/preview/lesson-L152800005>
55. Samac, Ž. (28. avgust 2024). *Normalne prave*. Geogebra. Preuzeto 10. septembra 2024. sa <https://www.geogebra.org/m/z7nfn9hh>
56. Samac, Ž. (28. avgust 2024). *Paralelne prave*. Geogebra. Preuzeto 10. septembra 2024. sa <https://www.geogebra.org/m/azzsxmtn>
57. Samac, Ž. (6. april 2020). *Dijeljenje dvocifrenog broja* [Video]. You Tube. Preuzeto 13. septembra 2024. sa <https://www.youtube.com/watch?v=rIy8oYF3Qm4&t=13s>

58. Samac, Ž. (8. oktobar 2024). *Osnove geometrije*. [Interaktivni kviz] Nearpod. Preuzeto 12. oktobra 2024 sa <https://nearpod.com/library/preview/lesson-L150813442>
59. Schmidt, W. H., & Houang, R. T. (2012). Curricular coherence and the Common Core State Standards for mathematics. *Educational Researcher*, 41(8), 294–308.
60. Seniwoliba, A. J. (2013). Teacher motivation and job satisfaction in senior high schools in the Tamale metropolis of Ghana. *Merit Research Journal of Education and Review*, 9, 181-196
61. Slunjski, E. (2015). *Izvan okvira 1*. Zagreb: Element.
62. Swan, P., & Marshall, L. (2010). Revisiting mathematics manipulative materials, Australian Primary Mathematics Classroom, 15(2), 13–19.
63. Tomčić, L. (2020). Princip očiglednosti kroz delo „Orbis sensualium pictus”. *Pedagoška stvarnost*, 37, 44-58.
64. Uči doma (8.novembar 2020). *Matematika – 4.razred, Mjere za dužinu*. Uči doma. Preuzeto 10. novembra 2024. sa <https://www.ucidoma.edu.me/predmet/4/MAT?page=2>
65. Udruženje mreža za izgradnju mira. (3.mart 2019). *Rimski brojevi*. Mreža mira. Preuzeto 18. oktobra 2024. sa <https://www.mreza-mira.net/vijesti/razno/rimski-brojevi/>
66. Urwick, J. D., Mapuru, P., & Nkhoboti, M. (2005). *Teacher motivation and incentives in Lesotho*. Maseru: Lesotho College of Education.
67. Vilotijević, M. (1999). *Didaktika I (predmet didaktike)*. Beograd: Naučna knjiga.
68. Zavod za školstvo. (2017). Predmetni program - Matematika. Preuzeto 3. novembra 2024, sa <https://www.gov.me/dokumenta/aa3628f5-4134-49df-81d8-0bf1399e073b>)
69. Zečević, D. (2021). *Uloga nastavnih sredstava u nastavi matematike u osnovnoj školi*. Master rad. Novi Sad: Prirodno-matematički fakultet

PRILOZI

Prilog 1

ANKETNI UPITNIK ZA UČITELJE/ICE

Poštovani/ne,

U toku je istraživanje na temu „Upotreba nastavnih sredstava kao faktor boljeg postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda”.

Molim Vas da najiskrenije popunite ovaj anonimni upitnik i time date svoj doprinos ovom istraživanju. Rezultati će se koristiti isključivo u svrhu izrade master rada.

Zahvaljujem na saradnji!

Opšti podaci

Škola u kojoj radite: _____

Grad u kojem radite: _____

Stručna sprema:

- ☐ Viša stručna sprema
- ☐ Visoka stručna sprema
- ☐ Master/magistar

Godine iskustva u nastavnom procesu.

- ☐ Do 10 godina
- ☐ Od 11 do 20 godina
- ☐ Od 21 do 30 godina
- ☐ Više od 30

1. Po Vašem mišljenju da li djeca imaju bolja postignuća kada se na času matematike koristite odgovarajuća nastavna sredstva?

- a) Da
- b) Uglavnom da

- c) Djelimično
- d) Uglavnom ne
- e) Ne

2. Po Vašem mišljenju zašto je važno primjenjivati nastavna sredstva pri realizaciji matematičkih sadržaja četvrtog razreda?

3. U kojoj mjeri koristite odgovarajuća nastavna sredstva i pomagala pri realizaciji sadržaja u nastavi matematike četvrtog razreda? Označite na Likertovoj skali jedan odgovor za svako nastavno sredstvo.

Oznaka	Sredstva i pomagala	Odgovori				
		uvijek	često	ponekad	rijetko	nikad
1.	Školska tabla					
2.	Udžbenik					
3.	Slike, crteži, dijagrami, aplikacije					
4.	Modeli ravnih figura (kvadrat, pravougaonik, trougao, krug, ugao)					
5.	Modeli geometrijskih tijela - plastični, žičani, drveni (kocka, kvadar, piramida, valjak, lopta, kupa)					
6.	Geometrijski pribor (lenjir, šestar, trougao)					
7.	Modeli mjera za dužinu (drveni metar, zidarski, pantljika)					
8.	Modeli mjera za zapreminu (mjere za tečnost)					
9.	Modeli mjera za masu (vaga, tegovi)					
10.	Modeli mjera za vrijeme (časovnik)					

11.	Didaktički materijal (kartice za matematičke igre; štapići za rimske brojeve...)					
12.	Nastavni listići					
13.	Elektronska tabla					
14.	Računar i smart TV					

4. Ukoliko ste na prethodnoj listi označili da rijetko ili nikad koristite, odnosno ne koristite nastavna sredstva, objasnite zbog čega.

	Razlog
	Škola ih ne posjeduje
	Nisu uvijek dostupna
	Nedovoljna motivisanost
	Potrebno je veliko vrijeme za pripremu
	Nedovoljna obučenost za primjenu pojedinih

5. Za koje matematičke pojmove koji se obrađuju u četvrtom razredu najčešće koristite nastavna sredstva?

6. Da li razmatrate različite tendencije didaktičko-metodičke primjenjivosti nastavnih sredstava koja su u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda?

- a) Da
- b) Uglavnom da
- c) Djelimično
- d) Uglavnom ne
- e) Ne

7. Da li kombinujete različita nastavna sredstva pri realizaciji matematičkih sadržaja četvrtog razreda?

- a) Da
- b) Ponekad
- c) Ne

8. Na osnovu čega odlučujete koja ćete nastavna sredstva odabrati za realizaciju matematičkih sadržaja četvrtog razreda?

9. Da li se u Vašoj učionici nalazi smart TV i računar?

- a) Da
- b) Ne

10. Smatrate li da ste dovoljno obučeni za rad na računaru?

- a) Da
- b) Djelimično
- c) Ne

11. U koju svrhu najčešće koristite računar i smart TV u učionici?

	Svrha upotrebe
	Za demonstraciju novih pojmova pomoću Power Point- a ili nekog drugog alata
	Za prikaz gotovih sadržaja sa interneta
	Korišćenje materijala sa platforme Digitalna škola
	Prikaz matematičkih sadržaja pomoću digitalnih alata
	Nešto drugo

12. Da li poznajete rad u datim digitalnim alatima koje možete koristiti u različitim djelovima časa u nastavi matematike četvrtog razreda u svrhu boljih postignuća učenika?

Digitalni alati	Da	Ne
Geogebra		
Nearpod alat		
Power Point		
Wordwall		
Mentimeter		
Emaze		
Knovio		

13. Ako koristite neki od digitalnih alata koji nisu navedeni, upišite ih.

14. Upotrebu digitalnih alata sam naučio/la:

- a) samoinicijativno koristeći uputstva sa interneta
- b) samoinicijativno uplaćujući seminare
- c) pohađajući seminar koji je organizovala škola ili Zavod za školstvo

15. Smatrate li da je potrebna dodatna obuka u vidu seminara za korišćenje digitalnih alata?

- a) Da
- b) Ne

16. U kojoj mjeri koristite MS Teams za komunikaciju s učenicima izvan učionice ?

- a) Uvijek
- b) Često
- c) Rijetko
- d) Nikad

17. Ako koristite MS Teams, u kojim situacijama ga upotrebljavate za komunikaciju s učenicima?

18. Koliko često samostalno izrađujete nastavna sredstva u svrhu boljih postignuća učenika

četvrtog razreda?

a) Često

b) Ponekad

c) Rjetko

19. Koja nastavna sredstva najčešće samostalno izrađujete?

20. Zbog čega se najviše odlučujete za izradu nastavnih sredstava?

Prilog 2

FOKUS POLJA

- **Pimjena raznovrsnih nastavnih sredstava u svrhu ostvarivanja adekvatnih postignuća u nastavi matematike četvrtog razreda**
 - Koja nastavna sredstva najčešće koristite pri realizaciji matematičkih sadržaja u nastavi četvrtog razreda?
 - Koja nastavna sredstva biste rado koristili, a nisu Vam dostupna?
 - Za koje matematičke pojmove koji se usvajaju u četvrtom razredu najčešće koristite nastavna sredstva?
 - Koliko često kombinujete nastavna sredstva u nastavi matematike četvrtog razreda i koji efekti se time postižu?

- **Didaktičko – metodičke tendencije primjene nastavnih sredstava u svrhu ostvarivanja adekvatnih postignuća u nastavi matematike četvrtog razreda**
 - O čemu vodite računa prilikom odabira nastavnih sredstava?
 - Koliko sarađujete sa kolegama iz aktiva kada je u pitanju planiranje i upotreba nastavnih sredstava?

- **Primjena informacione tehnologije u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda**
 - Koliko često i u kojem obliku primjenjujete ICT u nastavi matematike četvrtog razreda?
 - Ako smatrate da je ne primjenjujete dovoljno, zbog čega?
 - Koje digitalne alate koristite za kreiranje zadataka za potrebe nastave matematike četvrtog razreda?
 - Da li Vam je potrebna dodatna obuka za primjenu ICT-a u nastavi matematike četvrtog razreda?

- **Uloga učitelja u izradi nastavnih sredstava u svrhu boljih postignuća učenika u nastavi matematike četvrtog razreda**
 - Koja nastavna sredstva najčešće samostalno izrađujete za potrebe nastave matematike četvrtog razreda?
 - Zašto se odlučujete da samostalno izrađujete nastavna sredstva?
 - U kojoj mjeri postoji timski rad među kolegama prilikom izrade i upotrebe nastavnih sredstava?

IZJAVA O POTVRĐIVANJAU ORIGINALNOSTI MASTER RADA

(u skladu sa čl. 22. Zakona o akademskom integritetu)

Potpisana: Željka Samac

Broj indeksa: 784/23

Izjavljujem

Pod krivičnom i materijalnom odgovornošću da je master rad pod naslovom:

**Upotreba nastavnih sredstava kao faktor boljeg postignuća učenika u nastavi
matematike četvrtog razreda**

moje originalno djelo.

U Nikšiću, 13.12. 2024.

Svojeručni potpis,

Željka Samac