



UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET – NIKŠIĆ

Nataša Matović

MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE U FUNKCIJI
POUČAVANJA GEOMETRIJSKIH POJMOVA U PRVOM
CIKLUSU OSNOVNE ŠKOLE

Master rad

Nikšić, 2024.



UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET – NIKŠIĆ

MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE U FUNKCIJI
POUČAVANJA GEOMETRIJSKIH POJMOVA U PRVOM
CIKLUSU OSNOVNE ŠKOLE

Master rad

Mentor: prof. dr Veselin Mićanović

Kandidat: Nataša Matović

Broj indeksa: 802/23

Nikšić, 2024.

PODACI I INFORMACIJE O MAGISTRANDU

Ime i prezime: Nataša Matović

Datum i mjesto rođenja: 11. 10. 1989. Podgorica

INFORMACIJE O MASTER RADU

Naziv master studija: Obrazovanje učitelja

Naslov rada: Multimedijalne tehnologije u funkciji proučavanja geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole

Fakultet na kojem je rad odbranjen: Filozofski fakultet – Nikšić

UDK, OCJENA I ODBRANA MASTER RADA

Datum prijave master rada:

Datum sjednice Vijeća na kojoj je prihvaćena tema:

Mentor: prof. dr Veselin Mićanović

Komisija za ocjenu/odbranu rada: prof. dr Veselin Mićanović

Lektor:

Datum odbrane:

Datum promocije:

Zahvalnica

S dubokom zahvalnošću upućujem riječi hvale svojoj porodici, koja mi je bila neiscrpna podrška tokom čitavog procesa rada, kako kroz nesebičnu ljubav i razumijevanje, tako i kroz ohrabrenje u trenucima izazova. Posebno želim izraziti zahvalnost svom mentoru, čije su stručnost, strpljenje i savjeti bili od neprocjenjive važnosti u svim fazama izrade ovog master rada. Bez vaše nesebične pomoći, ovaj rad ne bi bio moguć. Hvala vam od srca!

REZIME

U ovom radu istražujemo ulogu multimedijalne tehnologije u podučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole. Rad se sastoji od teorijskog i istraživačkog dijela. U teorijskom dijelu razmatramo primjenu multimedijalne tehnologije u obrazovanju o geometrijskim pojmovima, kao i modele njenog implementiranja u nastavi. Ističemo važnost prilagođavanja nastavnih planova i programa kako bi se efikasnije koristile multimedijalne tehnologije u podučavanju geometrije.

Istraživanje je sprovedeno s ciljem da se ispita percepcija učitelja o efikasnosti multimedijalnih tehnologija u razumijevanju geometrijskih pojmova kod učenika. Uzorak istraživanja obuhvata 150 učitelja, a podaci su prikupljeni putem anketnog upitnika.

Rezultati istraživanja ukazuju na to da učitelji smatraju da primjena multimedijalnih tehnologija poboljšava razumijevanje geometrijskih figura među učenicima. Takođe, učitelji ističu da multimedija doprinosi boljem razumijevanju geometrijskih tijela. Nalazi pokazuju da implementacija ovih tehnologija podstiče motivaciju i inicijativu učenika u procesu učenja geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

Na osnovu prikupljenih rezultata, može se zaključiti da učitelji imaju pozitivne stavove prema efikasnosti multimedijalnih tehnologija u razumijevanju geometrijskih pojmova u ovom uzrastu.

Ključne reči: multimedijalna tehnologija, obrazovanje, geometrijski pojmovi, prvi ciklus osnovne škole.

APSTRAKT

In this paper, we investigate the role of multimedia technology in teaching geometric concepts in the first cycle of elementary school. The paper consists of a theoretical and a research part. In the theoretical part, we consider the application of multimedia technology in education about geometric concepts, as well as models of its implementation in teaching. We emphasize the importance of adapting curricula to more effectively use multimedia technologies in teaching geometry.

The research was conducted with the aim of examining the teachers' perception of the effectiveness of multimedia technologies in students' understanding of geometric concepts. The research sample includes 150 teachers, and the data was collected through a questionnaire.

The results of the research indicate that teachers believe that the use of multimedia technologies improves the understanding of geometric figures among students. Also, teachers point out that multimedia contributes to a better understanding of geometric bodies. The findings show that the implementation of these technologies encourages students' motivation and initiative in the process of learning geometric concepts in the first cycle of elementary school.

Based on the collected results, it can be concluded that teachers have positive attitudes towards the effectiveness of multimedia technologies in understanding geometric concepts at this age.

Key words: multimedia technology, education, geometric concepts, first cycle of elementary school

SADRŽAJ

UVOD	9
I TEORIJSKI DIO.....	11
1. POTREBA I ZNAČAJ IMPLEMENTACIJE MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE U POČETNOJ NASTAVI MATEMATIKE	11
1.1.Karakteristike početne nastave matematike	13
1.2.Značaj primjene multimedijalne tehnologije u početnoj nastavi matematike.....	14
1.3.Mogućnosti primjene multimedijalne tehnologije u početnoj nastavi matematike.....	16
2. PRIMJENA MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE U POUČAVANJU GEOMETRIJSKIH POJMOVA U PRVOM CIKLUSU OSNOVNE ŠKOLE	18
2.1. Primjena multimedijalne tehnologije u cilju motivacije učenika za usvajanje geometrijskih pojmova.....	19
2.2. Efekti primjene multimedijalne tehnologije u poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu	21
2.3. Modeli implementacije multimedijalne tehnologije u poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu.....	22
2.4. Prilagođavanje nastavnih planova u funkciji primjene multimedijalne tehnologije u poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu	24
3. ULOGA UČITELJA U PRIMJENI MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE U POUČAVANJU GEOMETRIJSKIH POJMOVA U PRVOM CIKLUSU OSNOVNE ŠKOLE.....	26
3.1. Osposobljavanje učitelja za primjenu multimedijalne tehnologije u poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu.....	27
3.2. Prilagođavanje multimedijalne tehnologije sposobnostima učenika	29
3.3. Podsticanje učenika na aktivan angažman u procesu usvajanja geometrijskih pojmova uz podršku multimedijalne tehnologije	30
3.4. Primjeri primjene multimedijalne tehnologije u poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu	31

II ISTRAŽIVAČKI DIO	36
1.1. Problem i predmet istraživanja.....	36
1.2. Cilj i zadaci istraživanja	36
1.3. Istraživačke hipoteze	37
1.4. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja	37
1.5. Uzorak ispitanika.....	38
2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	39
DISKUSIJA REZULTATA	69
ZAKLJUČAK	73
ANKETNI UPITNIK ZA UČITELJE	80

UVOD

U nastavi matematike važno je izbjegavati metode koje se svode na jednostavno predstavljanje činjenica, teorema i procedura. Na ovaj način, učenici često usvajaju znanja i tehnike bez pravog razumijevanja, što može otežati njihov napredak u shvatanju složenijih matematičkih koncepata i procesa. Razvoj matematičkog mišljenja, koji podrazumijeva složene misaone procese, jedan je od osnovnih ciljeva obrazovanja u matematici (Arambašić Vlahović-Štetić i Severinac, 2005). Prepoznavanje i razumijevanje matematičke logike, kao i njenog značaja, od suštinske je važnosti za svakog pojedinca, jer doprinosi razvoju intelektualnih sposobnosti i olakšava rješavanje različitih problema, kako u matematici, tako i u svakodnevnom životu. Stoga se u ovom radu ispituje pristup učenju matematike kroz multimedijalne resurse, koji su ključni za efikasnu zasnovanu na poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

U cilju unapređenja vaspitno-obrazovnog procesa i inovacija u nastavi, multimedija se integriše u nastavu. Multimedija se definiše kao kombinacija različitih elemenata kao što su tekst, slike, zvučni zapisi, animacije i video sadržaji koji se isporučuju korisniku putem računara. Kada korisnik ima mogućnost da upravlja tim elementima i određuje kada će ih primiti, tada govorimo o interaktivnoj multimediji (Schement Jorge, 2018). Kada su ti elementi organizovani u povezanoj strukturi koja omogućava korisniku da se kreće kroz njih, interaktivna multimedija postaje hipermedija (Popović, Cvetković, Marković, 2010).

Multimedijalno učenje se javlja kada učenici formiraju mentalne reprezentacije na osnovu kombinacije riječi i slika koje im se predstavljaju (Mayer, 2002). Ova opšta definicija obuhvata različite okvire, uključujući tradicionalne udžbenike sa tekstom i ilustracijama, računarom podržane sadržaje sa zvukom i animacijom, kao i virtuelne igre koje uključuju interaktivne zvučne i vizuelne elemente (Mayer, 2002). Poruke koje se koriste u multimedijalnoj nastavi, poznate i kao multimedijalne poruke, predstavljaju materijale koji kombinuju riječi i slike kako bi olakšali proces učenja. Riječi mogu biti prikazane u obliku štampanog teksta (poput onog koji se vidi na ekranu) ili u formi govora (kao što je zvučni zapis emitovan putem računara). S druge strane, slike mogu biti statične, kao što su fotografije, dijagrami ili tabele, ili dinamične, kao što su video zapisi i animacije. Stoga, multimedijalno učenje pomaže u izgradnji mentalnih modela na osnovu riječi i

slika, dok su multimedijalne poruke osmišljene da podstaknu proces učenja kroz tu kombinaciju (Mayer, 2002).

Multimedijalna tehnologija ima ključnu ulogu u razvoju nauke, tehnike i tehnologije. Promjene u tehnološkom okruženju donose nove metode i pristupe, pružajući šansu za unapređenje obrazovanja kroz stvaranje interdisciplinarnih kurikuluma, koji omogućavaju lakšu produkciju i prenos znanja (Ristić i Radovanović, 2013). Tehnologija može olakšati i ubrzati proces učenja geometrijskih pojmova kod učenika u prvim razredima osnovne škole. Iako tehnika pruža mogućnosti, njen pravi značaj i vrijednost zavise od toga kako se primjenjuje u nastavi geometrije. Uvođenje inovacija u početnu nastavu matematike predstavlja odgovor na tradicionalne metode podučavanja. Učitelji bi trebali da u proučavanje geometrijskih pojmova uključe savremenije i efikasnije pristupe. Upotrebom multimedijalnih tehnologija, učitelji mogu učiniti geometriju zanimljivijom i pristupačnijom za učenike, što od njih zahtijeva ulogu planera, organizatora i saradnika u procesu nastave.

I TEORIJSKI DIO

1. POTREBA I ZNAČAJ IMPLEMENTACIJE MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE U POČETNOJ NASTAVI MATEMATIKE

Multimedija predstavlja kombinaciju različitih vrsta medija, kao što su tekst (alfabetski ili numerički), simboli, grafički prikazi, slike, zvuk, video i animacije, uz pomoć tehnologije, s ciljem poboljšanja razumijevanja ili pamćenja matematičkih koncepata (Guan et al., 2018). Ona omogućava podršku verbalnim instrukcijama kroz upotrebu statičnih i dinamičnih vizualnih prikaza, što olakšava izražavanje i bolje razumijevanje matematičkih pojmova. Hardverski i softverski alati koji se koriste za kreiranje i izvođenje multimedijalnih aplikacija nazivaju se multimedijalna tehnologija (Kapi et al., 2017). Ova tehnologija karakteriše se integracijom, raznolikošću i interaktivnošću, što omogućava učenicima da bolje usvoje matematičke koncepte uz pomoć digitalnih tehnologija. U ovom kontekstu, digitalne tehnologije odnose se na multimedijalne alate koji se koriste za prenos informacija učenicima, kako bi se olakšalo razumijevanje matematičkih pojmova.

Razni aspekti obrazovanja, posebno u matematici, značajno su transformisani dolaskom informacione i komunikacione tehnologije (IKT). IKT podrazumijeva korišćenje hardverskih i softverskih rješenja za prikupljanje, obradu, čuvanje, prezentovanje i dijeljenje matematičkih informacija, uglavnom u digitalnom obliku (Voogt, Erstad, Dede & Mishra, 2013). Multimedijalna tehnologija predstavlja ključni dio IKT-a, jer omogućava predstavljanje matematičkih koncepata korišćenjem različitih medija, kao što su tekst, grafički prikazi, zvuk i video. Ona uključuje kombinaciju više tehnologija kako bi se matematički pojmovi predstavili u najprikladnijim formatima, prilagođenim učenicima.

Međutim, kada se koristi u učionici za učenje matematike, kvalitet dizajna i sofisticiranost multimedijalnih aplikacija moraju biti na dovoljno visokom nivou da integrišu različite kognitivne procese učenika, kako bi se postigla što bolja simulacija učitelja (Sánchez, Salinas, Contreras & Meyer, 2011). Danas su na tržištu dostupne različite vrste multimedijalnih aplikacija posebno prilagođenih za nastavu matematike. Ove aplikacije su primijenjene za različite svrhe, kao što su učenje aritmetike, geometrije, algebre i drugih oblasti matematike.

Multimedijalni ili digitalni obrazovni resursi pomažu učenicima u početnoj nastavi matematike da lakše formiraju mentalne reprezentacije matematičkih koncepata koristeći različite medijske elemente koji podržavaju procesiranje informacija. Matematički sadržaji, zajedno sa obrazovnim aktivnostima, prikazuju se kombinacijom teksta, grafičkih prikaza, video materijala i zvuka putem digitalnih obrazovnih resursa. Istraživanja o korišćenju multimedije u učenju matematike pokazala su da učenici koji kombinuju slike i riječi u procesu usvajanja matematičkih pojmova postižu bolje rezultate od onih koji koriste samo tekstualne informacije (Mayer, 2008).

U kontekstu nastave matematike, multimedijalna tehnologija može se koristiti kako za podučavanje, tako i za učenje matematičkih pojmova. Upotreba multimedije u nastavi matematike ima mnoge prednosti (Almara'beh et al., 2015), a neke od njih su:

- **Sposobnost pretvaranja apstraktnih matematičkih koncepata u konkretan sadržaj:** Multimedijalne aplikacije mogu vizualizovati apstraktne ideje poput geometrijskih figura, algebranih izraza i funkcija, čineći ih učenicima razumljivijim.
- **Mogućnost prikazivanja velikih količina informacija u kratkom vremenskom periodu uz manje napora:** Kroz video materijale ili interaktivne simulacije, učenici mogu brzo razumjeti kompleksne matematičke koncepte uz manji kognitivni napor.
- **Sposobnost stimulisanja interesovanja učenika za učenje:** Upotreba animacija, igara i interaktivnih aplikacija čini matematiku zanimljivijom, što može motivisati učenike da se aktivnije uključe u proces učenja.
- **Omogućavanje nastavnicima da procijene nivo znanja učenika:** Multimedijalni alati često dolaze s funkcijama za testiranje ili praćenje napretka učenika, čime nastavnici mogu efikasnije ocijeniti razumijevanje matematičkih tema.

Multimedija dizajnirana za učenje matematike odnosi se na proces izgradnje mentalnih reprezentacija iz riječi, slika i simbola u različitim matematičkim kontekstima. Ovi alati mogu biti korišćeni u prezentacijama, učenju u učionici ili laboratoriji, simulacijama, e-učenju, matematičkim igrama i virtuelnoj stvarnosti. Oni omogućavaju učenicima da obrađuju informacije i verbalno i slikovno, čineći proces učenja efikasnijim.

1.1. Karakteristike početne nastave matematike

Početna nastava matematike predstavlja osnovu za razvoj matematičkih vještina i razumijevanja kod učenika. Ova faza obrazovanja odlikuje se nekoliko ključnih karakteristika koje doprinose uspješnom učenju i razvoju:

1. **Interaktivnost i angažovanje:** Početna nastava matematike fokusira se na aktivno učešće učenika. Učitelji koriste raznovrsne metode, uključujući igre, vizualizacije i praktične aktivnosti, kako bi motivisali učenike i potakli njihovu radoznalost. Interaktivno učenje omogućava učenicima da bolje shvate konceptualne veze (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).
2. **Kontekstualizacija:** Učenje matematike u ranim fazama obrazovanja često se povezuje sa svakodnevnim situacijama. Učitelji koriste primjere iz stvarnog života kako bi učenicima pokazali relevantnost matematike i povezali apstraktne koncepte sa praktičnim iskustvima. Ovaj pristup jača motivaciju i razumijevanje (Dejić i Egerić, 2005).
3. **Razvoj kritičkog mišljenja:** Početna nastava matematike ne naglašava samo memorizaciju činjenica, već i razvoj kritičkog mišljenja i vještina rješavanja problema. Učenici se podstiču da istražuju različite načine rješavanja matematičkih zadataka, što ih čini aktivnim učesnicima u procesu učenja (Milovanović, Takači i Milajić, 2011).
4. **Individualizacija:** Razumijevanje da učenici imaju različite stilove učenja i brzine napredovanja ključno je u početnoj nastavi matematike. Učitelji često primjenjuju diferencirane pristupe kako bi prilagodili nastavu potrebama svakog učenika, omogućavajući im da napreduju svojim tempom (Todorović, 1991).
5. **Korišćenje tehnologije:** Savremeni alati, kao što su multimedijalne aplikacije i obrazovni softver, postaju sve prisutniji u nastavi matematike. Tehnologija pomaže u vizualizaciji matematičkih pojmova i omogućava učenicima interaktivan pristup učenju (Ibrahimović, 2012).
6. **Podsticanje saradnje:** Učenici su često uključeni u grupne aktivnosti i diskusije, što podstiče timski rad i komunikacijske vještine. Saradnja među učenicima doprinosi razmjeni ideja i kolektivnom rješavanju problema, dodatno obogaćujući proces učenja (Suzić i sar., 2000).

Početna nastava matematike, kroz ove karakteristike, teži da izgradi čvrste temelje matematičkog razumijevanja i vještina, osposobljavajući učenike za buduće akademske izazove i praktične primjene. Ovaj period je ključan za razvoj ljubavi prema matematici i istraživačkog duha koji može trajati tokom cjelokupnog obrazovanja.

1.2. Značaj primjene multimedijalne tehnologije u početnoj nastavi matematike

Istraživanja su pokazala da pravilna upotreba informacionih tehnologija može značajno unaprijediti kvalitet nastave i postignute rezultate učenika (Ristić, Radovanović, 2013). Korišćenjem obrazovnog softvera na računarima, učenici mogu napredovati u skladu sa svojim sposobnostima i interesovanjima.

Prema nekim studijama (Lei & Zhao, 2007), u osnovnim školama je došlo do porasta prosječnih ocjena isključivo u predmetima koji se oslanjaju na tehnološke alate, poput matematike i istorije, zahvaljujući obrazovnim resursima i igrama koje su podrška nastavnim planovima. Savremeni nastavnici koji integrišu nove tehnologije u svoju praksu trebaju biti sposobni efikasno planirati i organizovati nastavu koristeći savremene metode učenja (Mićanović, 2008).

U multimedijalnom obrazovanju često se primjenjuje konstruktivistički pristup, koji stavlja akcenat na učenike (Brzaković i sar., 2017). Glavni cilj unapređenja nastave i sticanja savremenih znanja kroz tehnološka rješenja je omogućavanje raznovrsnih pristupa nastavi; usvajanje novih metoda koje su prilagođene savremenoj tehnologiji; postizanje kvaliteta kroz multidisciplinarni pristup; kao i ostvarivanje aktivnog i motivisanog angažovanja učenika (Brzaković i sar., 2017).

Istraživanja (Mićanović, 2012) ukazuju na to da postoje pozitivne tendencije u obuci učitelja za korišćenje informacionih tehnologija, ali se istovremeno suočavaju i s brojnim izazovima. Svi mediji i obrazovne tehnologije trebaju se koristiti kao alati za istraživanje i učenje, a ne samo za memorisanje informacija. Takođe, važno je razvijati vještine istraživanja i otkrivanja (Ibrahimović, 2012). Krajnji cilj ovakvog pristupa u nastavi matematike je osposobljavanje učenika za samostalan rad i istraživanje.

Prema nekim istraživanjima (Metanović, 2015), učenici koriste računare više nego njihovi nastavnici i smatraju da bi savremene tehnologije olakšale proces učenja. Planiranje matematičkih

sadržaja uz upotrebu računara zahtijeva ne samo dobru volju nastavnika, već i njegovu stručnost i pažljivo praćenje napredovanja i interesovanja svakog učenika (Labović, 2019).

Neki autori (Barzegar et al., 2012) ističu da primjena multimedije može doprinijeti stvaranju pozitivnog okruženja za učenje, čime se povećava motivacija učenika za proces učenja, što dovodi do poboljšanja kvaliteta nastave i omogućava sticanje trajnih i primjenjivih znanja.

Zanimljivi su rezultati istraživanja (Mićanović, 2015) koji pokazuju razlike između potreba nastavnika za modernizacijom nastave i stvarnosti koja često uključuje nedostatak savremenih nastavnih sredstava i pomagala.

Glavni ciljevi korišćenja računara u nastavi su upoznavanje učenika sa matematičkim konceptima kroz vidljivije prikaze, motivisanje učenika za samostalan rad i eksperimentisanje. Učenici imaju priliku da aktivno učestvuju u procesu učenja, birajući zadatke koje žele rješavati, ponavljajući ih po potrebi i dobijajući brze povratne informacije o svojim rješenjima (Cvetković, 2014).

Istraživanje koje je sprovedla Đukanović (2015) ukazuje na prepreke koje otežavaju implementaciju savremenih medija u nižim razredima osnovne škole, naglašavajući potrebu za edukacijom učitelja o korišćenju ovih sredstava.

Brojna istraživanja u različitim disciplinama, uključujući matematiku i geometriju, potvrđuju da upotreba multimedije olakšava proces učenja (Hadjerrouit, 2011; Herceg & Herceg, 2009). Takođe, neka istraživanja su pokazala da učenici koji pohađaju multimedijalnu nastavu pokazuju veću motivaciju i redovnije prisustvuju časovima (Butler i Mautz, 1996).

Jedna od metoda podučavanja matematike putem multimedije je korišćenje kompjuterskih igara. Istraživanje (Mayer, 2002) pokazuje da igre u obrazovnom procesu stvaraju novu kulturu učenja koja bolje odgovara interesima učenika, jer se smatraju efikasnim alatima za podučavanje složenih procedura. Ove igre koriste akciju umjesto objašnjenja, stvarajući ličnu motivaciju i zadovoljstvo, prilagođavajući se različitim stilovima učenja i vještinama, čime se jačaju relevantne sposobnosti i omogućava interakcija.

Kroz korišćenje igara, učenici povezuju matematiku sa svakodnevnim životom, smanjujući strah od matematike i stičući trajnija znanja. Učenici često bolje reaguju na multimedijalna predavanja iz matematike jer im je lakše pratiti izlaganje sadržaja. Multimedijalni sistemi integrišu različite medije, koji moraju biti usklađeni kako bi se informacije prenijele na najbolji način.

1.3. Mogućnosti primjene multimedijalne tehnologije u početnoj nastavi matematike

U savremenom obrazovanju, upotreba multimedijalne tehnologije dobija sve veći značaj, naročito kada je riječ o nastavi matematike. Ova vrsta tehnologije pruža učenicima mogućnost da se angažuju na raznovrsne načine, što dovodi do boljeg razumijevanja matematičkih koncepata. Ključna prednost multimedijalne tehnologije leži u njoj sposobnosti da apstraktne matematičke ideje pretvara u konkretne i vizuelno razumljive sadržaje (Mayer, 2005). Istraživanja su pokazala da upotreba vizuelnih elemenata, kao što su slike i animacije, značajno doprinosi razumijevanju i zadržavanju informacija kod učenika (Mayer, 2002). Multimedijalne platforme omogućavaju nastavnicima da kombinuju različite vrste medija – tekst, slike, zvuk i video – što dodatno poboljšava angažman učenika i olakšava proces učenja.

Pored toga, multimedijalne tehnologije omogućavaju prilagođavanje nastave individualnim potrebama učenika. Oni mogu napredovati vlastitim tempom, ponavljajući teže sadržaje i proširujući svoje znanje o temama koje ih zanimaju (Covello, 2010).

Multimedijalna tehnologija takođe olakšava saradničko učenje, omogućavajući učenicima da zajednički rade na zadacima, razmjenjujući ideje i resurse, čime se razvijaju kritičko razmišljanje i timski duh (Dillenbourg, 1999). Ovaj pristup ne samo da poboljšava matematičke vještine, već i komunikacione sposobnosti među učenicima.

Istraživanja poput onog koje su sproveli Hattie & Donoghue (2016) ističu da upotreba tehnologije u obrazovanju može dovesti do značajnih poboljšanja u učenju kada se pravilno implementira. Takođe, primjena multimedijalne tehnologije u nastavi matematike pomaže učiteljima da efikasnije prate napredak učenika, omogućavajući im da prilagode svoje metode i strategije prema individualnim potrebama učenika.

Dakle, važnost primjene multimedijalne tehnologije u osnovnoj nastavi matematike je neosporna. Ona ne samo da obogaćuje iskustvo učenja, već i pomaže učenicima da razviju ključne vještine potrebne za uspjeh u savremenom svijetu. Kroz inovativne pristupe obrazovanju, učenici postaju aktivni učesnici u svom procesu učenja, što je ključno za razvoj njihovog samopouzdanja i sposobnosti rešavanja problema.

Multimedijalno učenje je proces koji koristi raznovrsne medijske forme, kao što su tekst, slike, audio i video, kako bi unaprijedio obrazovni proces. Kada je u pitanju nastava matematike,

multimedijalne tehnologije nude inovativne načine za predstavljanje složenih matematičkih koncepata, čineći ih dostupnijim i razumljivijim za učenike različitih uzrasta i nivoa znanja. Ova metodologija postaje sve prisutnija u učionicama širom svijeta, a istraživanja pokazuju da ima značajan pozitivan uticaj na razumijevanje i motivaciju učenika (Nadrljanski, 2000). Jedna od glavnih prednosti multimedijalnog učenja u matematici je njegova sposobnost da apstraktne koncepte predstavi na konkretan i vizuelno privlačan način. Na primjer, upotrebom animacija i interaktivnih simulacija, učenici mogu vidjeti kako se matematički principi primjenjuju u stvarnom svijetu. Ova vrsta vizualizacije pomaže učenicima da bolje razumiju odnose između različitih matematičkih koncepata i razvijaju svoje analitičke vještine (Mayer, 2002).

Interaktivne tehnologije, kao što su aplikacije i računarske igre, takođe povećavaju angažovanost učenika. Istraživanja su pokazala da učenici koji koriste edukativne igre imaju veće šanse da postignu bolje rezultate u matematici (Gee, 2003). Igre koje su specijalno dizajnirane za podučavanje matematičkih koncepata često uključuju izazove i zadatke koji podstiču kritičko razmišljanje i rješavanje problema.

Multimedijalno učenje takođe uzima u obzir različite stilove učenja među učenicima. Istraživanja pokazuju da učenici sa različitim stilovima učenja bolje reaguju na obrazovne materijale koji koriste raznovrsne medijske forme (Felder & Silverman, 1988). Na primjer, neki učenici bolje uče kroz vizuelne prikaze, dok drugi preferiraju verbalna objašnjenja. Korišćenjem multimedijalnih resursa, nastavnici mogu prilagoditi nastavu različitim potrebama učenika, što može rezultirati poboljšanjem ukupnih ishoda učenja.

Iako su prednosti multimedijalnog učenja brojne, postoje i izazovi. Na primjer, nedostatak obuke učitelja za korišćenje ovih tehnologija može predstavljati značajnu prepreku (Baker, 2010). Učitelji često nijesu obučeni kako efikasno da integrišu multimedijalne resurse u svoju nastavu, što može dovesti do neefikasne primjene. Takođe, pristup tehnologiji može biti nejednak, što može rezultirati digitalnom podjelom među učenicima (Garris, Ahlers & Driskell, 2002).

2. PRIMJENA MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE U POUČAVANJU GEOMETRIJSKIH POJMOVA U PRVOM CIKLUSU OSNOVNE ŠKOLE

U savremenom obrazovanju, uloga multimedijalne tehnologije je od suštinske važnosti, posebno kada je riječ o učenju matematike. Geometrijski koncepti, koji se često doživljavaju kao apstraktni, postaju mnogo dostupniji i razumljiviji uz pomoć različitih medijskih formi. Istraživanja pokazuju da primjena vizuelnih alata, poput obrazovnih aplikacija i softvera, značajno poboljšava angažman i razumijevanje učenika (Damjanović, 2016).

Jedan od najkorisnijih alata za učenje geometrije je GeoGebra, interaktivan matematički softver koji omogućava učenicima da istražuju geometrijske koncepte kroz vizualizaciju i manipulaciju. Ovaj alat daje učenicima priliku da samostalno kreiraju geometrijske figure i eksperimentišu sa njihovim svojstvima. Ove aktivnosti ne samo da poboljšavaju vještine rješavanja problema, već i omogućavaju dublje razumijevanje međusobne povezanosti različitih geometrijskih koncepata (Damjanović, 2016).

Efikasno korišćenje multimedijalnih resursa u obrazovanju temelji se na načelima kognitivne teorije multimedijalnog učenja, koja naglašava da kombinacija tekstualnih i vizuelnih informacija može unaprijediti proces učenja. U praksi, ovo podrazumijeva da nastavnici mogu koristiti kombinaciju slika, videa i zvučnih sadržaja za obogaćivanje lekcija o geometrijskim oblicima i njihovim karakteristikama (Danilović, 2000). Takođe, primjena multimedijalnih resursa doprinosi razvoju kritičkog mišljenja i analitičkih sposobnosti kod učenika. Tehnologija čini proces učenja matematike angažovanijim, što je posebno važno u ranoj dobi. Kada učenici koriste interaktivne alate, aktivno učestvuju u svom učenju, što rezultira većom motivacijom i željom za istraživanjem.

Savremeni pristupi nastavnim metodama, koji uključuju multimedijalnu tehnologiju, ne samo da pomažu učenicima da bolje shvate geometrijske pojmove, već ih i pripremaju za buduće obrazovne izazove (Kušić, 2012). Integracijom tehnologije, nastavnici mogu stvoriti dinamično i interaktivno okruženje koje podstiče kreativnost i inovativnost, osiguravajući time kvalitetniji vaspitno-obrazovni proces.

2.1. Primjena multimedijalne tehnologije u cilju motivacije učenika za usvajanje geometrijskih pojmova

Savremeni pristupi u nastavi geometrijskih oblika i tijela, poput kvadrata, trougla, kocke, valjka i lopte, mogu postati izrazito interesantni i podsticajni kada se u obrazovni proces integrišu multimedijalne tehnologije. Ove tehnologije ne samo da olakšavaju razumijevanje apstraktnih geometrijskih koncepata, već i pomažu u održavanju pažnje i motivacije kod učenika.

Jedna od najdjelotvornijih metoda za prikazivanje geometrijskih figura jeste upotreba vizuelnih prezentacija, kao što su PowerPoint slajdovi ili Google Slides aplikacije. Nastavnici mogu osmisliti interaktivne prezentacije koje kombinuju slike, animacije i video materijale, prikazujući kako se različiti geometrijski oblici pojavljuju u svakodnevnom životu. Primjera radi, učenici mogu istraživati karakteristike kocke kroz prezentacije koje prikazuju svakodnevne objekte poput kocke za igru ili kutija, a potom se podstiču da samostalno prepoznaju te oblike u svom okruženju (Bakić-Tomić i Dumančić, 2012).

Nastavnici takođe mogu kreirati kvizove ili igre sa pitanjima o svojstvima geometrijskih figura, gdje učenici odgovaraju u realnom vremenu, čime se podstiče timski duh i učenje kroz međusobnu saradnju. Ovi alati omogućavaju brzu povratnu informaciju, koja je ključna za razumijevanje i usvajanje novih znanja (Mikulan Legac i Oreški, 2018).

Integracija multimedijalnih tehnologija u poučavanje geometrije može znatno unaprijediti obrazovni proces, čineći ga dinamičnijim i zanimljivijim za učenike. Korišćenjem vizuelnih prezentacija, interaktivnih igara, virtuelne stvarnosti i kreativnih radionica, učenici razvijaju vještine i znanja potrebna za razumijevanje geometrije. Nastavnici, kao vodiči, imaju priliku da koriste ove alate kako bi stvorili motivišuće i inspirativno okruženje za učenje (Mikulan Legac i Oreški, 2018).

U današnjem obrazovnom sistemu, upotreba multimedijalne tehnologije postaje sve važnija, naročito u oblasti geometrije, gdje su vizuelni i interaktivni elementi od velikog značaja za razumijevanje i motivaciju učenika. Geometrijski koncepti često djeluju apstraktno, što može učenicima otežati njihovo razumijevanje i povezivanje sa stvarnim svijetom. Međutim, korišćenje

multimedijalnih alata može značajno povećati motivaciju učenika i olakšati usvajanje ovih pojmova.

Jedan od ključnih načina na koji multimedijalna tehnologija može unaprijediti motivaciju učenika jeste kroz vizualizaciju. Uz pomoć softverskih alata poput GeoGebre ili SketchUp-a, učenici mogu interaktivno istraživati geometrijske figure, manipulirati njima i pratiti njihova svojstva u realnom vremenu. Takve aktivnosti omogućavaju učenicima da dožive geometriju na intuitivan i zanimljiv način, što ih podstiče na dalja istraživanja i postavljanje novih pitanja.

Istraživanja ukazuju na to da upotreba video materijala i animacija može dodatno pojačati interesovanje učenika za geometriju. Prezentacije koje uključuju animirane sekvence koje objašnjavaju geometrijske koncepte čine časove dinamičnijim i privlačnijim. Učenici često lakše pamte vizuelno predstavljene informacije, što doprinosi dubljem razumijevanju i dužem zadržavanju stečenog znanja (Bargezar, Farjad & Hosseini, 2012).

Pored vizualizacije, edukativne igre i aplikacije za učenje igraju ključnu ulogu u motivaciji učenika. Uvođenje edukativnih igara može transformisati proces učenja u zabavno iskustvo, dok primjena multimedijalnih resursa omogućava nastavnicima da prilagode nastavu potrebama svakog učenika (Labović, 2019). Korišćenje različitih formata – video zapisa, animacija i interaktivnih simulacija – omogućava učenicima da izaberu način učenja koji im najviše odgovara, što povećava njihovu motivaciju. Ovakav pristup može pomoći u smanjenju anksioznosti koja se često javlja kod učenika prilikom usvajanja zahtjevnijih matematičkih pojmova.

Važno je naglasiti da kontinuirana edukacija nastavnika o korišćenju ovih alata igra ključnu ulogu u postizanju uspjeha. Nastavnici koji su samopouzđani u primjeni tehnologije mogu mnogo efikasnije motivisati učenike i stvoriti okruženje koje podstiče radoznalost i istraživački duh (Milovanović, Takaci i Milajić, 2011).

Upotreba multimedijalne tehnologije ima veliki potencijal za povećanje motivacije učenika pri učenju geometrijskih pojmova. Kroz vizualizaciju, interaktivne igre i prilagođavanje nastavnog sadržaja individualnim potrebama učenika, mogu se postići dublje razumijevanje geometrijskih koncepata, što će učenicima koristiti ne samo tokom školovanja, već i u svakodnevnom životu.

2.2. Efekti primjene multimedijalne tehnologije u poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu

Multimedijalne tehnologije nude mnoge prednosti i izazove u obrazovnom procesu, a njihova upotreba u učenju geometrijskih pojmova može značajno poboljšati motivaciju učenika. Prednosti ovih tehnologija u obrazovanju daleko nadmašuju njihove moguće nedostatke. Digitalni alati omogućavaju personalizaciju nastave, čineći je privlačnijom i pristupačnijom, naročito za mlađe učenike.

Nastavnici bi trebali pažljivo uskladiti korišćenje multimedijalnih resursa sa tradicionalnim metodama, kako bi osigurali da svi učenici, bez obzira na njihov ekonomski status, imaju jednak pristup obrazovanju. Istraživanja pokazuju da primjena tehnologije u obrazovnim okruženjima povećava aktivnost učenika i njihovu zainteresovanost za gradivo koje obrađuju (Huitt, 2011).

Motivacija kod učenika može se dodatno pojačati primjenom multimedijalnih alata koji im omogućavaju dublje razumijevanje geometrijskih koncepata. Ovaj vid motivacije može se objasniti modelom očekivanja i vrijednosti, prema kojem učenici prepoznaju značaj geometrijskih zadataka i jačaju svoje samopouzdanje u rješavanju problema (Pintrich & Schunk, 1996).

Pored toga, stvaranje pozitivnog okruženja za učenje omogućava učenicima da slobodno istražuju geometrijske figure, kao što su krugovi, trouglovi i kvadrati, koristeći interaktivne aplikacije. Ove tehnologije pomažu učenicima da steknu samopouzdanje, jer kroz igru i praktične primjere mogu učiti bez straha od greške. Uvođenje multimedijalnih tehnologija u učionicu pruža priliku učenicima da aktivno učestvuju u obrazovnom procesu i istražuju geometrijske koncepte kroz praktične primjene. Takođe, multimedijalni sadržaji mogu podstaći razvoj kritičkog mišljenja, jer učenici uče kako primijeniti geometrijske principe u svakodnevnim situacijama (Offer & Bos, 2009).

Korišćenje ovih alata podstiče i saradnju među učenicima, omogućavajući im da razmjenjuju ideje i zajednički rade na projektima. Tehnologija dodatno omogućava nastavnicima da pruže individualizovanu podršku, stvarajući okruženje koje je stimulativno za učenje. Na kraju, upotreba multimedijalnih resursa štedi vrijeme i olakšava praćenje napretka učenika. Različite aplikacije

omogućavaju nastavnicima da brzo dobiju povratne informacije o napredovanju učenika, identifikujući oblasti koje treba dodatno obraditi. Ova efikasnost olakšava proces ocjenjivanja i osigurava učenicima podršku koja im je potrebna.

2.3. Modeli implementacije multimedijalne tehnologije u poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu

Savremena nastava matematike danas je usmjerena na tehnološki razvoj, s ciljem integrisanja inovacija u obrazovni proces. Korišćenje novih obrazovnih sredstava ima za svrhu da olakša učenicima usvajanje gradiva, podstakne ih na aktivno učešće i poboljša njihovo razumijevanje različitih koncepata, pojava i matematičkih pravila. U prošlosti su se u obrazovanju koristili različiti uređaji poput grafoskopa, dijaprojektora i magnetofona, dok se danas sve više oslanjamo na računare i srodnu tehnologiju u procesu podučavanja i učenja (Papić i Aleksić, 2012).

Primjena računara u nastavi matematike obuhvata širok spektar informaciono-komunikacionih tehnologija. To podrazumijeva tradicionalnu nastavu uz upotrebu računara, kao što su prezentacije, simulacije, multimedijalne projekcije i upotreba veb alata, kao i naprednije oblike nastave koji omogućavaju direktnu interakciju učenika putem onlajn platformi. Takođe, postoji i model potpune onlajn nastave, gdje se svi segmenti obrazovnog procesa odvijaju na daljinu, bez fizičkog prisustva učenika i nastavnika (Cvetković, 2014).

Multimedijalni sadržaji igraju ključnu ulogu u nastavi geometrije, jer omogućavaju kombinaciju teksta, slika, zvuka, animacija i video zapisa. I dok su se ranije obrazovni materijali prikazivali na različite načine, danas su računari postali dominantan alat. Podaci se sada skladište i prenose putem CD-ova, DVD-ova, fleš diskova ili interneta, što značajno olakšava pristup materijalima neophodnim za učenje geometrijskih pojmova.

Korišćenje multimedije u učenju geometrije predstavlja izazov, jer zahtijeva aktivno učešće učenika, ali i dodatno angažovanje nastavnika. Ovaj pristup ne znači smanjenje obaveza za učesnike, već prilagođavanje njihovih uloga i aktivnosti. Nastavnici imaju zadatak da pažljivo biraju metode, oblike i sredstva kako bi učenici uspješno usvojili geometrijske pojmove i razvili potrebne vještine (Bargezar, Farjad & Hosseini, 2012).

Multimedijalne prezentacije unose promjene u interakciju između nastavnika i učenika. Nastavnik preuzima ulogu planera i vodiča, podržavajući učenike u njihovom samostalnom istraživanju geometrijskih koncepata. Da bi primjena multimedije bila efikasna, ključno je da nastavnici poznaju osnovna pravila za kreiranje ovih sadržaja. Najbolji rezultati postižu se kada nastavnici sami kreiraju obrazovne materijale, jer na taj način najbolje prilagođavaju sadržaj potrebama svojih učenika. Pritom je važno izbjeći jednostavno kombinovanje slika i teksta, jer to može izazvati kognitivno preopterećenje i otežati proces učenja (Lipovac, 2002).

Obrazovni softver obuhvata širok spektar programa koji su osmišljeni za podršku nastavnom procesu, kao i aplikacije koje omogućavaju učenicima samostalno učenje. U kontekstu nastave geometrije, ovaj softver može se koristiti u različite svrhe – od vježbi, podučavanja i simulacija, do igara, rješavanja problema i istraživanja. Djeca koriste računare na različite načine, bilo da je to kucanje, igranje edukativnih igara ili učenje pomoću specijalizovanih programa. U okviru nastave geometrije, računari omogućavaju učenicima da vježbaju, igraju igre, rješavaju matematičke zadatke i istražuju informacije (Dejić, Egerić, 2003: 421). Ovaj pristup stimulise samostalno učenje, razvija istraživački duh i podstiče kreativnost, što sve doprinosi boljem razumijevanju geometrijskih pojmova.

Nastava na daljinu omogućava učenicima da prate časove iz svojih domova, koristeći lične računare, što je posebno korisno kada ne mogu prisustvovati nastavi zbog različitih razloga, poput bolesti ili loših vremenskih uslova. Ovaj oblik obrazovanja podrazumijeva fizičku udaljenost između nastavnika i učenika, dok se interakcija i prenos informacija ostvaruju putem digitalnih tehnologija (Glušac i Namestovski, 2009).

Primjena ovih tehnologija zahtijeva moderan pristup obrazovanju, zasnovan na pedagoškim, psihološkim i metodološkim teorijama. To je ključno za njihovu uspješnu primjenu tokom planiranja, organizovanja i sprovođenja nastave na daljinu. Ovakav pristup je od izuzetnog značaja u savremenom društvu, koje se suočava sa izazovima u vezi sa poboljšanjem kvaliteta, efikasnosti i ekonomičnosti obrazovanja. Obrazovanje na daljinu, potpomognuto savremenim multimedijalnim tehnologijama, otvara brojne mogućnosti za učenike, ali je važno biti svjestan i njegovih ograničenja (Mandić, 2003).

Sistemi za upravljanje učenjem (LMS) predstavljaju softverske platforme razvijene za distribuciju nastavnih sadržaja i saradnju putem mreže. Moodle je jedna od najpoznatijih platformi

otvorenog koda, koja omogućava korisnicima pristup izvoru koda i prilagođavanje aplikacije sopstvenim potrebama. Ovaj sistem omogućava učenicima pristup nastavnim sadržajima poput geometrijskih koncepata, vježbi i provjera znanja, te pruža kanale za komunikaciju i saradnju. Moodle se koristi putem internet pretraživača i omogućava stalni pristup obrazovnim materijalima, bez obzira na to gdje se učenik nalazi.

2.4. Prilagođavanje nastavnih planova u funkciji primjene multimedijalne tehnologije u poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu

U savremenom obrazovnom sistemu, značaj multimedijalnih tehnologija postaje sve veći, posebno u nastavi matematike i geometrije. Rane faze obrazovanja su od ključne važnosti za usvajanje osnovnih znanja, zbog čega je neophodno prilagoditi nastavne metode kako bi se ove tehnologije uspješno integrisale (Mijanović, 2005).

Geometrijski pojmovi, poput tačaka, linija i različitih oblika, predstavljaju osnovu matematičkog znanja. Istraživanja pokazuju da su vizuelni i interaktivni materijali od suštinskog značaja za razumijevanje ovih koncepata. Učenici brže i lakše usvajaju geometrijske oblike kroz dinamičke prikaze i praktične primjere, što doprinosi njihovom boljem shvatanju gradiva.

Prilikom pripreme nastavnih planova, nastavnici treba da uključuju različite digitalne alate. Na primjer, upotreba aplikacija poput GeoGebre omogućava učenicima da vizuelno manipulišu geometrijskim oblicima, čime se dodatno produbljuje njihovo znanje. Interaktivne lekcije, koje podstiču aktivno učešće učenika umjesto pasivnog slušanja, mogu uključivati igre, simulacije i digitalne projekte. Ovakav pristup motiviše učenike da istražuju geometrijske pojmove na kreativan i zanimljiv način (Aloraini, 2012).

Takođe, nastavni planovi bi trebalo da uključuju aktivnosti koje povezuju geometriju sa svakodnevnim situacijama. Korišćenje tableta za dokumentovanje geometrijskih oblika iz okoline može pomoći učenicima da uoče praktičnu primjenu ovog matematičkog polja. Ovaj pristup ne samo da olakšava učenje, već i podstiče učenike na kritičko razmišljanje, omogućavajući im da rade u timovima na rješavanju zadataka uz pomoć softverskih alata za modelovanje, analizirajući pri tom različite geometrijske figure.

Primjena multimedijalnih tehnologija omogućava i personalizovan pristup učenju. Kroz korišćenje onlajn resursa, učenici mogu raditi sopstvenim tempom, fokusirajući se na one oblasti koje im predstavljaju izazov. Ova vrsta fleksibilnosti značajno povećava efikasnost učenja, jer svakom učeniku omogućava da prilagodi tempo usvajanja znanja svojim potrebama i sposobnostima (Cvetković, 2014).

Prilagođavanje nastavnih planova radi primjene multimedijalnih tehnologija u učenju geometrijskih pojmova od suštinskog je značaja za unapređenje obrazovanja u ranim fazama školovanja. Korišćenje digitalnih resursa i interaktivnih metoda omogućava učenicima da razvijaju kritičko mišljenje i samostalnost. Kako se obrazovni standardi mijenjaju, nastavne metode moraju biti fleksibilne i prilagodljive, kako bi obezbijedile relevantnost i efikasnost nastave, usklađene sa savremenim obrazovnim potrebama učenika.

3. ULOGA UČITELJA U PRIMJENI MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE U POUČAVANJU GEOMETRIJSKIH POJMOVA U PRVOM CIKLUSU OSNOVNE ŠKOLE

Učitelji koji se ne prilagođavaju savremenim obrazovnim trendovima i dalje se oslanjaju isključivo na tradicionalne metode podučavanja, često zanemarujući upotrebu tehnologije, ne mogu ostvariti očekivane rezultate u obrazovanju. Tradicionalne metode, koje se oslanjaju pretežno na znanje učitelja, udžbenike i povremenu upotrebu slika, nedovoljne su da zadovolje savremene obrazovne potrebe. U današnjem svijetu, učenici se suočavaju sa sve većim brojem obrazovnih sadržaja, što može dovesti do preopterećenja. Uvođenjem savremenih nastavnih tehnika, učenici lakše usvajaju gradivo (Mayer, 2017).

Primjena tehnoloških nastavnih alata, poput računara, čini nastavu dinamičnijom, dok učenici postaju aktivniji i samostalniji u svom učenju. Dvosmjerna komunikacija tokom procesa učenja omogućava učenicima da efikasnije vrše samoprocjenu. Računari pružaju mogućnost ne samo individualnog učenja, već i grupnog rada, dok učitelji imaju priliku da bolje upoznaju svoje učenike, organizuju aktivnosti i planiraju nastavu. Ovakav pristup integriše nastavu u svakodnevni život i prilagođava je savremenim okolnostima (Curzon, 2003).

Učitelji u prvom ciklusu osnovne škole prelaze iz tradicionalne uloge instruktora u ulogu mentora i facilitatora učenja, posebno kada je u pitanju korišćenje multimedijalnih alata. Uloga učitelja se transformiše, gdje više nije jedini izvor informacija, već vodi učenike kroz proces otkrivanja i istraživanja uz pomoć dostupnih tehnologija. Kada je riječ o geometriji, ova promjena podrazumijeva da učitelj usmjerava učenike kroz vizualizacije geometrijskih pojmova, omogućavajući im interaktivno istraživanje oblika, linija i površina koristeći digitalne alate.

Multimedijalna tehnologija može biti veoma efikasna u podučavanju apstraktnih pojmova, kao što su geometrijski koncepti. Na primjer, aplikacije poput GeoGebre omogućavaju učenicima da manipulišu geometrijskim oblicima u realnom vremenu. Ovaj alat pruža priliku učenicima da vizuelno istraže odnose između različitih figura, promjene veličina i oblika, kao i da kreiraju složenije konstrukcije (Popović, Cvetković i Marković, 2010). U ovom procesu, učitelj ima

ključnu ulogu u pružanju podrške i usmjeravanju učenika u korišćenju ovih alata, kao i osiguravanju da razumiju osnovne matematičke principe.

Uvođenje multimedijalnih tehnologija zahtijeva prilagođavanje nastavnih metoda kako bi se osigurala njihova efikasna primjena u skladu sa uzrastom i sposobnostima učenika. Učitelji trebaju razviti nove pristupe koji uključuju interaktivne lekcije i simulacije. Na primjer, korišćenje animacija za prikazivanje rotacija, translacija i simetrije olakšava učenicima razumijevanje apstraktnih koncepata. Takve interaktivne lekcije i igre povećavaju motivaciju i angažovanost učenika, doprinoseći dubljem razumijevanju i boljim rezultatima (Mayer, 2017).

Multimedijalni alati ne samo da pomažu u razumijevanju geometrijskih pojmova, već i razvijaju vještine kritičkog mišljenja i rješavanja problema. Učenici mogu koristiti softver za modeliranje geometrijskih oblika, analizirati njihove osobine i primjenjivati ih na svakodnevne situacije, čime razvijaju logičko zaključivanje i analitičke vještine.

3.1. Osposobljavanje učitelja za primjenu multimedijalne tehnologije u poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu

Multimedijalna tehnologija predstavlja važan alat u modernizaciji obrazovnih praksi, naročito kada je riječ o poučavanju geometrije u osnovnom obrazovanju. Učitelji u prvom ciklusu osnovne škole imaju obavezu da postanu vješti u korišćenju digitalnih alata koji pomažu učenicima da bolje razumiju apstraktne geometrijske koncepte. Kroz interaktivne platforme i aplikacije, učenici mogu vizualizovati i istraživati geometrijske oblike na načine koji ranije nisu bili mogući (She & Lee, 2008).

S obzirom na to da se učitelji suočavaju sa izazovima prenošenja apstraktnih ideja, tradicionalne metode često nisu dovoljne za postizanje dubljeg razumijevanja. U tom kontekstu, softver kao što je GeoGebra omogućava učenicima da manipulišu geometrijskim oblicima, što im pomaže da intuitivno shvate odnose među tim oblicima.

Kako bi se savremene tehnologije efikasno integrisale u nastavu, učitelji treba da razviju nove strategije poučavanja. Korišćenje gamifikacije i interaktivnih lekcija može značajno povećati angažovanost učenika i njihovu motivaciju. Ovakve metode omogućavaju učenicima da kroz aktivno učenje bolje razumiju geometrijske pojmove.

Obuka učitelja za upotrebu multimedijalnih tehnologija u podučavanju geometrije u osnovnoj školi predstavlja ključni faktor za unapređenje obrazovnih praksi. Interaktivni alati čine učenje geometrijskih pojmova pristupačnijim i zanimljivijim, dok istovremeno pomažu u razvoju digitalnih vještina učenika. Različiti alati, od simulacija do gamifikacije, mogu značajno poboljšati angažman učenika, dok učitelji djeluju kao vodiči i mentori, usmjeravajući ih kroz proces istraživanja i učenja (Ješić, 2010).

Programi stručnog usavršavanja igraju ključnu ulogu u pripremi učitelja za efikasnu primjenu multimedijalne tehnologije u učionici. Učitelji bi trebali redovno učestvovati u radionicama i edukativnim kursovima koji se fokusiraju na praktične aspekte korišćenja tehnologije u obrazovanju. Istraživanja pokazuju da učitelji koji prolaze specijalizovanu obuku bolje integrišu digitalne alate u svoj nastavni rad, čime se unapređuje kvalitet obrazovanja. Pored sticanja tehničkih vještina, važno je da učitelji razviju savremene pedagoške pristupe koji uključuju upotrebu tehnologije (Stanković i Vujačić, 2011).

Na primjer, primjena gamifikacije u učenju može znatno povećati motivaciju i angažovanost učenika. Istraživanja ukazuju da upotreba igara i interaktivnih lekcija može pomoći učenicima da bolje shvate složene geometrijske koncepte, a istovremeno podstiče njihovu kreativnost.

Za uspješno ostvarivanje svojih uloga u obrazovnom procesu, sada i u budućnosti, nastavnici moraju posjedovati odgovarajuće kompetencije koje je potrebno razviti tokom profesionalnog obrazovanja. Među najbitnijim kompetencijama su (Ješić, 2010):

- **Stručnost:** Duboko razumijevanje svog predmeta i praćenje novina u oblasti.
- **Didaktičko-metodološka kultura:** Sposobnost prilagođavanja nastavnog sadržaja tako da bude razumljiv i prihvatljiv učenicima, omogućavajući im usvajanje ne samo znanja, već i vrijednosti.
- **Razumijevanje psihofizičkih karakteristika učenika:** Prilagođavanje nastavnog procesa različitim potrebama i sposobnostima učenika kroz diferencijaciju i individualizaciju.
- **Društvene vještine:** Poštovanje individualnosti učenika i spremnost na saradnju, stvarajući interakciju koja im omogućava da razumiju i usvoje nove ideje.
- **Organizacione sposobnosti:** Sposobnost organizacije vaspitno-obrazovnog procesa, posebno u kontekstu saradničkog učenja i samostalnog rada učenika, kao i jasnog strukturiranja nastavnih materijala.

- **Povjerenje u učenika:** Obezbjedjivanje podrške, empatije i prihvatanje učenika, te podsticanje razvoja njihovog identiteta i autonomije.
- **Praktične vještine:** Poznavanje obrazovnih tehnologija koje obuhvataju savremene metode i tehnike, kao i vještine pripreme i organizacije nastavnih materijala uz upotrebu modernih informacionih tehnologija.

3.2. Prilagođavanje multimedijalne tehnologije sposobnostima učenika

U savremenom obrazovnom okruženju, efikasna integracija multimedijalne tehnologije u nastavu zahtijeva pažljivo prilagođavanje potrebama i sposobnostima učenika. Imajući u vidu raznovrsne stilove učenja, kognitivne sposobnosti i motivaciju, učitelji su dužni razviti strategije koje će omogućiti svakom učeniku da maksimalno iskoristi prednosti digitalnih alata.

Svaki učenik ima svoj jedinstveni stil učenja, što utiče na to kako percipiraju i obrađuju informacije. Učenici se mogu klasifikovati kao vizuelni, auditivni ili kinestetički tipovi, a poznavanje ovih stilova pomaže učiteljima da primijene odgovarajuće multimedijalne resurse. Na primjer, vizuelni učenici mogu profitirati od grafičkih prikaza i video sadržaja, dok auditivni učenici bolje reaguju na audio zapise i interaktivne diskusije. Osim stilova učenja, važno je uzeti u obzir i tehnološke sposobnosti učenika. Mnogi učenici dolaze iz različitih sredina, a dostupnost tehnologije može značajno uticati na njihov pristup obrazovnim resursima. Učenici iz siromašnijih domaćinstava često se suočavaju s ograničenim pristupom računarima i internetu, što može rezultirati razlikama u učenju. Stoga je ključno da učitelji razviju strategije koje su prilagođene svim učenicima, uključujući i one koji imaju ograničene resurse (She & Lee, 2008).

Jedan od ključnih aspekata prilagođavanja multimedijalne tehnologije sposobnostima učenika je personalizacija učenja. Kako ističu Brusilovsky & Millán (2007), personalizovani pristupi omogućavaju učiteljima da prilagode sadržaje i zadatke prema individualnim potrebama učenika. Korišćenje adaptivnih sistema učenja može pomoći u identifikaciji slabih tačaka učenika i pružiti prilagođene resurse za njihovo prevazilaženje.

Motivacija igra ključnu ulogu u procesu učenja. Garris, Ahlers & Driskell (2002) naglašavaju da korišćenje gamifikacije i interaktivnih alata može značajno povećati angažovanost učenika.

Učitelji bi trebali razviti aktivnosti koje su izazovne i relevantne za učenike kako bi ih podstakli na aktivno učenje. Tehnologija, poput edukativnih igara i simulacija, može pomoći učenicima da razviju dublje razumijevanje geometrijskih i drugih apstraktnih pojmova.

Prilagođavanje multimedijalne tehnologije sposobnostima učenika ne svodi se samo na korišćenje alata, već i na razvoj strategija koje uključuju razumevanje različitih stilova učenja, tehnoloških pristupa, individualizaciju i motivaciju. Učitelji imaju ključnu ulogu u ovom procesu, a njihova sposobnost da integrišu tehnologiju na način koji odgovara potrebama svih učenika može značajno poboljšati obrazovne ishode. Prilagođavanje nastave može učiniti učenike aktivnijim i angažovanijim, čime se doprinosi kvalitetnijem obrazovanju.

3.3. Podsticanje učenika na aktivan angažman u procesu usvajanja geometrijskih pojmova uz podršku multimedijalne tehnologije

Aktivno učenje se odnosi na metodologiju koja podstiče učenike da postanu aktivni učesnici u procesu učenja umjesto pasivnih primaoca informacija. Korišćenjem multimedijalnih alata, učenici mogu učestvovati u raznovrsnim aktivnostima, poput simulacija, kreiranja modela i rešavanja problema. Ova vrsta angažovanja povećava motivaciju i interesovanje učenika za predmet. Istraživanja su pokazala da aktivno učenje može poboljšati akademske performanse i razumijevanje koncepta (Aloraini, 2012).

Nastavnici mogu primijeniti strategije koje koriste multimedijalne tehnologije kako bi podstakli učenike na aktivno angažovanje. Na primjer, korišćenjem interaktivnih geometrijskih zadataka, nastavnici omogućavaju učenicima da istražuju i manipulišu oblicima. Kroz rad u grupama, učenici mogu razmjenjivati ideje i zajednički rješavati probleme, čime se dodatno razvijaju socijalne vještine i timski rad (Cvetković, 2014).

Povratna informacija predstavlja ključnu komponentu procesa učenja. Multimedijalne tehnologije omogućavaju trenutnu povratnu informaciju o učinjenju i razumijevanju učenika. Alati kao što su online kvizovi ili aplikacije za učenje omogućavaju učenicima da testiraju svoje znanje i dobiju povratne informacije koje mogu iskoristiti za dalji napredak. Podsticanje aktivnog angažmana učenika putem multimedijalnih tehnologija predstavlja značajan korak ka modernizaciji nastavnog procesa. Uključivanjem ovih alata, nastavnici mogu stvoriti inspirativno

okruženje koje olakšava usvajanje geometrijskih pojmova, a istovremeno razvija vještine potrebne za 21. vijek. Učenje postaje zabavno, interaktivno i, što je najvažnije, efikasno.

3.4. Primjeri primjene multimedijalne tehnologije u poučavanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu

GeoGebra je dinamičan softver koji učenicima omogućava istraživanje geometrijskih oblika i njihovih karakteristika. Učitelji ga mogu koristiti za kreiranje interaktivnih lekcija u kojima učenici imaju mogućnost manipulacije oblicima, što doprinosi boljem razumijevanju pojmova poput simetrije, rotacije i translacije. Na primjer, učenici mogu vizualizovati transformaciju pravougaonika u kvadrat kada se strane izjednače (Mayer, 2017).

Edukativne igre, poput "Tangrama", pružaju učenicima priliku da uče o oblicima i prostornim odnosima kroz igru. Učitelji mogu organizovati takmičenja ili timske aktivnosti u kojima učenici koriste geometrijske komade za sastavljanje određenih figura. Ovaj pristup ne samo da podstiče učenike, već i razvija njihove kritičke vještine i kreativnost.

Učitelji mogu primenjivati alate kao što je Prezi za kreiranje interaktivnih prezentacija koje prikazuju geometrijske koncepte. Na primjer, učitelj može animirati različite tipove trouglova kako bi ilustrovao razlike u dužinama stranica i uglovima. Ovakav pristup može olakšati učenicima brzo usvajanje informacija.

Video tutorijali dostupni na platformama poput YouTube-a predstavljaju odličan resurs za učenike koji traže dodatna objašnjenja geometrijskih pojmova. Učitelji mogu odabrati ili kreirati sadržaje koji se fokusiraju na specifične aspekte geometrije, kao što su površina i obim, te ih koristiti kao dodatne materijale tokom nastave.

Korišćenje simulacija u okviru virtualnih laboratorija omogućava učenicima da eksperimentišu sa geometrijskim principima u sigurnom okruženju. Na primjer, učenici mogu koristiti virtuelne alate za kreiranje raznih geometrijskih figura i istraživanje njihovih svojstava, što podstiče praktično učenje i istraživački rad.

Upotreba multimedijalne tehnologije u nastavi geometrijskih pojmova može značajno povećati angažman učenika i olakšati razumijevanje kompleksnih koncepata. Učitelji bi trebali da istražuju i primjenjuju razne multimedijalne alate kako bi prilagodili nastavu potrebama svojih učenika.

U nastavku dajemo prikaz dvije kraće pisane pripreme uz upotrebu multimedijalne tehnologije.

Oblast: Geometrijske figure: trougao, kvadrat, pravougaonik, krug

Uvod (10 minuta):

- **Aktivnost:** Učitelj može započeti čas pitanjima o oblicima koje učenici prepoznaju u svojoj okolini (npr. u arhitekturi, prirodi).
- **Multimedijalni alat:** Koristiti prezentaciju sa slikama različitih geometrijskih figura i objekata u stvarnom svijetu.

Glavni dio (30 minuta):

1. Interaktivna prezentacija:

- **Alat:** GeoGebra ili sličan softver.
- **Aktivnost:** Učitelj demonstrira kako se konstruišu različite geometrijske figure koristeći softver. Učenici prate i postavljaju pitanja.

2. Rad u grupama:

- **Zadatak:** Učenici se dijele u grupe i koriste tablete ili računare da istraže karakteristike određenih figura. Svaka grupa dobija zadatak da pronađe primjere figura u prirodi ili arhitekturi i napravi kratku prezentaciju koristeći PowerPoint.
- **Multimedijalni alat:** Aplikacije za kreiranje prezentacija (PowerPoint).

3. Praktična aktivnost:

- **Zadatak:** Učenici koriste fizičke materijale (npr. papir, makaze) da izrežu i sastave različite geometrijske figure, a zatim ih prikazuju na tabli.
- **Multimedijalni alat:** Snimiti kratki video njihovog rada koji se može kasnije pregledati.

Završni dio časa (10 minuta):

- **Diskusija:** Učitelj vodi diskusiju o tome šta su učenici naučili o geometrijskim figurama. Koje su figure najzanimljivije i zašto?

- **Refleksija:** Učenici mogu napisati kratku bilješku o tome kako im je korišćenje tehnologije pomoglo da bolje razumiju geometrijske pojmove.

Oblast: Geometrijska tijela (kocka, valjak, lopta)

Uvod (10 minuta)

- **Diskusija o geometrijskim tijelima:** Postaviti pitanja učenicima: "Šta znate o kocki, valjku i lopti?"
- **Multimedijalni materijali:** Prikazati kratki video (npr. putem platforme kao što je YouTube) koji objašnjava osnovne osobine ovih geometrijskih tijela.

Glavni dio (30 minuta)

1. Kocka:

- **Interaktivna aktivnost:** Koristiti aplikaciju kao što je GeoGebra za prikazivanje kocke u 3D formatu. Učenici mogu rotirati kocku i proučavati njene osobine.
- **Zadatak:** Učenici crtaju kocku i označavaju njene ivice, površine i vrhove.

2. Valjak:

- **Praktična aktivnost:** Napraviti valjak od papirnog materijala. Učenici će dobiti uputstvo o tome kako izraditi valjak koristeći papir i ljepilo.
- **Razgovor:** Povezati valjak s realnim objektima u svakodnevnom životu (npr. čaša, limenka).

3. Lopta:

- **Multimedijalna prezentacija:** Prikazati animaciju koja objašnjava razlike između lopte i drugih geometrijskih tijela.
- **Zadatak:** Učenici mogu koristiti softver za 3D modelovanje kako bi stvorili sopstvene 3D modele lopte.

Završni dio časa (10 minuta)

- **Diskusija o naučenom:** Učenici dijele svoja iskustva i šta su naučili o geometrijskim tijelima.
- **Evaluacija:** Kratki kviz putem Kahoot, kako bi se procijenilo razumijevanje učenika o kocki, valjku i lopti.

U nastavku rada dajemo primjer primjene GeoGebre za poučavanje geometrijskih tijela.

Učitelj objašnjava osnovne karakteristike kocke i valjka, koristeći interaktivnu tablu ili projektor povezan sa računarom. Kroz aplikaciju GeoGebra, učitelj prikazuje trodimenzionalne modele kocke i valjka. Učenici na ekranu mogu vidjeti kako ti oblici izgledaju iz različitih uglova, što im pomaže da ih bolje vizualizuju. Učenici koriste tablet uređaje ili računare i otvaraju GeoGebra aplikaciju. Svaki učenik dobija zadatak da manipulira modelima kocke i valjka – mogu ih rotirati, povećavati, smanjivati i posmatrati iz različitih perspektiva. Učenici istražuju kako se kocka i valjak razlikuju po broju ivica, stranica, i površinama. GeoGebra omogućava da vizuelno prikažu kako izgleda svaka strana kocke ili površina valjka, čime djeca uče kroz istraživanje. Nakon interaktivnog dijela, učitelj daje zadatak da učenici sami, koristeći GeoGebre, nacrtaju kocku ili valjak i oboje je, kako bi vidjeli kako tijela izgledaju kada su potpuno formirana. Ovaj zadatak može uključivati postavljanje jednostavnih pitanja kao što su: "Koliko stranica ima kocka?" ili "Koliko ivica ima valjak?" Na kraju, učenici dijele svoja iskustva i otkrića. Učitelj koristi GeoGebre alat da vizualizuje zajedničke greške i daje savjete za dalje učenje. Kroz ovaj proces, učenici će na dinamičan način učiti osnovne osobine geometrijskih tijela. Korišćenje GeoGebre alata omogućava im da se upoznaju sa pojmovima na vizuelno pristupačan način, razvijajući bolje prostorno razmišljanje i razumijevanje geometrije.

Dajemo primjer primjene GeoGebre za poučavanje geometrijskih figura.

Učitelj započinje čas prikazivanjem slika raznih geometrijskih figura na tabli ili putem projektor. Objašnjava osnovne karakteristike svake figure (broj stranica, uglova, itd.). Učitelj upoznaje učenike sa GeoGebra softverom. Objašnjava kako otvoriti program i odabrati alat za crtanje. Učenici otvaraju GeoGebra na svojim tabletima ili računarima. Svaki učenik koristi alat za crtanje kako bi napravio određene figure:

- **Kvadrat:** Učenici mogu koristiti alat za pravougaonike da kreiraju kvadrat, podešavajući dimenzije.
- **Trougao:** Učenici koriste alat za linije da nacrtaju trougao od tri tačke.
- **Krug:** Učenici koriste alat za krug kako bi nacrtali krug od središnje tačke.

Učitelj može postaviti zadatak da učenici promijene dimenzije figura (npr. pomjeranjem tačaka) i posmatraju kako se svojstva (npr. površina, obim) mijenjaju. Učenici mogu ispitivati kako promjena dužine stranice utiče na oblik figure. Na kraju časa, učenici mogu predstaviti svoje kreirane figure pred razredom i razgovarati o tome šta su naučili. Učitelj može postaviti pitanja da podstakne kritičko razmišljanje, poput "Koja figura ima najviše stranica?" ili "Kako se može promijeniti površina kvadrata?" Ova aktivnost ne samo da omogućava učenicima da praktično primijene znanje o geometrijskim figurama, već ih i podstiče da istražuju i razvijaju svoja analitička i kreativna razmišljanja koristeći savremene tehnologije.

Slika 1 – Upotreba GeoGebre u nastavi geometrije



Izvor: Privatna arhiva

II ISTRAŽIVAČKI DIO

1.1. Problem i predmet istraživanja

Stalna potreba za unapređenjem kvaliteta obrazovanja zahtijeva modernizaciju obrazovnih tehnologija, što se manifestuje kroz uvođenje savremenih sredstava i alata u proces učenja i poučavanja. Primjenom multimedijalnih tehnologija stvara se povoljnije okruženje za obrazovni sistem, što dovodi do povećanja kvaliteta i efikasnosti nastave. Ove tehnologije otvaraju nove mogućnosti za usvajanje znanja i unapređuju produktivnost obrazovno-vaspitnog rada, posebno u području proučavanja geometrijskih pojmova. Na taj način, možemo zaključiti da je tema istraživanja izuzetno relevantna i donosi značajan didaktički, metodički i praktični doprinos.

Problem našeg istraživanja je sagledavanje i procjenjivanje stavova učitelja prema efikasnosti multimedijalnih tehnologija u razumijevanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

Predmet našeg istraživanja su stavovi učitelja prema efikasnosti multimedijalnih tehnologija u razumijevanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

1.2. Cilj i zadaci istraživanja

Cilj istraživanja glasi:

- Utvrditi stavove učitelja prema efikasnosti multimedijalnih tehnologija u razumijevanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

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

- Utvrditi da li učitelji smatraju da učenici bolje razumiju geometrijske figure uz primjenu multimedijalnih tehnologija.
- Utvrditi da li učitelji smatraju da učenici bolje razumiju geometrijska tijela uz primjenu multimedijalnih tehnologija.
- Utvrditi da li učitelji smatraju da implementacija multimedijalne tehnologije doprinosi

motivaciji i inicijativi učenika u procesu razumijevanja geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

- Utvrditi da li učitelji smatraju da multimedijalne tehnologije doprinosi većoj pažnji i koncentraciji učenika u procesu razumijevanja geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

1.3. Istraživačke hipoteze

U skladu sa ciljem istraživanja, **glavnu** hipotezu možemo definisati na sljedeći način: Pretpostavlja se da učitelji imaju afirmativne stavove prema efikasnosti multimedijalnih tehnologija u razumijevanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

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

- Pretpostavlja se da učitelji smatraju da učenici bolje razumiju geometrijske figure uz primjenu multimedijalnih tehnologija.
- Pretpostavlja se da učitelji smatraju da učenici bolje razumiju geometrijska tijela uz primjenu multimedijalnih tehnologija.
- Pretpostavlja se da učitelji smatraju da implementacija multimedijalne tehnologije doprinosi motivaciji i inicijativi učenika u procesu razumijevanja geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.
- Pretpostavlja se da učitelji smatraju da multimedijalne tehnologije doprinosi većoj pažnji i koncentraciji učenika u procesu razumijevanja geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

1.4. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja

U ovom radu ćemo primeniti metodu analize sadržaja kako bismo opisali načine na koje se multimedijalna tehnologija koristi za objašnjavanje geometrijskih pojmova u prvom ciklusu obrazovanja. U skladu sa ciljevima ovog istraživanja, koristićemo različite teorijske pristupe, uključujući induktivne i deduktivne metode, kao i analitičko-sintetičke tehnike. Kada budemo

interpretirali rezultate istraživanja, izvršićemo sintezu dobijenih podataka, a zatim izneti svoje lične stavove i mišljenja o njima. Za prikupljanje podataka, korišćićemo anketni upitnik namenjen učiteljima. Ovaj upitnik će se sastojati od 26 pitanja, koja će obuhvatati zatvorene, kombinovane i otvorene tipove pitanja. Deskriptivna metoda će nam poslužiti za identifikaciju stavova učitelja o efikasnosti multimedijalnih tehnologija u razumevanju geometrijskih pojmova kod učenika u prvom ciklusu osnovne škole.

1.5. Uzorak ispitanika

Istraživanje ćemo realizovati na uzorku od 150 učitelja, koji izvedu nastavni proces u osnovnim školama u Nikšiću, Podgorici i Kotoru.

Tabela 1 – Uzorak ispitanika

Opština	Naziv škole	Broj učitelja
Podgorica	OŠ „Oktoih”	25
Podgorica	OŠ „Novka Ubović”	16
Podgorica	OŠ „Sutjeska”	33
Nikšić	OŠ „Ratko Žarić”	19
Nikšić	OŠ „Olga Golović”	28
Nikšić	OŠ „Luka Simonović”	17
Kotor	OŠ „Njegoš”	12
Ukupno	7	150

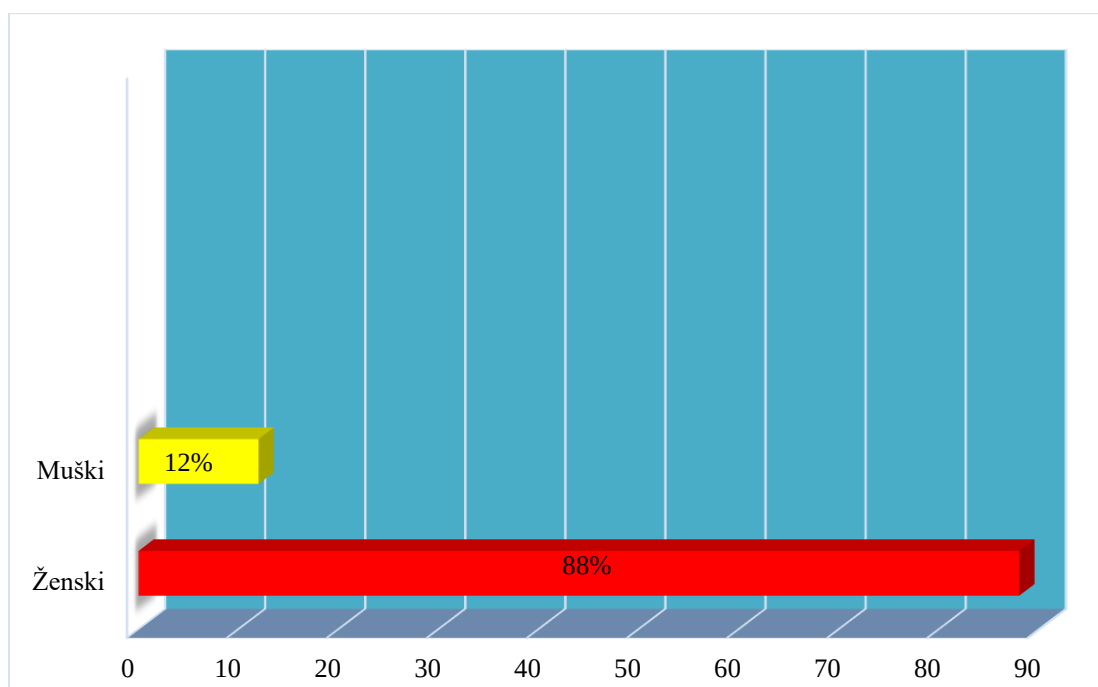
2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

1. Polna struktura uzorka

Tabela 2 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 1

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Muški	18	12%
Ženski	132	88%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 1 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 1



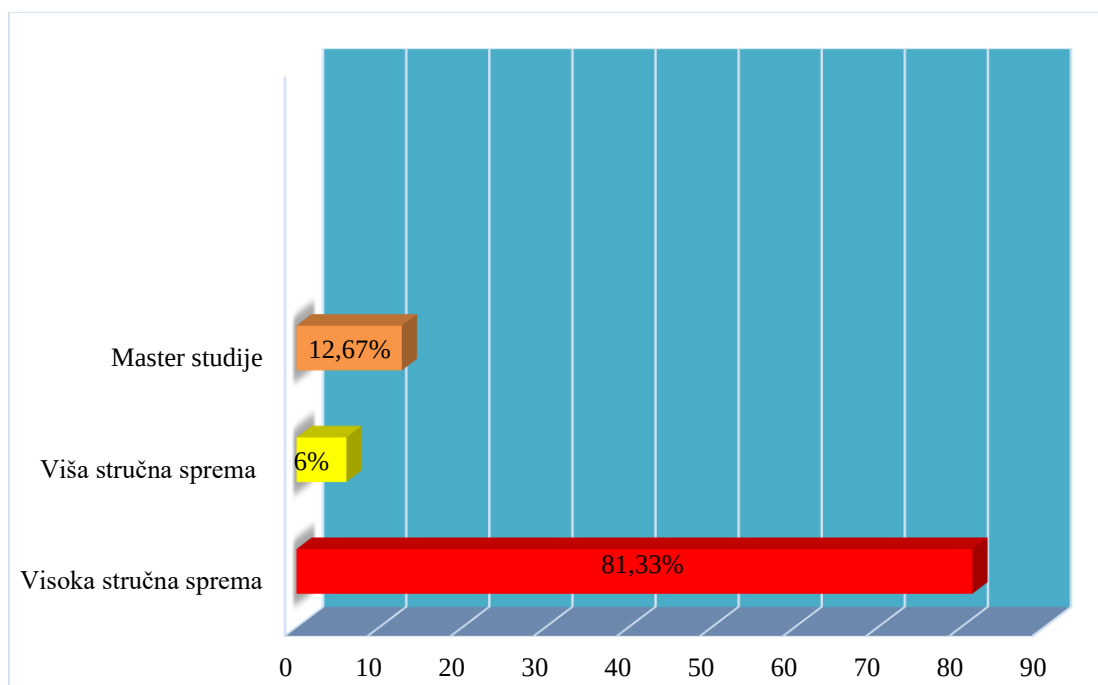
Analiza pola učitelja u istraživanju pokazuje značajnu dominaciju učiteljica, s 88% učiteljica i 12% učitelja. Ova disproporcija može ukazivati na rodne stereotipe u obrazovanju, gdje se učiteljski poziv često smatra "ženskim" zanimanjem. Ovakva situacija može uticati na to kako se u razredu modeluju rodne uloge i očekivanja. Veća zastupljenost učiteljica može uticati na način na koji se obrazovni sadržaji prenose, kao i na emocionalnu i socijalnu podršku koju učenici primaju.

2. Stručna sprema ispitanika

Tabela 3 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 2

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Visoka stručna sprema	122	81,33%
Viša stručna sprema	9	6%
Master studije	19	12,67%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 2 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 2



Najveći broj učitelja (81,33%) ima visoku stručnu sprema, što ukazuje na visok nivo obrazovanja i pripremljenosti za rad u obrazovnom sektoru. Ova velika zastupljenost može značiti da je većina učitelja dobro osposobljena za obavljanje svojih dužnosti, što je pozitivno za kvalitet obrazovanja. Samo 6% učitelja ima višu stručnu sprema. Ovaj nizak procenat može ukazivati na to da su učitelji koji su dodatno napredovali u obrazovanju relativno rijetki. To može predstavljati priliku za obrazovne institucije da motivišu učitelje na daljnje obrazovanje i profesionalni razvoj.

3. Godine radnog staža

Tabela 4 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 3

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Od 0 do 10 godina	25	16,67%
Od 11 do 20 godina	47	31,33%
Od 21 do 30 godina	55	36,67%
Preko 30 godina	23	15,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 3 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 3

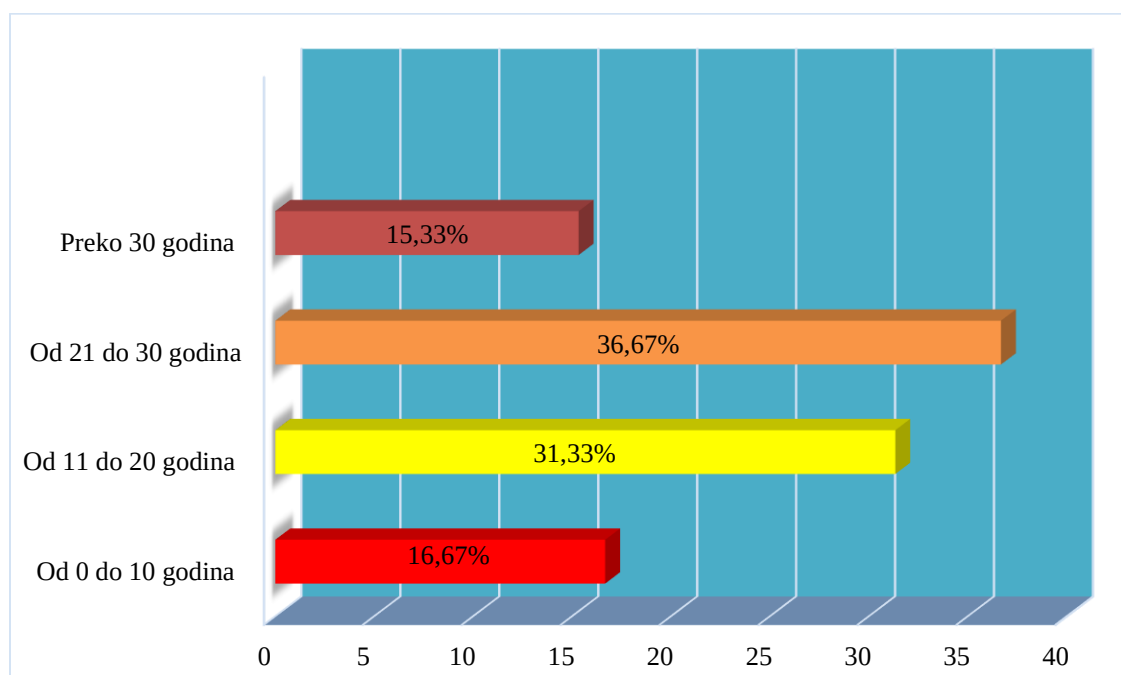


Tabela 4 i histogram 3 ukazuju na raznovrsnost u radnom iskustvu učitelja. Većina učitelja ima značajno radno iskustvo, što može doprineti kvalitetu obrazovanja. Međutim, prisustvo mladih učitelja ukazuje na potrebu za podrškom, kako bi se osiguralo da i nove generacije učitelja imaju priliku za razvoj. Ova ravnoteža između iskusnih i novih učitelja može biti ključna za razvoj efikasnog obrazovnog okruženja.

4. Da li smatrate da upotreba multimedijalnih tehnologija pomaže učenicima da bolje razumiju geometrijske figure?

Tabela 5 – Tabela prikaz odgovora učitelja na pitanje 4

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
U velikoj mjeri	78	52%
Umjereno	46	30,67%
Neznatno	18	12%
Ne pomaže uopšte	8	5,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 4 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 4

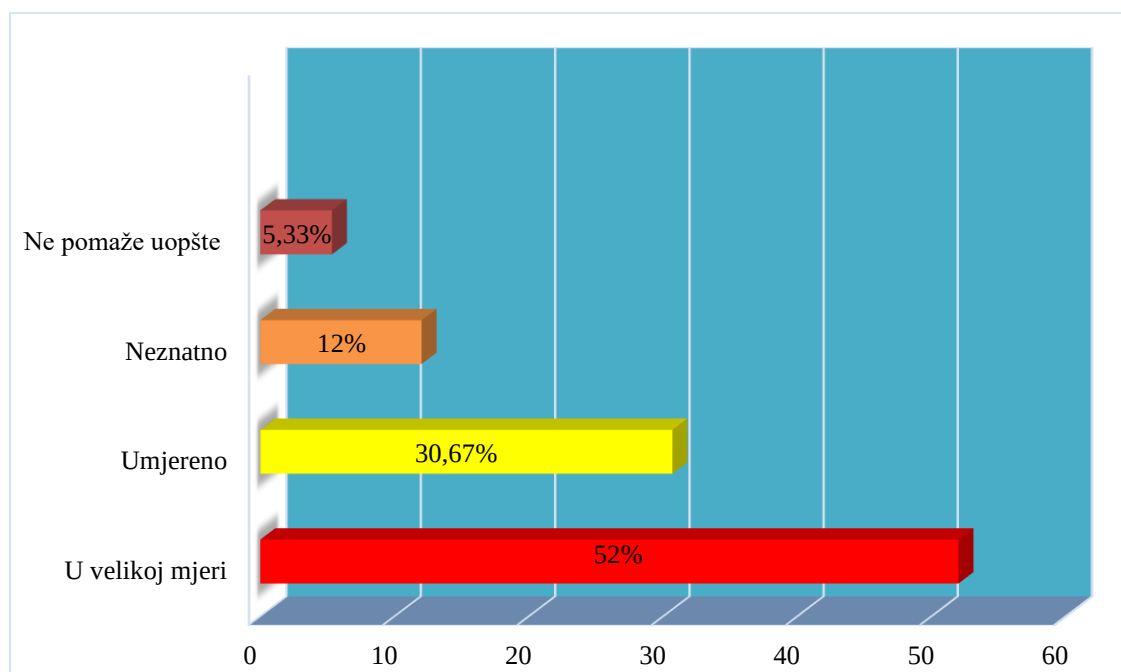


Tabela 5 i histogram 4 ukazuju na to da većina učitelja vjeruje u korisnost multimedijalnih tehnologija u učenju geometrijskih figura. Ova percepcija može sugerisati da je integracija tehnologije u nastavu dobrodošla, ali istovremeno se može primijetiti i prisustvo skeptičnih učitelja. U cilju maksimiziranja koristi od multimedijalnih tehnologija, obrazovne institucije bi mogle razmotriti obuke za učitelje kako bi se osiguralo da se tehnologija koristi na najefikasniji način, kao i kombinovanje sa tradicionalnim metodama poučavanja.

5. Koliko često koristite multimedijalne tehnologije u nastavi geometrije?

Tabela 6 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 5

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Uvijek	7	4,67%
Veoma često	52	34,67%
Često	63	42%
Ponekad	8	5,33%
Rijetko	20	13,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 5 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 5

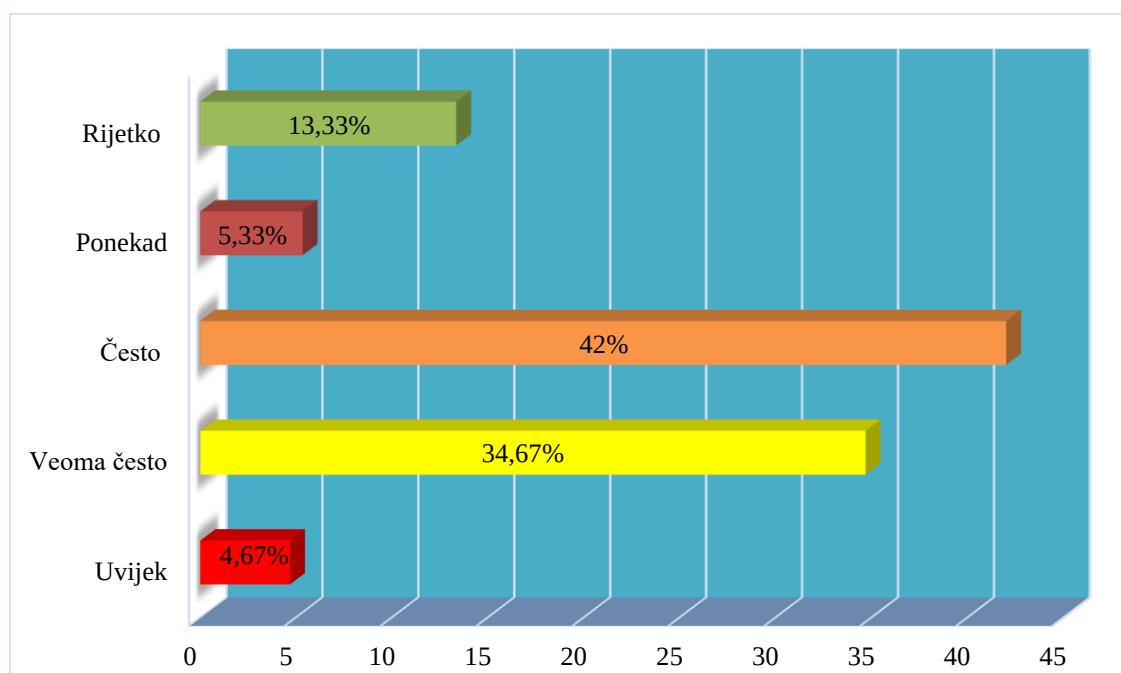


Tabela 6 i histogram 5 pokazuju da većina učitelja redovno koristi multimedijalne tehnologije u nastavi geometrije, što ukazuje na sve veću integraciju inovativnih alata u obrazovni proces. Ipak, prisustvo učitelja koji rijetko ili povremeno koriste tehnologiju može ukazivati na potrebu za dodatnim obukama i podrškom kako bi se osigurala efikasnija upotreba multimedijalnih resursa. Ovo bi moglo dodatno unaprijediti nastavu i angažovanje učenika.

6. Koje multimedijalne alate najčešće koristite u nastavi geometrije?

Tabela 7 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 6

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Interaktivne table	49	32,67%
Edukativni softver za geometriju	35	23,33%
Video materijali i tutorijali	34	22,67%
Prezentacije	32	21,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 6 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 6

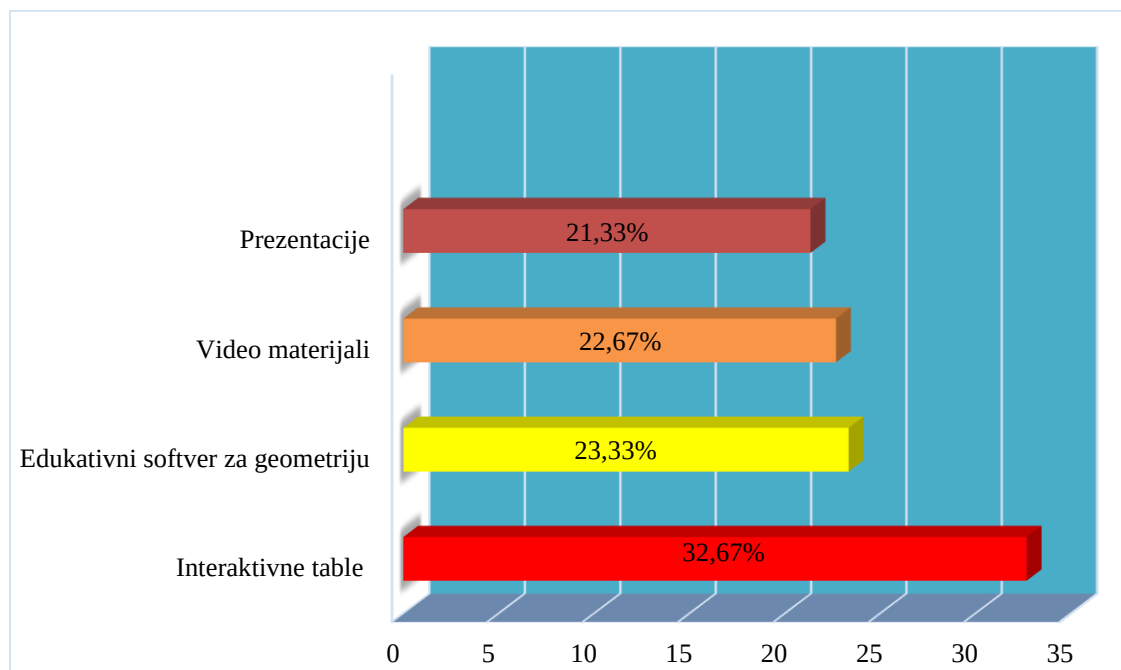


Tabela 7 i histogram 6 pokazuju da učitelji primjenjuju raznovrsne multimedijalne alate u nastavi geometrije, pri čemu su interaktivne table najviše zastupljene. Ova raznovrsnost alata može značajno doprinijeti angažovanju učenika i unaprediti proces učenja. Upotreba različitih medija može pomoći u prilagođavanju različitim stilovima učenja, što je ključno za efikasno obrazovanje. Učitelji bi mogli imati koristi od dodatnih obuka kako bi se bolje upoznali s mogućnostima koje pružaju ovi alati i kako bi ih efikasno integrisali u svoj nastavnički rad.

7. Smatrate li da primjena multimedijalnih tehnologija povećava motivaciju učenika za učenje geometrije?

Tabela 8 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 7

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Povećava motivaciju	62	41,33%
Uglavnom povećava motivaciju	45	30%
Nema značajnog uticaja na motivaciju	27	18%
Smanjuje motivaciju	16	10,67%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 7 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 7

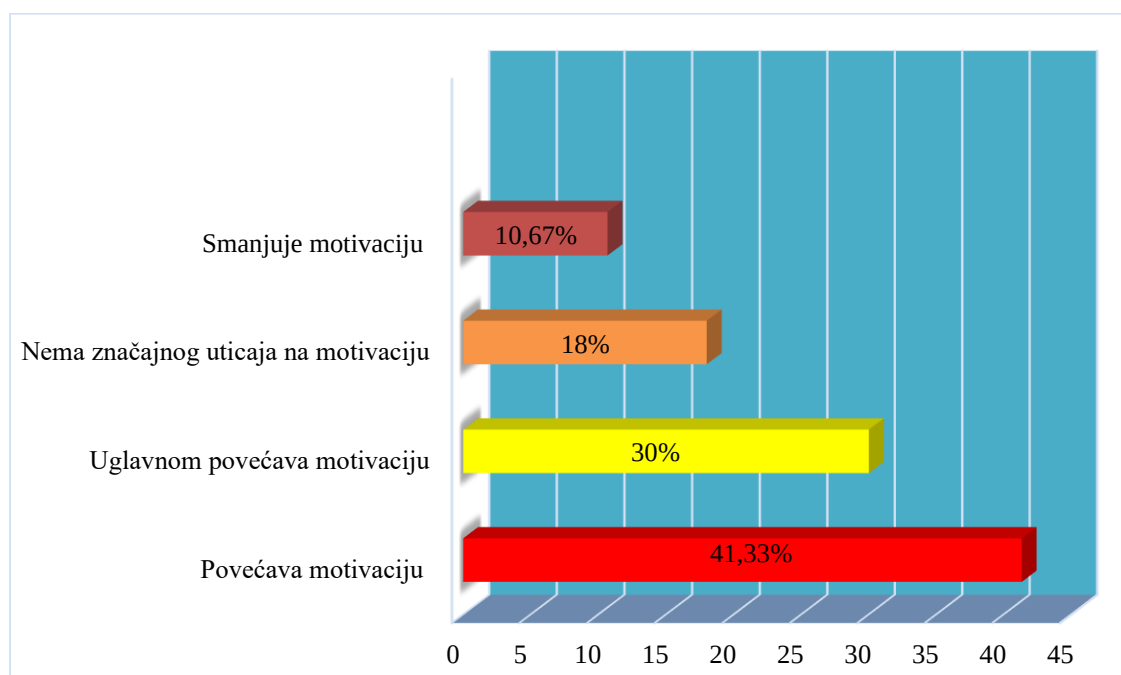


Tabela 8 i histogram 7 ukazuju na to da većina učitelja vjeruje da multimedijalne tehnologije imaju pozitivan uticaj na motivaciju učenika za učenje geometrije. Iako postoji manji broj učitelja koji izražava sumnju u ovu vezu, opšti trend pokazuje da integracija tehnologije može biti korisna u podsticanju interesovanja i angažovanja učenika. Ovi rezultati ukazuju na potrebu za daljim istraživanjem i obukom učitelja kako bi se bolje razumjele strategije korišćenja multimedijalnih alata u cilju povećanja motivacije i postizanja boljih obrazovnih rezultata.

8. Da li smatrate da multimedijalne tehnologije olakšavaju učenicima primjenu teorijskih znanja u rješavanju praktičnih zadataka?

Tabela 9 – Tabela prikaz odgovora učitelja na pitanje 8

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Da	41	27,33%
Uglavnom da	72	48%
Uglavnom ne	11	7,33%
Ne	26	17,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 8 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 8

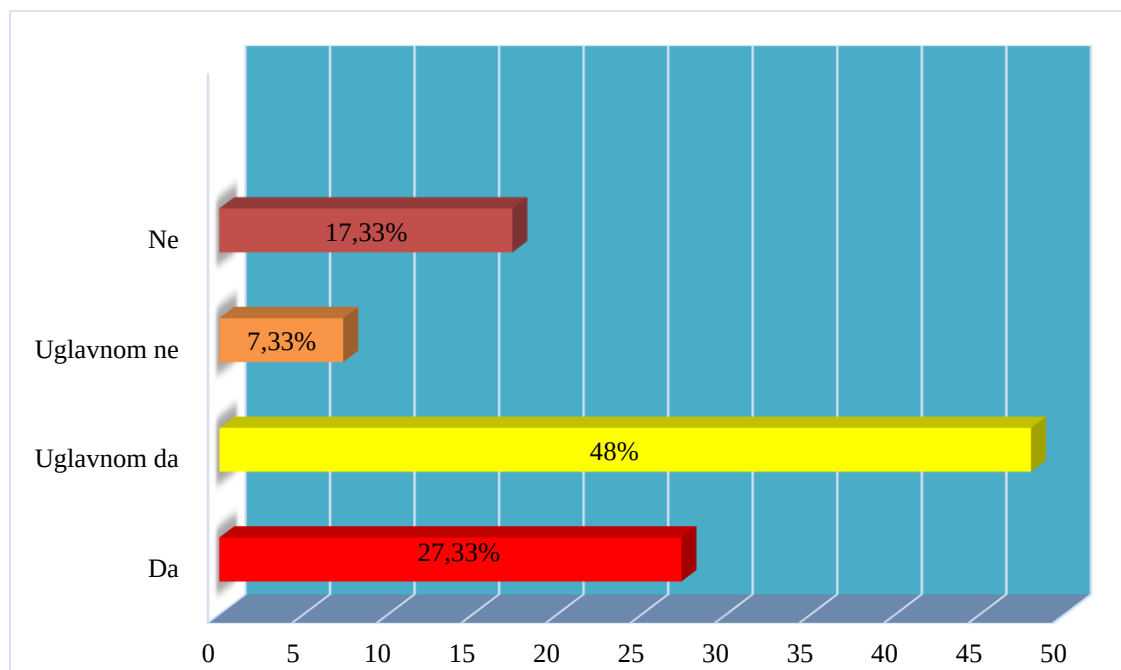


Tabela 9 i histogram 8 pokazuju da većina učitelja vjeruje da multimedijalne tehnologije olakšavaju primjenu teorijskih znanja u rješavanju praktičnih zadataka, pri čemu je najistaknutija grupa onih koji smatraju da to uglavnom važi. Ovi rezultati pokazuju da postoji široko prihvaćena percepcija o pozitivnom uticaju tehnologije na obrazovni proces, ali takođe ukazuju na potrebu za daljim istraživanjem kako bi se razumjele tačne strategije i metodologije koje omogućavaju uspješnu integraciju tehnologije u nastavu.

9. Kako biste ocijenili uticaj multimedijalnih tehnologija na efikasnost vašeg rada kao učitelja?

Tabela 10 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 9

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Značajno povećava efikasnost	60	40%
Donekle povećava efikasnost	54	36%
Nema uticaja	19	12,67%
Otežava rad	17	11,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 9 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 9

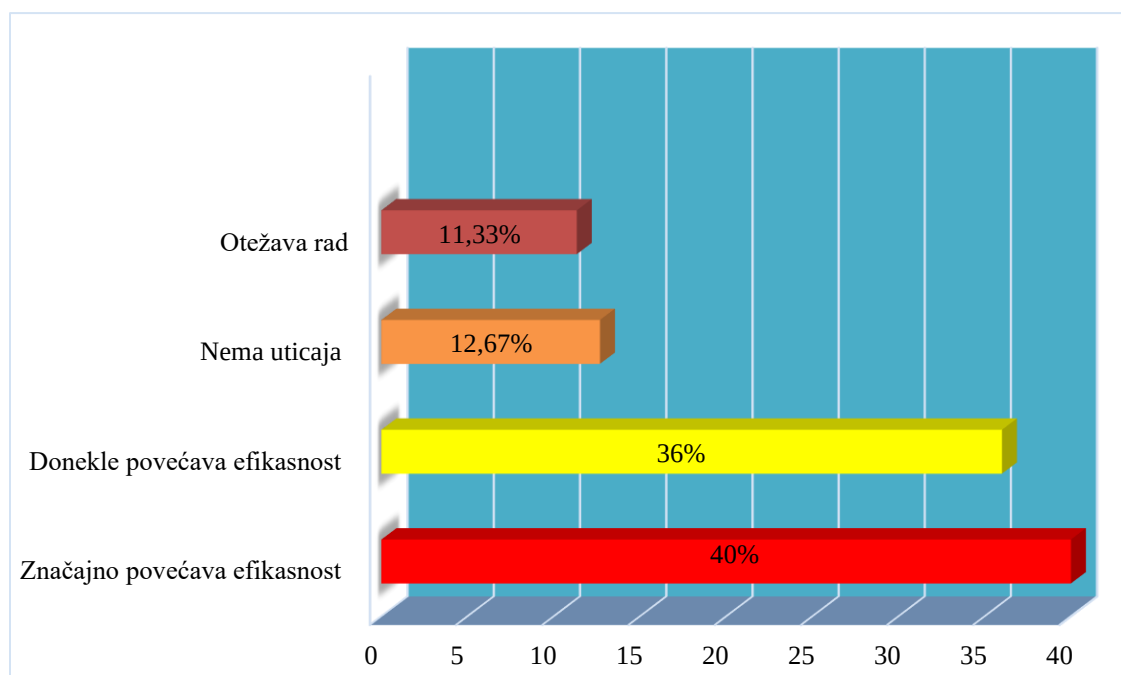


Tabela 10 i histogram 9 pokazuju da većina učitelja vjeruje da multimedijalne tehnologije imaju pozitivan uticaj na efikasnost njihovog rada, s većim brojem učitelja koji smatraju da značajno povećavaju efikasnost. Ovi rezultati pokazuju da se tehnologija široko prihvata kao alat koji može poboljšati obrazovni proces, ali takođe ukazuju na potrebu za istraživanjem i obukama koje će pomoći učiteljima da prevaziđu moguće prepreke i bolje integrišu tehnologiju u svoje metode rada.

10. Kako biste ocijenili uticaj multimedijalnih tehnologija na efikasnost vašeg rada kao učitelja?

Tabela 11 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 10

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
U velikoj mjeri	55	36,67%
Umjereni uticaj	49	32,67%
Neznatno	33	22%
Nema nikakvog efekta	13	8,66%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 10 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 10

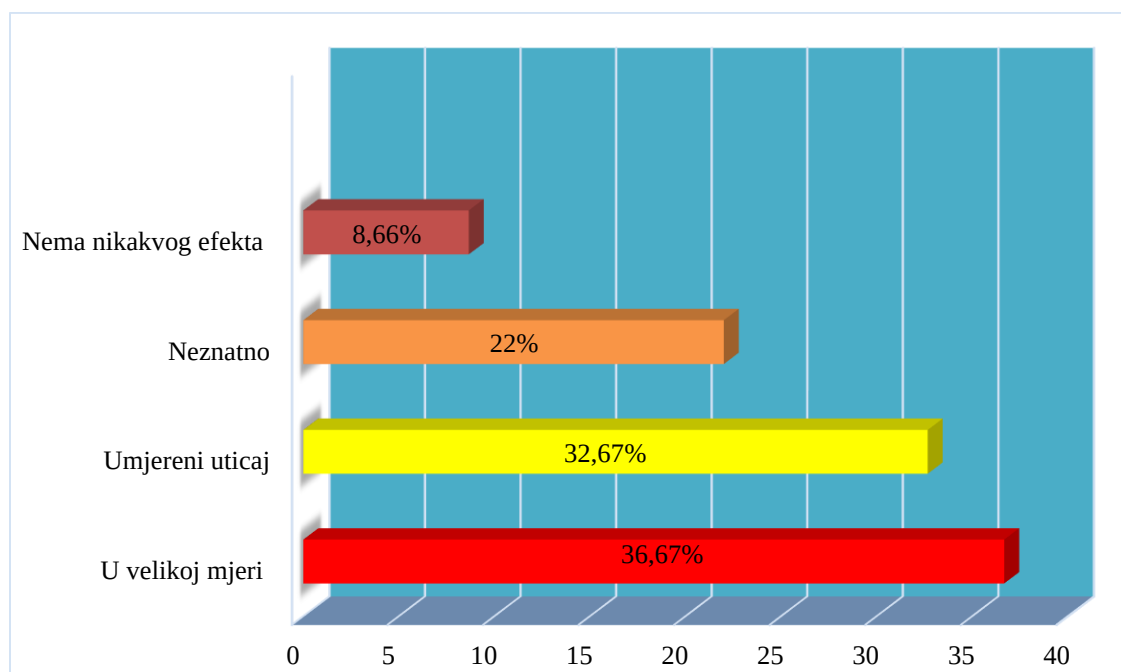


Tabela 11 i histogram 10 pokazuju da većina učitelja prepoznaje pozitivan uticaj multimedijalnih tehnologija na efikasnost njihovog rada, pri čemu je značajan broj učitelja uvjeren da tehnologija utiče na efikasnost u velikoj mjeri ili umjereno. Ovi pokazuju da postoji opšta svijest o vrijednosti tehnologije u obrazovnom procesu, ali istovremeno ukazuju na potrebu za daljim usavršavanjem učitelja kako bi se osnažili u korišćenju multimedijalnih alata i prevazišli eventualne prepreke u nastavi.

11. Koliko često koristite multimedijalne alate (softver, aplikacije, interaktivne table) kada podučavate o geometrijskim tijelima?

Tabela 12 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 11

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Svakodnevno	7	4,66%
Dva do tri puta sedmično	42	28%
Povremeno	72	48%
Nikada	29	19,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 11 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 11

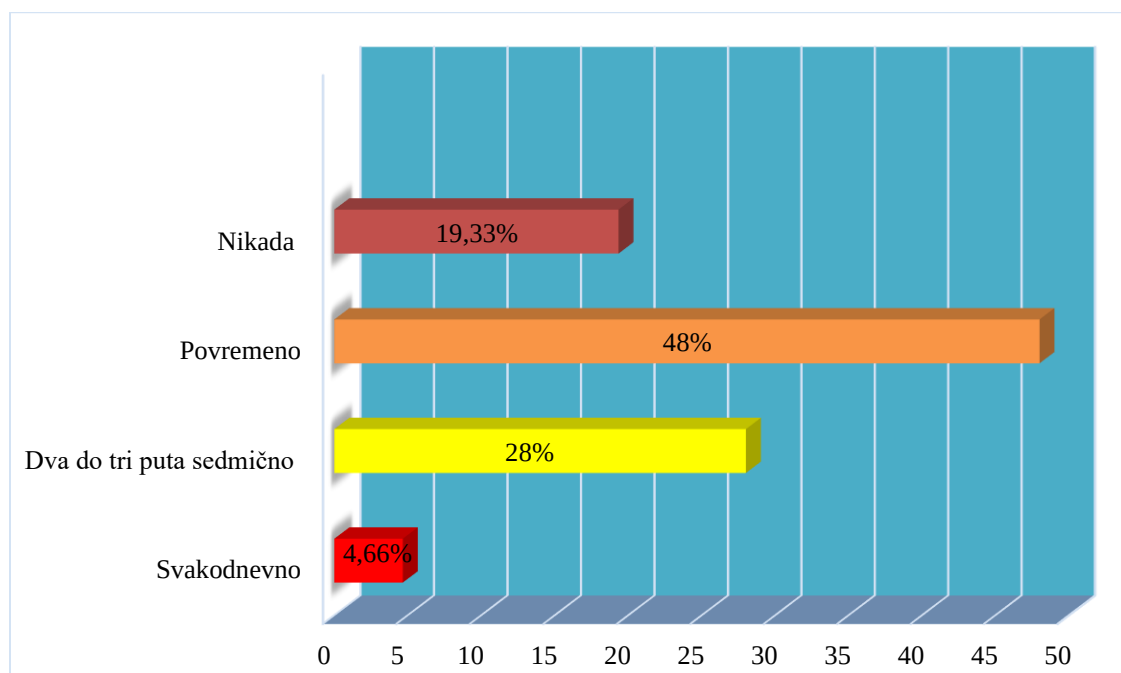


Tabela 12 i histogram 11 pokazuju da većina učitelja povremeno koristi multimedijalne alate prilikom podučavanja o geometrijskim tijelima, dok manji broj koristi alate svakodnevno. Ovi rezultati pokazuju da, iako postoji određena sklonost ka korišćenju tehnologije, mnogi učitelji možda još uvijek preferiraju tradicionalne pristupe ili ne osjećaju potrebu za redovnom integracijom multimedije u svoj nastavni proces. To ukazuje na mogućnost dodatnog osnaživanja učitelja kroz obuke i resurse kako bi se povećala učestalost korišćenja tehnologije u nastavi.

12. Da li smatrate da su učenici više motivisani za učenje o geometrijskim tijelima kada koristite multimedijalne tehnologije?

Tabela 13 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 12

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Smatram	59	39,33%
Uglavnom smatram	52	34,67%
Uglavnom ne smatram	22	14,67%
Ne smatram	17	11,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 12 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 12

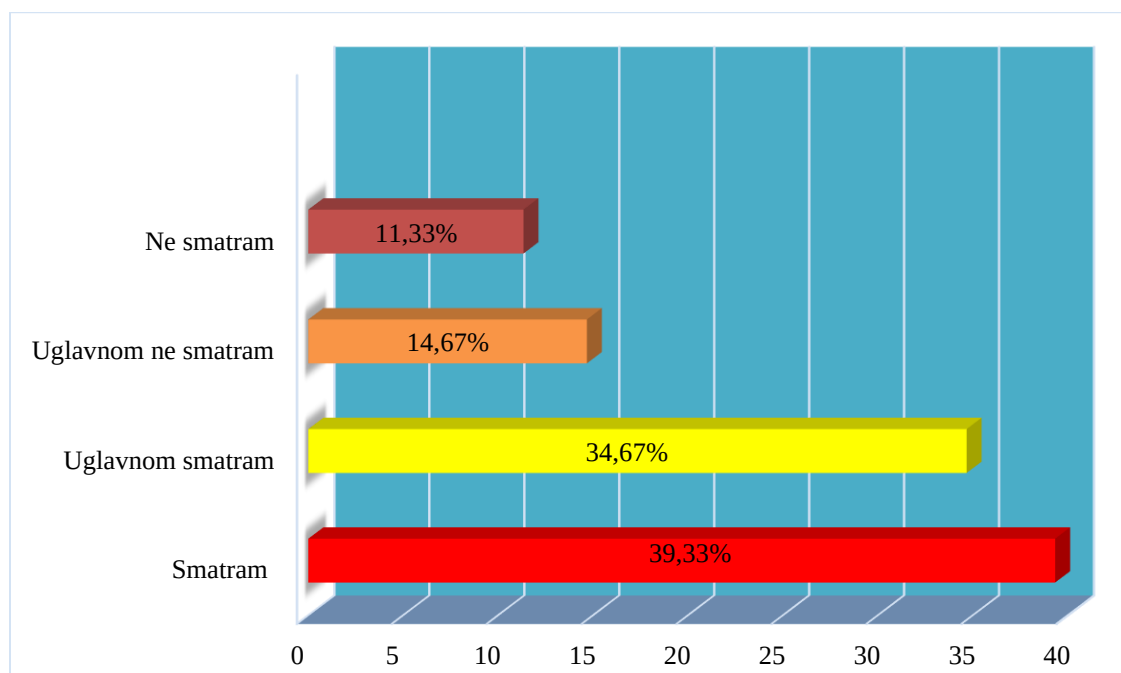


Tabela 13 i 12 histogram pokazuju da većina učitelja vjeruje da multimedijalne tehnologije mogu pozitivno uticati na motivaciju učenika prilikom učenja o geometrijskim tijelima. Iako postoji značajan broj učitelja koji smatra da tehnologija ima određeni uticaj, postoji i grupa učitelja koja izražava skepticizam u vezi s tim. Ovi rezultati pokazuju da je važno nastaviti istraživanje i obuke kako bi se učiteljima pomoglo da bolje razumiju i koriste tehnologiju kao alat za povećanje motivacije učenika.

13. U kojoj mjeri primjena multimedijalnih tehnologija olakšava vaš rad u objašnjavanju složenih geometrijskih pojmova?

Tabela 14 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 13

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Značajno olakšava rad	82	54,67%
Djelimično olakšava	44	29,33%
Nema značajan uticaj	24	16%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 13 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 13

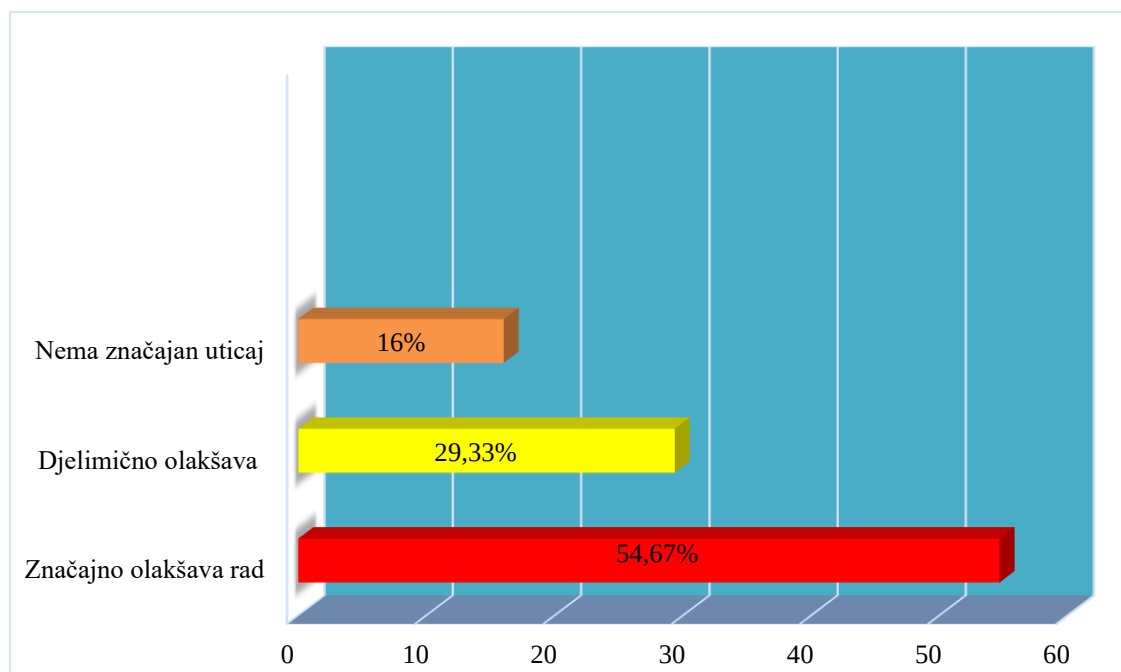


Tabela 14 i histogram 13 pokazuju da većina učitelja smatra da multimedijalne tehnologije značajno olakšavaju njihov rad prilikom objašnjavanja složenih geometrijskih pojmova. Iako postoji broj učitelja koji prepoznaje određene koristi, ali sa rezervom, i manji broj koji vjeruje da tehnologija nema značajan uticaj, generalno je evidentna pozitivna percepcija prema upotrebi multimedije u nastavi. Ovi rezultati naglašavaju potrebu za daljim istraživanjem i osnaživanjem učitelja u korišćenju tehnologije kako bi se dodatno unaprijedila efikasnost obrazovnog procesa.

14. Smatrate li da učenici bolje razumiju razlike između različitih geometrijskih tijela (npr. kocka, piramida) uz primjenu multimedijalnih tehnologija?

Tabela 15 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 14

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Da, znatno bolje razumiju	85	56,67%
Da, donekle bolje razumiju	41	27,33%
Ne, nema razlike	16	10,67%
Ne, slabije razumiju	8	5,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 14 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 14

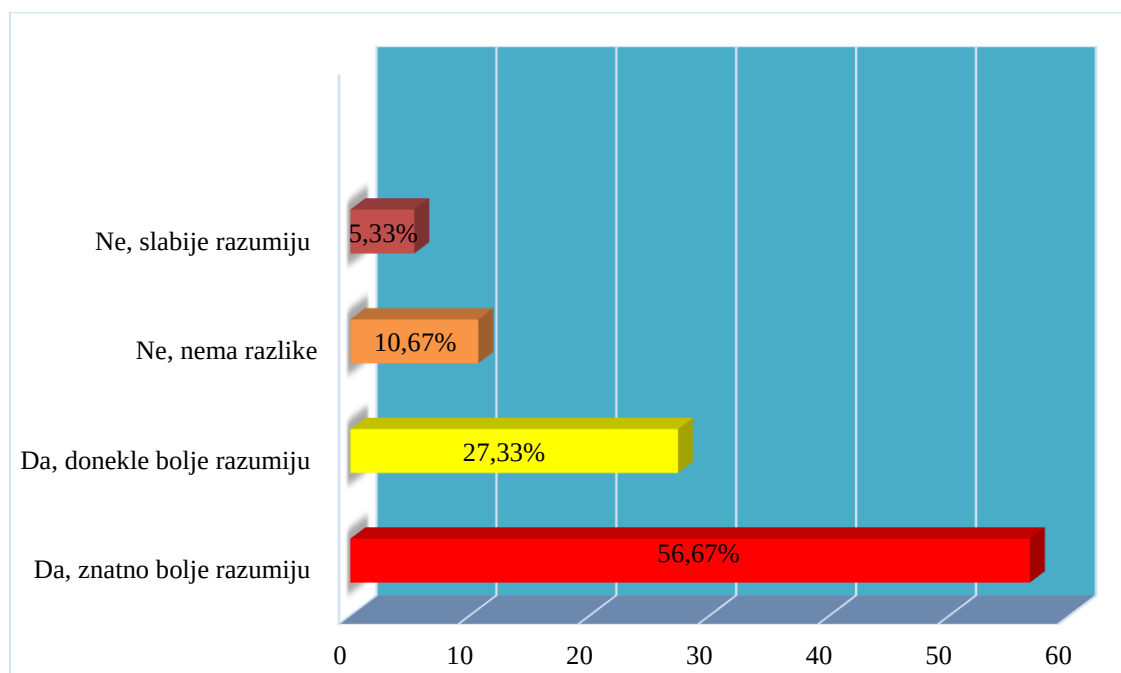


Tabela 15 i histogram 14 pokazuju da većina učitelja vjeruje da multimedijalne tehnologije značajno doprinose boljem razumijevanju razlika između različitih geometrijskih tijela. Iako postoji broj učitelja koji smatra da tehnologija donosi samo djelimične koristi ili da nema uticaja, generalno je prisutna pozitivna percepcija o njevoj ulozi u obrazovanju. Ovi rezultati naglašavaju potrebu za daljim istraživanjem i razvojem nastavnih strategija koje koriste tehnologiju kako bi se poboljšalo razumijevanje geometrijskih koncepata među učenicima.

15. Na osnovu vašeg iskustva, koje su najveće prednosti i izazovi primjene multimedijalnih tehnologija u nastavi geometrije?

- Poboljšana vizualizacija – Učenici bolje razumiju apstraktne pojmove jer mogu vizuelno da prate proces kreiranja i manipulacije geometrijskim tijelima.
- Povećana motivacija – Multimedijalni alati čine nastavu zanimljivijom i interaktivnijom, što motiviše učenike da se aktivnije uključuju u učenje.
- Lakše objašnjavanje složenih pojmova – Geometrijski pojmovi poput površine lakše se objašnjavaju kroz dinamične 3D modele.
- Individualizovan pristup učenju – Učenici mogu sami istraživati geometrijske figure u svom ritmu, koristeći različite digitalne alate.
- Brže usvajanje gradiva – Korišćenje multimedijalnih tehnologija omogućava brže i efikasnije usvajanje pojmova.
- Realistične simulacije – Učenici mogu vidjeti kako geometrijska tijela izgledaju u stvarnom životu kroz simulacije, što im olakšava povezivanje teorije i prakse.
- Povećana interaktivnost – Multimedijalni alati omogućavaju učenicima da aktivno učestvuju u nastavi, što povećava njihovu pažnju i angažovanost.

Izazovi:

- Tehnički problemi – Česti su tehnički problemi s opremom, poput kvarova na interaktivnim tablama ili problema s projektorima, što može ometati nastavu.
- Nedostatak resursa – Neke škole nemaju dovoljan broj uređaja ili softverskih licenci, pa se multimedijalna nastava ne može sprovoditi redovno.
- Prevelik fokus na tehnologiju – Učenici ponekad više obraćaju pažnju na tehničke aspekte alata nego na same geometrijske koncepte.
- Potrebno dodatno vrijeme za pripremu – Nastavnici moraju provesti više vremena pripremajući materijale i učeći kako da koriste multimedijalne alate.
- Disciplinovanje učenika – Ponekad je teško održati pažnju učenika jer multimedijalni sadržaji mogu postati previše zabavni, pa učenici ne prate edukativni aspekt.

- Neravnomjeran pristup tehnologiji kod učenika – Ne svi učenici imaju pristup tehnologiji kod kuće, što može stvoriti razlike u njihovom znanju i sposobnostima.
- Otežano učenje bez tehnologije – Učenici postaju zavisni od tehnologije i teže im je da razumiju pojmove bez nje.
- Potreba za dodatnom obukom učitelja – Neki učitelji nemaju dovoljno znanja i iskustva s multimedijalnim tehnologijama, pa im je potrebna dodatna obuka.

Jedna od glavnih prednosti koju učitelji ističu je to što multimedijalni alati pomažu učenicima da lakše shvate apstraktne matematičke koncepte kroz vizualizaciju geometrijskih tijela. Korišćenje dinamičnih 3D modela omogućava učenicima da vizuelno prate proces kreiranja i manipulacije geometrijskim oblicima, što značajno poboljšava razumijevanje pojmova poput zapremine, površine i odnosa među oblicima. Multimedijalni alati čine nastavu interaktivnijom i zanimljivijom, što povećava motivaciju učenika da se aktivnije uključe u proces učenja. Tehnologija omogućava učenicima da postanu aktivni učesnici, što doprinosi njihovoj pažnji i angažovanju.

Geometrija, kao oblast koja često zahtijeva razumevanje složenih pojmova, poput prostora, ugla i proporcija, postaje lakša za objašnjavanje uz pomoć multimedijalnih tehnologija. Učitelji mogu prikazivati dinamične modele i animacije, što olakšava razumijevanje učenicima, posebno kod složenijih zadataka.

Multimedijalni alati omogućavaju učenicima da sami istražuju geometrijske figure u svom ritmu, koristeći različite digitalne resurse. Ovaj personalizovani pristup učenja povećava produktivnost, jer se učenici mogu fokusirati na oblasti koje im najviše izazivaju poteškoće.

Korišćenje multimedijalnih tehnologija ubrzava proces učenja jer omogućava brže i efikasnije usvajanje gradiva. Vizuelni i interaktivni prikazi skraćuju vrijeme koje učenici troše na razumijevanje osnovnih pojmova, što povećava efikasnost nastave.

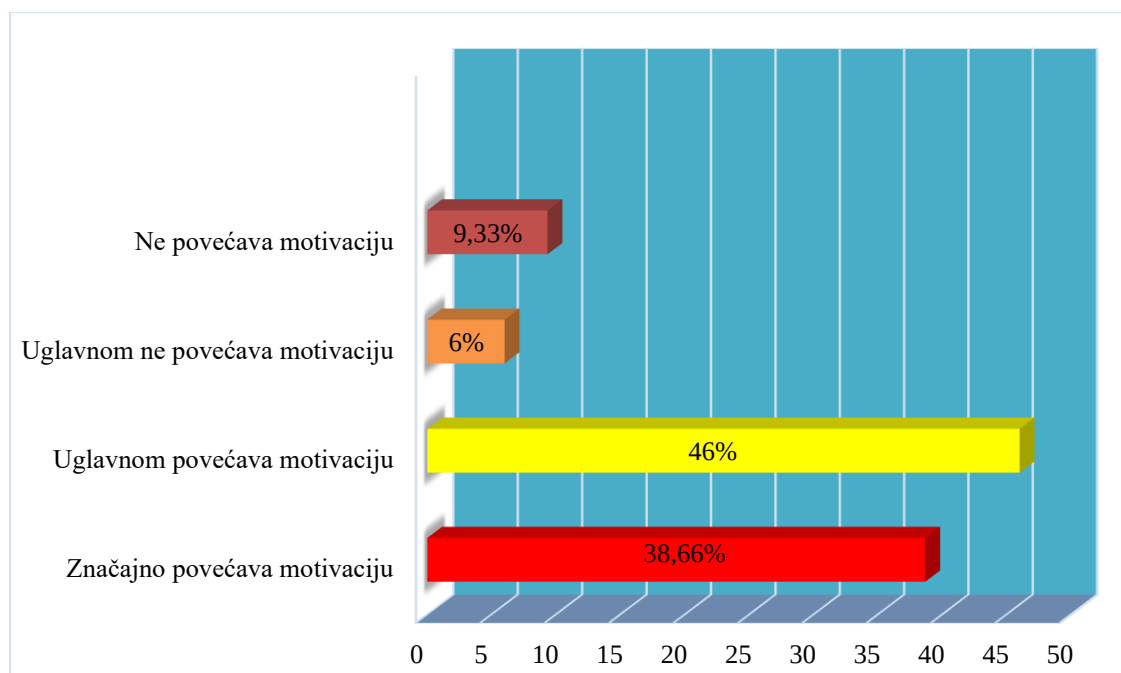
Multimedijalne tehnologije omogućavaju učenicima da direktno učestvuju u nastavnom procesu, bilo kroz upotrebu interaktivnih tabla, softvera ili aplikacija. Ovo poboljšava koncentraciju i stvara dinamičnije okruženje za učenje.

16. Kako ocjenjujete uticaj multimedijalnih tehnologija na motivaciju učenika za učenje geometrijskih pojmova?

Tabela 16 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 16

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Značajno povećava motivaciju	58	38,66%
Uglavnom povećava motivaciju	69	46%
Uglavnom ne povećava motivaciju	9	6%
Ne povećava motivaciju	14	9,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 16 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 16



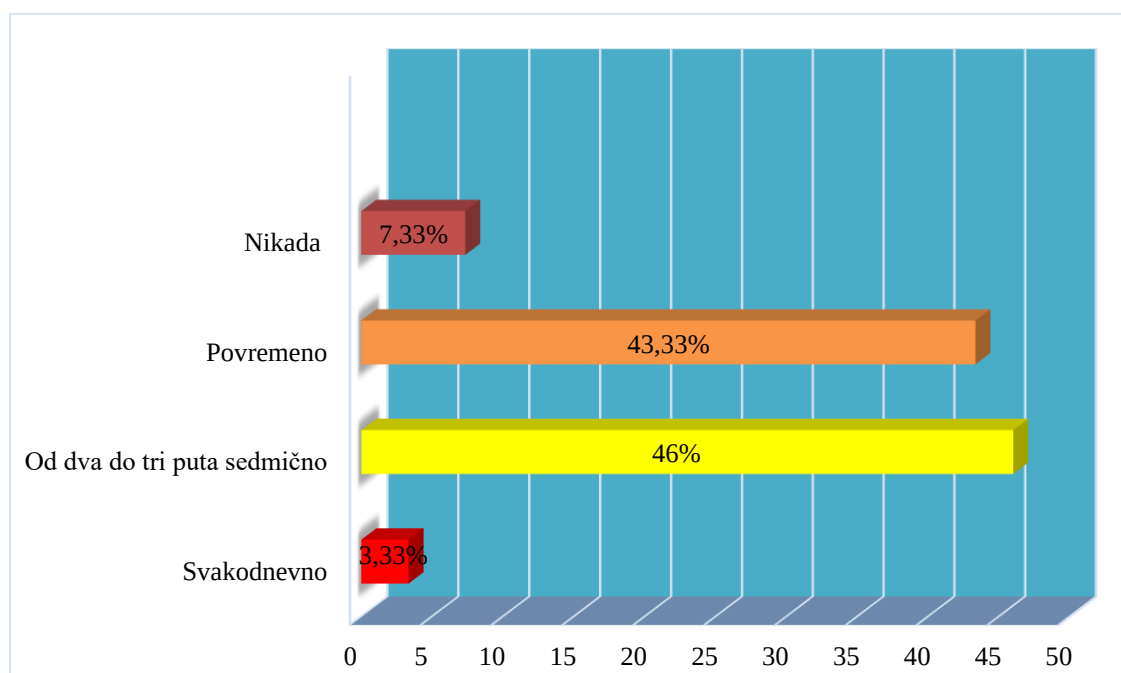
Većina učitelja smatra da multimedijalne tehnologije imaju pozitivan uticaj na motivaciju učenika. Od ukupnog broja učitelja, značajan broj, njih 38,66%, izražava stav da primjena ovih tehnologija "značajno povećava motivaciju" učenika. Ova percepcija može ukazivati na to da učitelji prepoznaju korisnost multimedijalnih resursa u stvaranju dinamičnijeg i angažovanijeg okruženja za učenje, što može podstaći učenike da se više uključuju u nastavu.

17. Koliko često koristite multimedijalne tehnologije u nastavi geometrije?

Tabela 17 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 17

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Svakodnevno	5	3,33%
Od dva do tri puta sedmično	69	46%
Povremeno	65	43,33%
Nikada	11	7,33%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 17 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 17



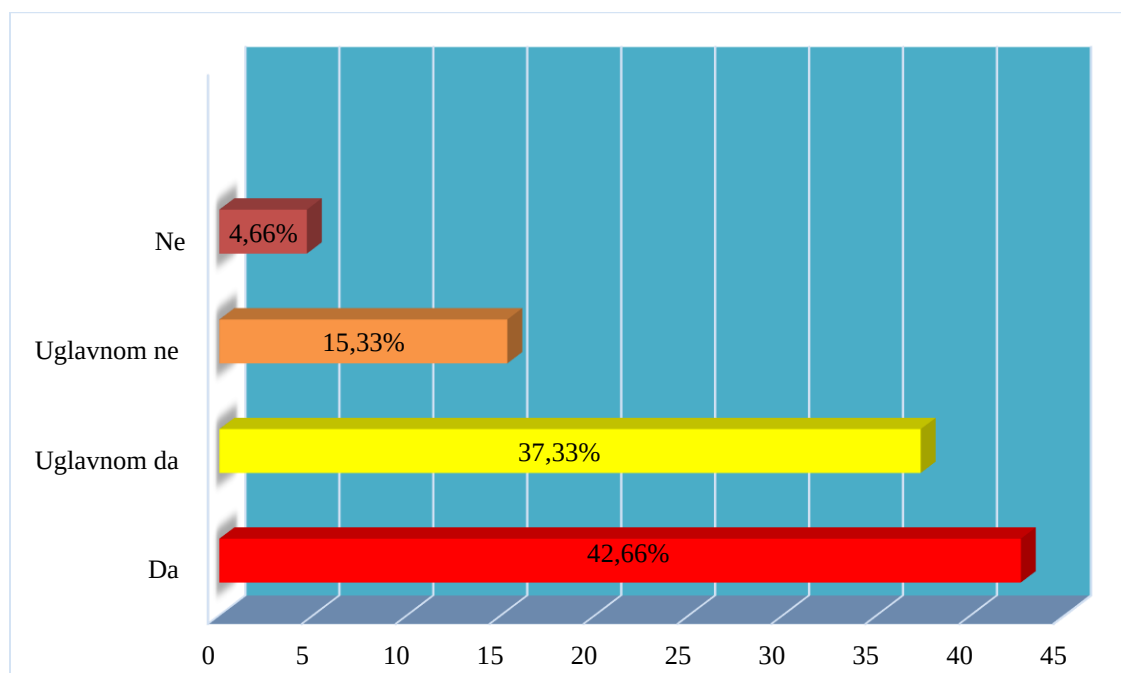
Iz ovih rezultata možemo zaključiti da većina učitelja koristi multimedijске tehnologije barem povremeno u nastavi geometrije, što ukazuje na pozitivan trend u integraciji tehnologije u obrazovni proces. Međutim, samo mali broj njih koristi ovu tehnologiju svakodnevno, što može ukazivati na potrebu za dodatnim obukama i resursima kako bi se povećala učestalost korišćenja u nastavnim aktivnostima. Ovi rezultati takođe mogu poslužiti kao osnova za dalja istraživanja o specifičnim vrstama multimedijalnih tehnologija koje se koriste, kao i o izazovima s kojima se učitelji suočavaju prilikom implementacije ovih alata.

18. Smatrate li da učenici bolje razumiju geometrijske pojmove kada se koriste multimedijalne tehnologije?

Tabela 18 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 18

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Da	64	42,66%
Uglavnom da	56	37,33%
Uglavnom ne	23	15,33%
Ne	7	4,66%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 18 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 18



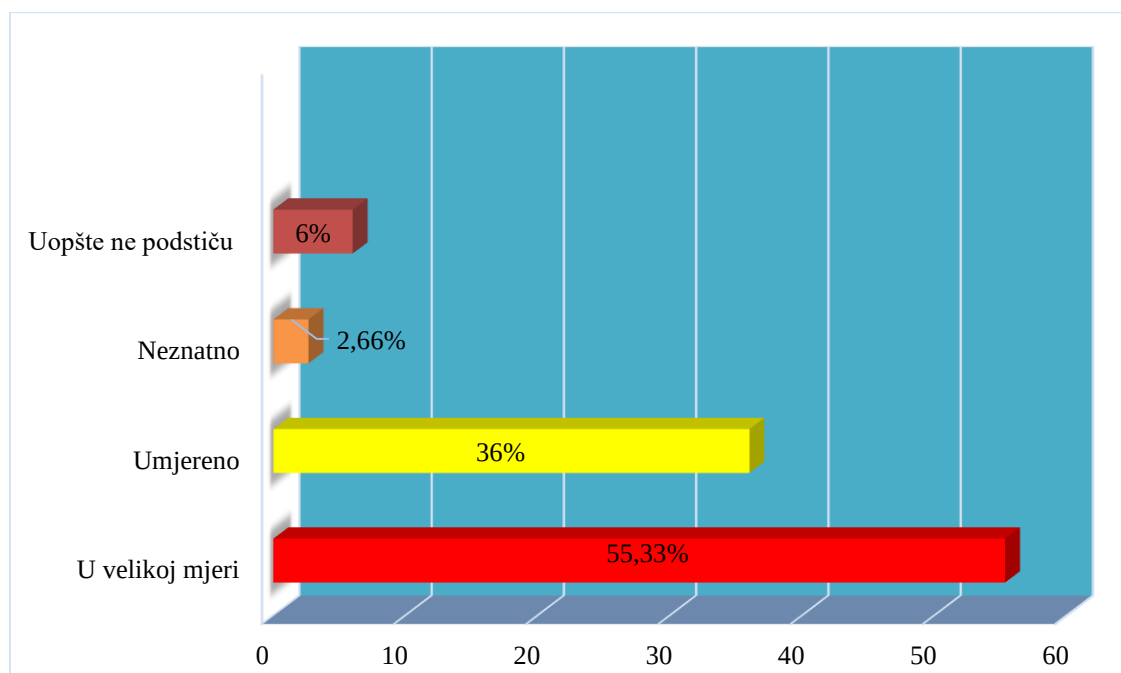
Rezultati pokazuju da većina učitelja vjeruje da multimedijalne tehnologije pomažu učenicima u razumijevanju geometrijskih pojmova. Ovaj pozitivan stav može biti motivacija za učitelje da nastave koristiti i istraživati nove multimedijalne alate i pristupe u nastavi. Međutim, postoji i značajan deo učitelja koji izražava sumnju u efektivnost ovih alata, što može biti signal za potrebu za daljim istraživanjima, obukama ili razvojem adekvatnih materijala koji će bolje zadovoljiti potrebe svih učenika. Razumijevanje razloga zbog kojih neki učitelji ne vide koristi od multimedijalne nastave može biti ključno za unapređenje vaspitno-obrazovnog procesa.

19. U kojoj mjeri mislite da multimedijalne tehnologije podstiču inicijativu učenika u učenju geometrije?

Tabela 19 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 19

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
U velikoj mjeri	83	55,33%
Umjereno	54	36%
Neznatno	4	2,66%
Uopšte ne podstiču	9	6%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 19 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 19



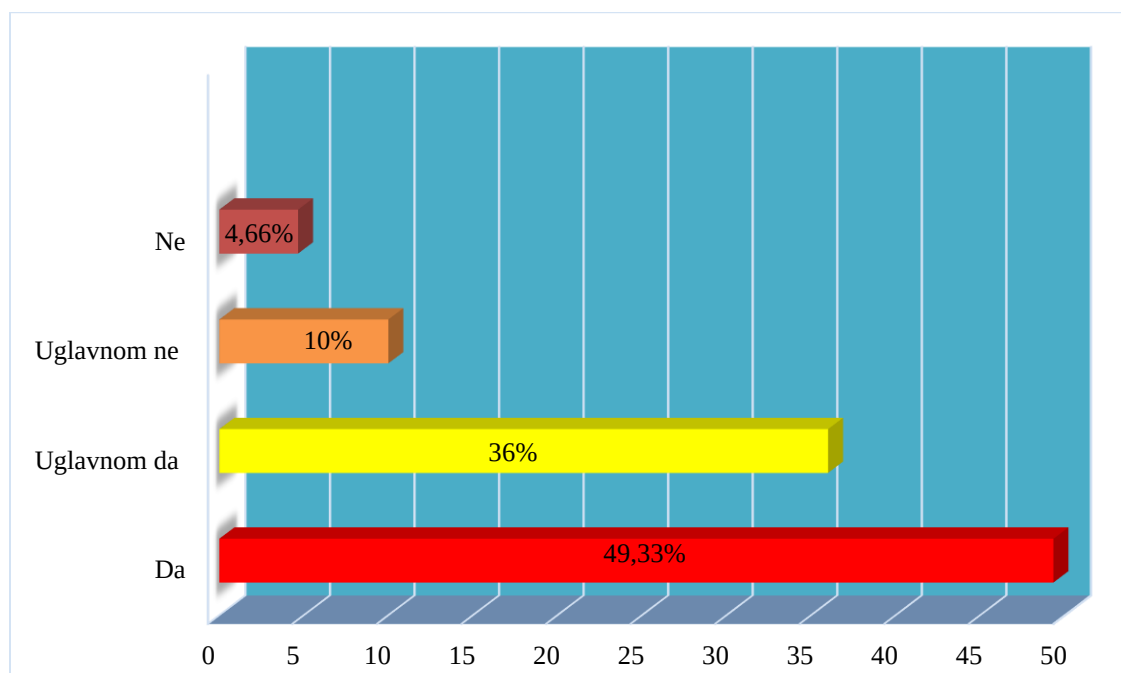
Rezultati pokazuju da većina učitelja vjeruje da multimedijalne tehnologije podstiču inicijativu učenika u učenju geometrije, što ukazuje na pozitivan trend u korišćenju ovih alata u obrazovnom procesu. Ova percepcija može biti ohrabrujuća za dalju implementaciju i istraživanje multimedijalnih pristupa, kao i za razvoj obuka i materijala koji će dodatno osnažiti učitelje u korišćenju ovih tehnologija. Međutim, postojanje malog broja učitelja koji su skeptični može ukazivati na potrebu za dodatnim istraživanjima o faktorima koji utiču na njihovo razumijevanje i korišćenje multimedijalnih tehnologija, kako bi se adresirali njihovi problemi i poboljšala ukupna upotreba tehnologije u obrazovanju.

20. Da li mislite da multimedijalne tehnologije čine učenike aktivnijim učesnicima u nastavi geometrije?

Tabela 20 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 20

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Da	74	49,33%
Uglavnom da	54	36%
Uglavnom ne	15	10%
Ne	7	4,66%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 20 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 20



Rezultati jasno pokazuju da je većina učitelja pozitivno orijentisana prema ideji da multimedijalne tehnologije čine učenike aktivnijim učesnicima u nastavi geometrije. Ova percepcija može biti motivacija za učitelje da nastave koristiti i istraživati nove multimedijalne pristupe u svojoj nastavi. Međutim, postojanje određene sumnje među manjim brojem učitelja ukazuje na potrebu za daljim istraživanjima o specifičnim izazovima ili preprekama koje oni doživljavaju. Razumijevanje tih percepcija može pomoći u oblikovanju obuka i resursa koji će omogućiti učiteljima da efikasnije koriste multimedijske tehnologije u svom radu, sa ciljem povećanja angažovanja i aktivnog učenja među učenicima.

21. Molimo vas da podijelite svoja zapažanja o korišćenju multimedijalnih tehnologija u nastavi geometrije i kako one utiču na motivaciju i angažovanje učenika.

- "Multimedijalne tehnologije, kao što su interaktivne tablice i aplikacije za geometriju, omogućavaju učenicima da vide kako se oblici i figure razvijaju u stvarnom vremenu. Ova vizualizacija čini lekcije mnogo zanimljivijim i pomaže učenicima da lakše razumiju kompleksne koncepte."
- "Koristim 3D modele i softver za geometrijsko crtanje kako bih učenicima omogućio da istražuju oblike. Ovi alati povećavaju njihovu motivaciju jer im pružaju priliku da se igraju i eksperimentiraju sa oblicima, što ih aktivno uključuje u proces učenja."
- "Multimedija pomaže učenicima da se bolje povežu s gradivom. Kada koriste video materijale koji prikazuju praktične primijene geometrije u svakodnevnom životu, postaju zainteresovaniji i motivisaniji za učenje."
- "Korišćenje igara učenja omogućava mi da učenicima predstavim geometrijske koncepte na zabavan način. Kada se takmiče u rešavanju zadataka, njihova angažovanost raste, a često i postignuća budu bolja."
- "Online platforme kao što su GeoGebra omogućavaju učenicima da sami istražuju geometriju. Ova samostalnost povećava njihovu motivaciju, jer sami otkrivaju rješenja i razvijaju vještine kritičkog mišljenja."
- "Ponekad se susrećem s učenicima koji su skeptični prema tehnologiji. Kada ih uključim u diskusije i projekte u kojima koriste multimedijalne alate, često primijetim da postaju aktivniji i entuzijastičniji prema učenju."
- "Multimedijalni sadržaji, kao što su animacije i simulacije, pomažu učenicima da razumiju pojmove kao što su površina i zapremina na vizualan način. Ove interaktivne lekcije održavaju njihov interes i čine učenje zabavnim."
- "Organizujem grupne projekte gdje učenici koriste tehnologiju za istraživanje geometrijskih tema. Ovaj oblik saradnje povećava njihovu motivaciju, jer se međusobno podržavaju i razmjenjuju ideje dok koriste multimedijske alate."

- "Primjena multimedijalnih resursa u učionici omogućava učenicima da se povežu s različitim stilovima učenja. Često primijetim da vizualni učenici napreduju brže kada koriste tehnologiju, dok auditorni učenici imaju koristi od video materijala."
- "Multimedijalne tehnologije su mi pomogle da učinim nastavu interaktivnijom. Kada učenici mogu aktivno učestvovati u lekcijama putem tehnologije, postaju motivisaniji i otvoreniji za nove informacije, što se reflektuje u njihovim rezultatima."

Većina učitelja smatra da multimedijalne tehnologije značajno doprinose razumijevanju geometrijskih pojmova. Interaktivne i vizualne prirode ovih alata pomažu učenicima da bolje shvate geometrijske pojmove. Učitelji su primijetili povećanje angažovanosti učenika kada se koristi tehnologija. Multimedijalni sadržaji, poput video materijala, animacija i igara učenja, doprinose većem interesovanju i motivaciji učenika. Korišćenje gamifikacije u učenju je posebno istaknuto kao efikasan način za stimulaciju aktivnog učenja. Platforme koje omogućavaju učenicima da samostalno istražuju, poput GeoGebre, doprinose razvoju kritičkog mišljenja i samostalnosti u učenju. Učitelji su primijetili da učenici postaju proaktivni u svom učenju kada imaju mogućnost da sami otkrivaju informacije putem tehnologije. Multimedijalne tehnologije omogućavaju prilagođavanje nastave različitim stilovima učenja, čime se povećava dostupnost i razumljivost gradiva za sve učenike.

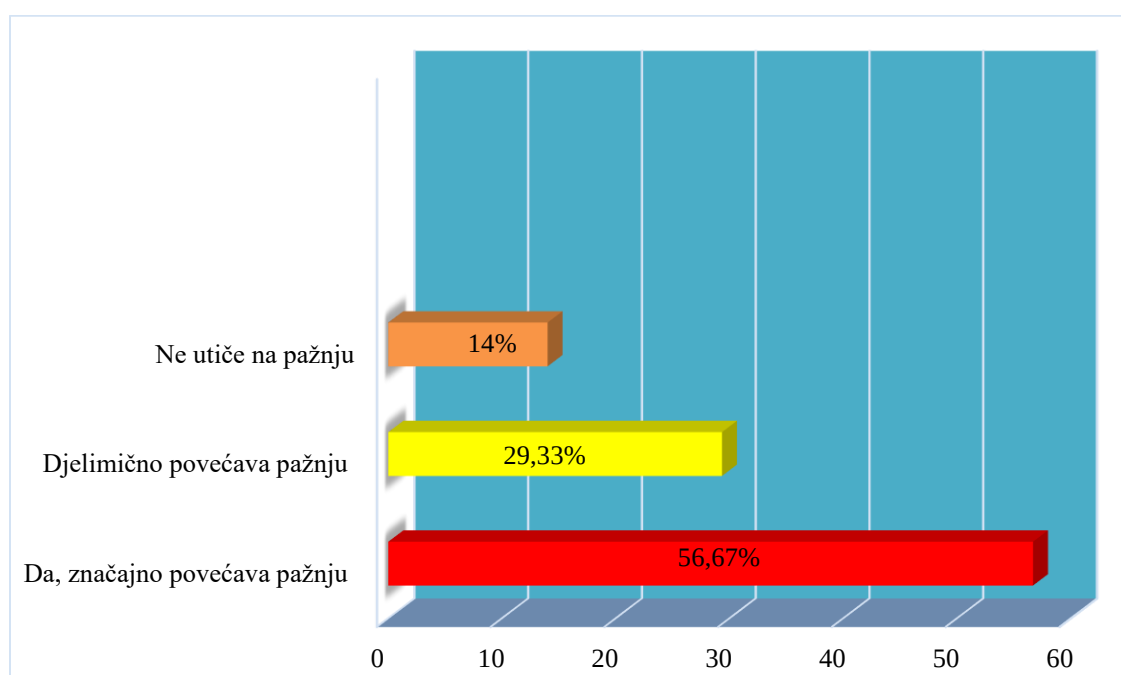
Grupni projekti koji koriste tehnologiju doprinose razmjeni ideja među učenicima i jačaju njihovu saradnju. Ovaj oblik učenja pomaže u razvijanju socijalnih vještina i timskog rada, što dodatno motiviše učenike. Iako većina učitelja prepoznaje prednosti tehnologije, neki izražavaju sumnju u njenu efikasnost. To može biti posljedica prethodnih negativnih iskustava ili nedostatka adekvatne obuke o korišćenju ovih alata. Ove percepcije ukazuju na potrebu za daljim istraživanjem i podrškom učiteljima kako bi se prevazišli ovi izazovi.

22. Smatrate li da upotreba multimedijalnih tehnologija (npr. interaktivne prezentacije, edukativne aplikacije) povećava pažnju učenika tokom usvajanja geometrijskih pojmova?

Tabela 21 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 22

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Da, značajno povećava pažnju	85	56,67%
Djelimično povećava pažnju	44	29,33%
Ne utiče na pažnju	21	14%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 21 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 22



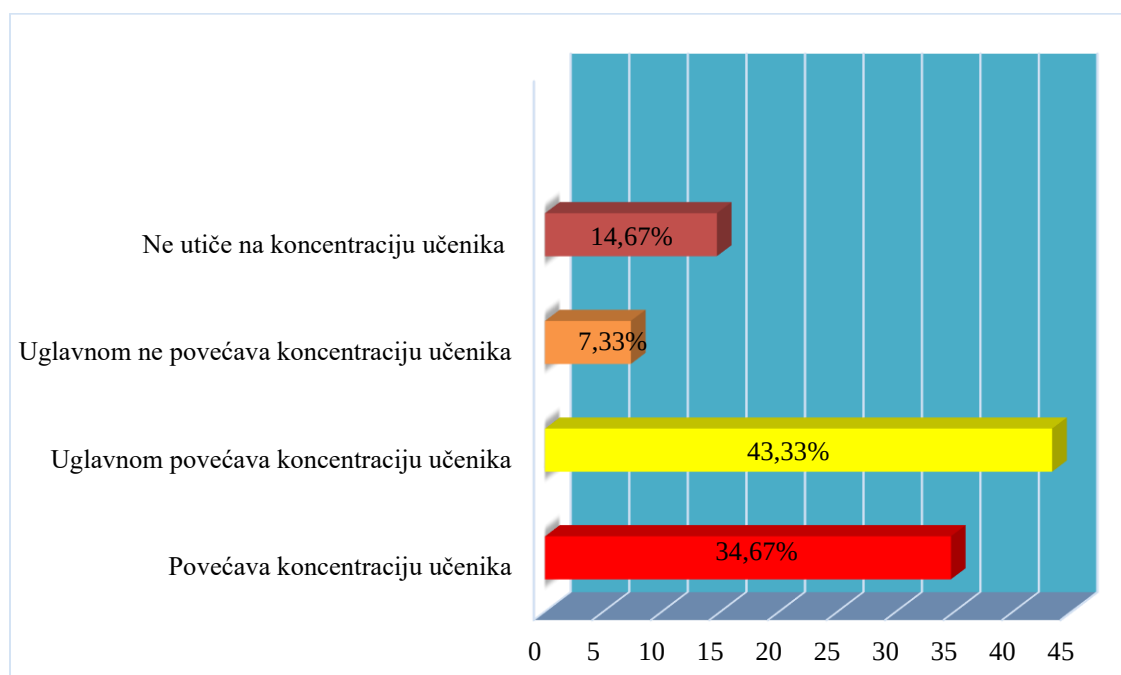
Većina učitelja smatra da upotreba multimedijalnih tehnologija značajno povećava pažnju učenika tokom učenja geometrijskih pojmova. To pokazuje da je većina učitelja pozitivno orijentisana prema ovim tehnologijama i uočava njihov značajan doprinos pažnji učenika. Manji broj učitelja smatra da multimedijalne tehnologije djelimično povećavaju pažnju učenika. To ukazuje na umjeren uticaj tehnologije prema mišljenju ovog segmenta učitelja, ali ipak priznaje postojanje pozitivnog efekta. Najmanji broj učitelja vjeruje da upotreba multimedijalnih tehnologija nema uticaj na pažnju učenika. Ovi učitelji možda preferiraju tradicionalnije metode nastave ili imaju iskustva u kojima tehnologija nije donijela promenu u pažnji učenika.

23. Kako ocjenjujete uticaj multimedijalnih tehnologija na koncentraciju učenika tokom obrade geometrijskih sadržaja?

Tabela 22 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 23

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Povećava koncentraciju učenika	52	34,67%
Uglavnom povećava koncentraciju učenika	65	43,33%
Uglavnom ne povećava koncentraciju učenika	11	7,33%
Ne utiče na koncentraciju učenika	22	14,67%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 22 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 23



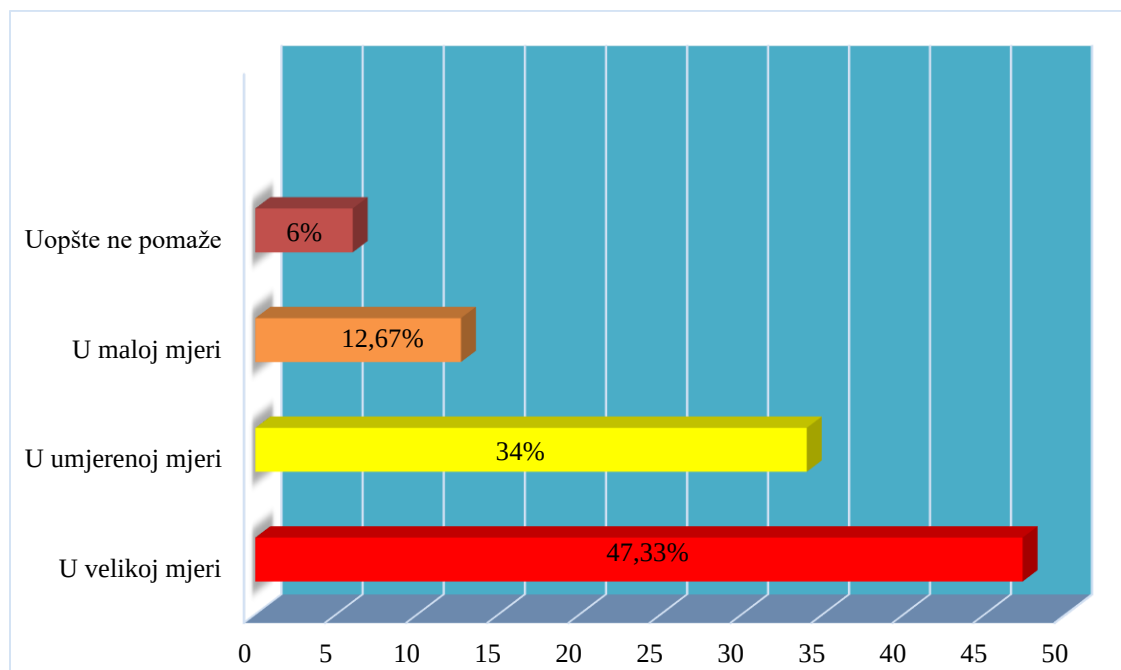
Većina učitelja smatra da multimedijalne tehnologije generalno pozitivno utiču na koncentraciju učenika, bilo da značajno povećavaju ili uglavnom povećavaju koncentraciju. Ovo ukazuje na to da upotreba ovih tehnologija u nastavi geometrije doprinosi boljoj usredsređenosti učenika i pomaže im da se lakše fokusiraju na sadržaje koji se obrađuju. S druge strane, manji broj učitelja je izrazio sumnju u značajan efekat multimedijalnih tehnologija, navodeći da one uglavnom ne povećavaju koncentraciju ili da nema vidljivog uticaja na koncentraciju učenika. Ova grupa učitelja možda ima iskustva u kojima tehnologija nije pokazala očekivani rezultat u poboljšanju pažnje i koncentracije učenika.

24. U kojoj mjeri smatrate da multimedijalne tehnologije pomažu učenicima da bolje razumiju složene geometrijske pojmove?

Tabela 23 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 24

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
U velikoj mjeri	71	47,33%
U umjerenoj mjeri	51	34%
U maloj mjeri	19	12,67%
Uopšte ne pomaže	9	6%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 23 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 24



Najveći broj učitelja smatra da multimedijalne tehnologije značajno olakšavaju učenicima razumijevanje složenih geometrijskih koncepata, što ukazuje na pozitivne efekte ovih alata u obrazovanju. Ovaj odgovor naglašava koliko tehnologija može pomoći da se kompleksne ideje predstave na vizuelno pristupačan i interaktivan način, što poboljšava proces učenja. Značajan broj učitelja se slaže da multimedijalni alati umjereno pomažu učenicima. Ovi učitelji možda smatraju da tehnologija doprinosi procesu, ali nije presudna i treba je kombinovati s drugim metodama podučavanja. Manji broj učitelja izražava stav da multimedijalne tehnologije imaju mali uticaj ili ne pomažu uopšte pri razumijevanju složenih pojmova, što može ukazivati na određena

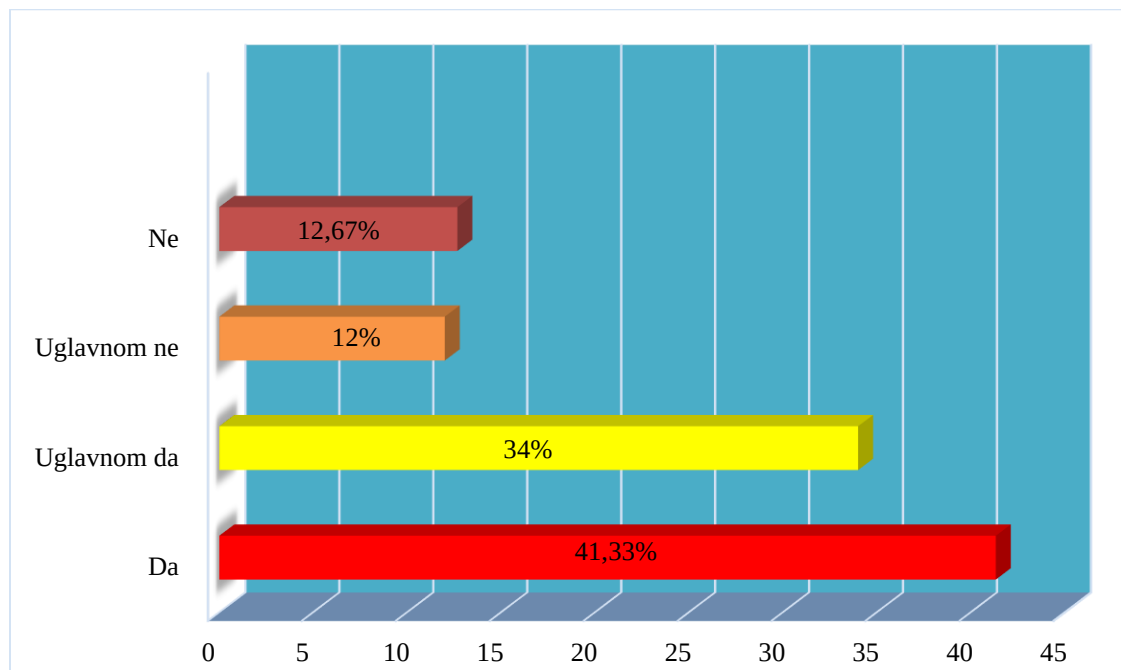
ograničenja tehnologije ili na faktore poput tehničke podrške ili adekvatne primjene tih tehnologija u učionici.

25. Da li smatrate da multimedijalne tehnologije olakšavaju učenicima samostalno vježbanje i učenje geometrijskih pojmova?

Tabela 24 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 25

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Da	62	41,33%
Uglavnom da	51	34%
Uglavnom ne	18	12%
Ne	19	12,67%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 24 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 25



Najveći broj učitelja smatra da multimedijalne tehnologije definitivno olakšavaju učenicima samostalno učenje i vježbanje geometrijskih pojmova. Ovaj stav ukazuje na to da interaktivni materijali, edukativne aplikacije i digitalni alati omogućavaju učenicima veću autonomiju u učenju, pružajući im resurse i podršku koju bi inače teško dobili kroz tradicionalne metode. Značajan broj učitelja vjeruje da tehnologije uglavnom pomažu učenicima u ovom procesu, sugerišući da, iako tehnologija ima pozitivne efekte, ona ne može u potpunosti zamijeniti podršku

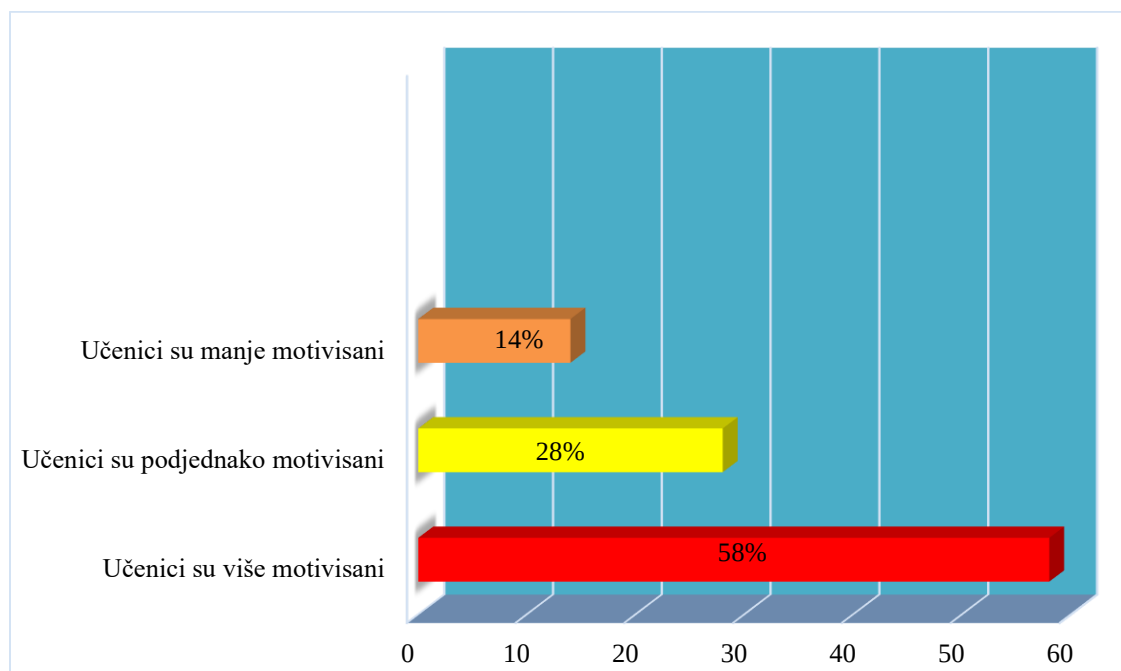
nastavnika ili druge tradicionalne metode podučavanja. S druge strane, manji broj učitelja smatra da multimedijalne tehnologije uglavnom ne olakšavaju samostalno vježbanje ili da uopšte ne pomažu. Ovi učitelji možda smatraju da su za uspješno usvajanje geometrijskih pojmova potrebni individualni rad sa nastavnikom ili dodatna objašnjenja, te da tehnologija nije dovoljna da bi učenici samostalno savladali gradivo. Generalno, većina učitelja vidi multimedijalne tehnologije kao pozitivan alat za samostalno učenje, ali postoje i učitelji koji smatraju da je njihova primjena ograničena.

26. Kako procjenjujete motivaciju učenika kada koristite multimedijalne sadržaje u odnosu na tradicionalne metode (npr. korišćenje udžbenika) u učenju geometrije?

Tabela 25 – Tabelarni prikaz odgovora učitelja na pitanje 26

Odgovori	Frekvencije	Procentualno
Učenici su više motivisani	87	58%
Učenici su pojednako motivisani	42	28%
Učenici su manje motivisani	21	14%
UKUPNO	150	100 %

Histogram 25 – Grafički prikaz odgovora učitelja na pitanje 26



Većina učitelja smatra da su učenici više motivisani kada se koriste multimedijalni sadržaji, poput interaktivnih prezentacija, edukativnih aplikacija i vizualnih alata. Ovakvi odgovori sugerišu da tehnologija uspješno angažuje učenike, čineći proces učenja geometrije dinamičnijim i zanimljivijim. Multimedijalni materijali često kombinuju vizualne, auditivne i interaktivne elemente, što pomaže učenicima da bolje razumiju i zadrže informacije.

Manji broj učitelja smatra da su učenici podjednako motivisani bez obzira na metod podučavanja, što može ukazivati na to da za neke učenike sadržaj i zadaci, bilo tradicionalni ili digitalni, imaju veću ulogu u njihovoj motivaciji nego sami alati koji se koriste. Mali procenat učitelja je izrazio mišljenje da su učenici manje motivisani prilikom korišćenja multimedijalnih sadržaja. Ovi odgovori mogu da nagoveste da za određenu grupu učenika, tradicionalne metode pružaju veći osjećaj rutine, što im olakšava proces učenja u poređenju sa digitalnim alatima koji mogu djelovati kao distrakcija.

27. Na koji način smatrate da multimedijalne tehnologije utiču na koncentraciju učenika prilikom obrade složenih geometrijskih koncepata? Postoje li situacije u kojima ove tehnologije mogu ometati koncentraciju učenika? Objasnite.

- „Multimedijalne tehnologije pružaju dinamične vizualizacije koje olakšavaju učenicima da razumeju složene geometrijske pojmove. Međutim, ako nijesu adekvatno korišćene, ponekad učenici mogu biti ometeni dodatnim elementima poput zvukova ili animacija koje nisu direktno vezane za zadatak.“
- „Smatram da tehnologije poboljšavaju koncentraciju jer omogućavaju interaktivno učenje. Učenici su više angažovani kada mogu manipulirati objektima na ekranu. S druge strane, previše sadržaja ili vizuelnih stimulusa može izazvati preopterećenje, što ih skreće s osnovnog zadatka.“
- „Multimedijalne tehnologije pomažu da učenici ostanu fokusirani, naročito oni koji imaju vizuelni stil učenja. Međutim, ako je softver složen ili tehnološki neispravan, učenici se lako frustriraju, što umanjuje koncentraciju.“

- „Kada koristim interaktivne aplikacije u nastavi geometrije, primjećujem da učenici bolje prate sadržaj i duže ostaju koncentrisani. Ipak, ako su zadaci previše jednostavni ili repetitivni, mogu brzo izgubiti interesovanje i pažnju."
- „Interaktivne table omogućavaju učenicima da na praktičan način učestvuju u nastavi, što povećava njihovu koncentraciju. Ali, ako tehnologija zakaže ili previše ometa interakciju između učenika i nastavnika, dolazi do gubitka fokusa."
- „Multimedijalni pristupi pomažu da učenici postanu aktivni učesnici u procesu učenja. Ipak, previše digitalnih alata može ih zbuniti ili odvratiti pažnju, pogotovo ako nijesu jasno usmjereni ka cilju lekcije."
- „Primjena animacija u objašnjavanju složenih geometrijskih koncepata često dovodi do povećane koncentracije kod učenika. Međutim, kod mlađih učenika ponekad animacije postaju više zabavne nego edukativne, što ih ometa u učenju."
- „Tehnologija omogućava prilagođavanje tempa rada svakom učeniku, što značajno povećava njihovu koncentraciju. Međutim, ako su vizuelni elementi previše komplikovani, učenici mogu postati zbunjeni, što smanjuje njihovu sposobnost da se fokusiraju na suštinu."
- „Učenici su često bolje koncentrisani kada koriste aplikacije koje omogućavaju simulacije i eksperimentisanje sa geometrijskim oblicima. Ipak, previše interaktivnih elemenata ili predugačke sesije na računarima mogu dovesti do zamora i gubitka pažnje."
- „Multimedijalne tehnologije povećavaju koncentraciju učenika jer im omogućavaju da bolje vizualizuju apstraktne pojmove. Međutim, tehnologija može i ometati pažnju ako učenici koriste uređaje za druge aktivnosti, poput igrice ili pregledanja interneta."

Na osnovu dobijenih rezultata, konstatujemo da multimedijalne tehnologije imaju potencijal da značajno poboljšaju učenje i koncentraciju učenika prilikom obrade geometrijskih koncepata, ali je važno da se koriste pažljivo. Učitelji bi trebali biti svjesni kako pravilno integrisati ove alate u nastavu, izbjegavajući preopterećenje informacija i tehničke probleme. Balans između angažovanja i izazova, kao i kontinuirano prilagođavanje potrebama učenika, ključno je za uspješnu implementaciju ovih tehnologija u vaspitno-obrazovni proces.

DISKUSIJA REZULTATA

Istraživanje je realizovano s ciljem da se utvrde stavovi učitelja prema efikasnosti multimedijalnih tehnologija u razumijevanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole. Za dobijanje podataka korišćen je anketni upitnik za 150 učitelja.

Iz rezultata se može primijetiti da većina učitelja vjeruje u korisnost multimedijalnih tehnologija za angažovanje učenika i olakšavanje razumijevanja složenih geometrijskih pojmova. Ovo ukazuje na potencijal za unapređenje nastavnog procesa, ali i na potrebu za daljim istraživanjem koje bi osvijetlilo strategije za efikasnu primjenu ovih alata. Preporučuje se da obrazovne institucije organizuju obuke koje će učiteljima pomoći da se upoznaju sa mogućnostima koje tehnologija pruža, kao i da ih osnaže u kombinovanju inovativnih pristupa sa tradicionalnim metodama.

Rezultati pokazuju da učitelji redovno koriste multimedijalne alate, ali postoji i značajan broj onih koji to čine sporadično. Ova razlika ukazuje da je potrebno stvoriti okruženje koje podstiče učitelje da integriraju tehnologiju u svakodnevnu praksu. Mogućnost za obuku i dodatnu podršku može dodatno poboljšati efikasnost korišćenja tehnologije i povećati angažman učenika.

Korišćenje raznovrsnih multimedijalnih alata, pri čemu interaktivne table zauzimaju centralno mjesto, može značajno doprinijeti prilagođavanju različitim stilovima učenja. Ova prilagodljivost je ključna za efikasno obrazovanje, posebno u slučaju geometrijskih sadržaja koji zahtijevaju različite pristupe razumijevanju. Učitelji bi trebalo da se dodatno edukuju o mogućnostima koje ovi alati nude kako bi ih mogli maksimalno iskoristiti.

Učitelji smatraju da multimedijalne tehnologije olakšavaju primjenu teorijskog znanja u praktičnim zadacima, što ukazuje na široko prihvaćenu percepciju pozitivnog uticaja tehnologije. Ipak, postoji potreba za dubljim razumijevanjem koje metodologije omogućavaju uspješnu integraciju tehnologije u nastavu. Dalja istraživanja mogu pomoći u identifikaciji najboljih praksi i strategija koje bi osnažile učitelje i obogatile vaspitno-obrazovni proces.

Generalno, rezultati ukazuju na pozitivnu percepciju učitelja prema upotrebi multimedijalnih tehnologija u nastavi geometrije. Iako postoji određeni skeptičan pristup kod nekih učitelja, većina njih prepoznaje potencijal tehnologije za unapređenje nastavnog procesa. To naglašava potrebu za

kontinuiranim profesionalnim razvojem učitelja i osnaživanjem obrazovnih institucija kako bi se osiguralo da se multimedijalni alati koriste na najučinkovitiji način. Integracija tehnologije može značajno poboljšati angažman i razumijevanje učenika, ali samo ako se sprovodi s jasno postavljenim ciljevima i adekvatnom podrškom.

Učitelji naglašavaju da multimedijalni alati, poput interaktivnih tabli i 3D modela, omogućavaju učenicima bolju vizualizaciju apstraktnih geometrijskih pojmova. Ova vizualizacija olakšava razumijevanje složenih koncepata, čineći ih dostupnijim i privlačnijim za učenike.

Učitelji zapažaju značajno povećanje motivacije kod učenika kada se koriste multimedijalni alati. Mogućnost interakcije i eksperimentisanja s geometrijskim oblicima motiviše učenike da aktivno učestvuju u učenju, što rezultira boljim angažmanom i pažnjom tokom nastave. Multimedijalne tehnologije omogućavaju učenicima da uče sopstvenim tempom, što posebno koristi onima koji možda imaju poteškoća s tradicionalnim metodama učenja. Ovaj individualizovani pristup doprinosi bržem usvajanju gradiva i boljem razumijevanju.

Iako mnogi učitelji prepoznaju prednosti tehnologije, suočavaju se s izazovima kao što su tehnički problemi sa opremom ili nedostatak potrebnih resursa. Ovi problemi mogu ometati nastavu i umanjiti efikasnost korišćenja multimedijalnih alata. Učenici ponekad postanu previše fokusirani na tehničke aspekte alata, što može odvući njihovu pažnju od suštine geometrijskih koncepata. Ovo naglašava potrebu za uravnoteženim pristupom, gdje bi tehnologija trebala biti sredstvo za postizanje obrazovnih ciljeva, a ne cilj sam po sebi. Neki učenici nemaju pristup tehnologiji kod kuće, što može stvoriti razlike u znanju i vještinama među učenicima. Takođe, postoji rizik da učenici postanu previše zavisni od tehnologije, što može otežati njihovo razumijevanje geometrijskih pojmova bez korišćenja digitalnih alata.

Multimedijalne tehnologije generalno doprinose povećanju koncentracije učenika, posebno kod onih koji imaju vizuelni stil učenja. Međutim, previše vizuelnih ili zvučnih stimulansa može izazvati preopterećenje i ometanje pažnje. Učitelji ističu da je važno pravilno koristiti tehnologiju i prilagoditi sadržaj kako bi se izbeglo ometanje i održala visoka koncentracija učenika.

Generalno, rezultati pokazuju da većina učitelja prepoznaje pozitivne aspekte korišćenja multimedijalnih tehnologija u nastavi geometrije, ali se suočava s izazovima koji mogu uticati na njihovu efikasnost.

Na osnovu navedenih rezultata, konstatujemo sljedeće:

- Učitelji smatraju da učenici bolje razumiju geometrijske figure uz primjenu multimedijalnih tehnologija.
- Učitelji smatraju da učenici bolje razumiju geometrijska tijela uz primjenu multimedijalnih tehnologija.
- Učitelji smatraju da implementacija multimedijalne tehnologije doprinosi motivaciji i inicijativi učenika u procesu razumijevanja geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.
- Učitelji smatraju da multimedijalne tehnologije doprinosi većoj pažnji i koncentraciji učenika u procesu razumijevanja geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

U skladu sa dobijenim rezultatima, možemo potvrditi sporedne, a time i glavnu hipotezu, prema kojoj se pretpostavilo da učitelji imaju afirmativne stavove prema efikasnosti multimedijalnih tehnologija u razumijevanju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole.

Istraživanje ukazuje da većina nastavnika prepoznaje prednosti korišćenja multimedijalnih alata u obrazovanju, što naglašava njihovu svijest o potencijalu ovih tehnologija za unapređenje nastavnog procesa. Ova pozitivna uvjerenja učitelja često se povezuju sa višim nivoima angažovanosti učenika i dubljim razumijevanjem kompleksnih geometrijskih pojmova, što se uklapa u globalni trend modernizacije obrazovanja. Nekoliko ključnih faktora doprinosi ovim pozitivnim stavovima. Prvo, interaktivni elementi multimedije omogućavaju učenicima aktivno učešće u učenju, što može znatno povećati njihovu motivaciju i interesovanje. Drugo, dinamična i vizuelna priroda multimedijalnih resursa olakšava učenicima razumijevanje apstraktnih ideja, kao što su geometrijske figure, čime se poboljšava proces učenja.

Iako rezultati pružaju potporu glavnoj hipotezi, važno je razmotriti izazove u implementaciji ovih tehnologija, uključujući tehničku opremljenost škola i obuku nastavnika. Buduća istraživanja mogla bi se fokusirati na specifične strategije koje nastavnici koriste za efektivnu integraciju multimedijalnih tehnologija u nastavu, kao i na identifikaciju prepreka koje im otežavaju redovno korišćenje ovih alata.

Kao jedno od ograničenja istraživanja, možemo istaknuti nedovoljan nivo interesovanja i motivacije ispitanika prilikom odgovaranja na postavljena pitanja. Ovaj nedostatak angažovanosti može uticati na kvalitet i obim prikupljenih podataka, čime se smanjuje preciznost rezultata. Takođe, može se primijetiti da ispitanici ponekad daju subjektivne odgovore, što dodatno otežava analizu. Subjektivnost u odgovorima može proizaći iz ličnih predrasuda ili prethodnog iskustva, što može oblikovati njihove stavove na način koji nije nužno reprezentativan za širu populaciju.

Kako bi se prevazišli ovi izazovi, preporučuje se korišćenje raznolikih metoda prikupljanja podataka, kao što su fokus grupe ili kvalitativne intervju, koji mogu doprinijeti dubljem razumijevanju perspektiva ispitanika. Osim toga, pružanje dodatne motivacije ili podsticaja može povećati angažovanost ispitanika i rezultirati kvalitetnijim odgovorima. Na taj način, istraživači mogu dobiti sveobuhvatniji uvid u teme koje istražuju, što će doprinijeti validnosti i pouzdanosti rezultata.

Buduća istraživanja mogla bi se fokusirati na specifične strategije koje nastavnici koriste za efektivnu integraciju multimedijalnih tehnologija u nastavu, kao i na identifikaciju prepreka koje im otežavaju redovno korišćenje ovih alata. Takođe, bilo bi korisno istražiti uticaj integracije multimedijalnih tehnologija na različite vrste učenika, uzimajući u obzir njihove individualne potrebe, stilove učenja i nivo tehničkog znanja.

ZAKLJUČAK

Tehnologija igra ključnu ulogu u svakodnevnom životu, a učionice nijesu izuzetak. Savremeni učenici odrasli su u tehnološki naprednom svijetu i ne poznaju realnost bez mobilnih telefona, računara, televizora i drugih uobičajenih uređaja. Revolucija koju je tehnologija donijela u obrazovanje omogućila je nove načine učenja i šire mogućnosti za učenike svih uzrasta. Od online predavanja i virtuelnih učionica do interaktivnih alata i aplikacija, računari su otvorili vrata novim obrazovnim perspektivama. Oni pružaju efikasan pristup informacijama, olakšavaju saradnju i omogućavaju personalizovane pristupe učenju.

Jedna od ključnih prednosti multimedijalne tehnologije u obrazovanju jeste trenutni pristup informacijama. Internet i digitalni alati omogućavaju učenicima da brzo i lako pronađu gotovo sve što im je potrebno ili što ih zanima.

Upotreba multimedijalne tehnologije u realizaciji geometrijskih sadržaja u prvom ciklusu osnovne škole doprinosi:

- Motivisanju nastavnika i učenika da razvijaju kreativno učenje.
- Oslobađanju učitelja u izboru ICT resursa koje će koristiti u nastavi.
- Povećanju mogućnosti učitelja da kvalitetno prezentuju nastavne jedinice.
- Poboljšanju kvaliteta nastave i učenja.
- Povećanju učenikove motivacije za usvajanjem novih znanja.
- Prilagođavanju metoda učenju pojedinaca, jer svaki učenik usvaja gradivo prema svojim predispozicijama.
- Većoj upotrebi interaktivnih materijala koji pomažu u održavanju pažnje učenika.
- Pružanju podrške individualnom razvoju učenika.

Mnoge vaspitno-obrazovne ustanove, kako u razvijenim tako i u nerazvijenim zemljama, suočavaju se s izazovima kao što su nedostatak interesa, motivacije i zadržavanja znanja među

učenicima kada se primenjuju tradicionalne metode nastave. U tom kontekstu, multimedijalni pristupi omogućavaju učenicima da se aktivno uključe u proučavanje geometrijskih pojmova.

Korišćenje multimedijalnih sredstava nudi raznovrsne metode za podučavanje geometrijskih koncepata. Da bi nastava ovih pojmova bila uspješna, važno je da multimedijски sadržaji budu razvijeni u skladu s principima efektivnog multimedijalnog učenja. To omogućava da se matematičko obrazovanje odvija efikasno uz primjenu tehnologije.

Integracija multimedije u nastavi geometrije donijela je mnoge prednosti koje pozitivno utiču na motivaciju učenika. Jedna od ključnih prednosti je mogućnost prilagođavanja učenja individualnim potrebama. Uz pomoć digitalnih alata, učenici mogu učiti svojim tempom i na način koji im najviše odgovara, što rezultira većim angažovanjem i motivacijom. Ovaj pristup je, kako je utvrđeno, povezan s povećanjem motivacije i poboljšanjem rezultata učenja (Jakšić, 2003).

LITERATURA

1. Almara'beh H., Amer E.F., Sulieman A. (2015). The effectiveness of multimedia learning tools in education. *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci. Software Eng.* 5(12):761–764.
2. Aloraini, S. (2012). The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University. *Journal of King Saud University – Language and Translation*, 24, 75–82.
3. Arambašić, L., Vlahović-Štetić, V. i Severinac, A., (2005), Je li matematika bauk? Stavovi, uvjerenja i strah od matematike kod gimnazijalaca. *Društvena istraživanja*, 6(80).
4. Bakić-Tomić, L., i Dumančić, M. (2012). Odabrana poglavlja iz metodike informatike. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
5. Bargezar, N., Farjad, S., & Hosseini, N. (2012). The effect of teaching model based on multimedia and network on student learning (case study: Guidance school in Iran). *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 47, 1263–1267.
6. Brzaković, M., Lalović, K., Jocić, G., Rajčević, D., & Ivanović, S. (2017). Osvrt na značaj primene savremenih tehnoloških rešenja u obrazovanju. In *Druga nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem. Informacione tehnologije, obrazovanje i preduzetništvo*, 9(1), 499–508.
7. Brusilovsky, P., & Millán, E. (2007). User models for adaptive hypermedia and adaptive educational systems. In *The Adaptive Web* (pp. 1–18). Springer.
8. Butler, J. B., & Mautz Jr., R. D. (1996). Multimedia presentations and learning: A laboratory experiment. *Issues in Accounting Education*, 11(2), 259–281.

9. Choppin, J., & Borys, Z. (2016). Trends in the design, development, and use of digital curriculum materials. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education*, 49(5), 663–674.
10. Covello, S. (2010). A Review of Digital Literacy Assessment Instruments. Syracuse University, School of Education.
11. Curzon, L. B. (2003). *Teaching in further education: An outline of principles and practice*. London-New York: Continuum.
12. Cvetković, J. (2014). Razvijanje interesovanja za matematiku kod dece školskog uzrasta primenom kompjutera u nastavi. In *Zbornik radova sa trećeg međunarodnog skupa Metodički osnovi nastave matematike III* (pp. 259–275).
13. Damjanović R., (2016). *Upotreba manipulativa u razvoju matematičkog mišljenja*, Doktorska disertacija. Jagodina: Fakultet pedagoških nauka.
14. Danilović, M. (2000). *Primena multimedijalne informatičke tehnologije u obrazovanju*. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
15. Dejić, M. & Egerić, M. (2005). *Metodika nastave matematike*. Jagodina: Učiteljski fakultet u Jagodini.
16. Dillenbourg, P. (1999). Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches. In *Learning in Humans and Machines: Towards an Interdisciplinary Science of Learning* (pp. 1-19).
17. Đukanović, M. (2015). Sistem obrazovanja i digitalna kultura - Nedovoljna zastupljenost savremenih medija u mlađim razredima osnovne škole. In *Zbornici radova sa naučnih skupova*, 132(1), 80–92. Podgorica: Crnogorska akademija nauka i umjetnosti.
18. Đurić, V. (2014). Mjesto i uloga ICT-a u obrazovnom procesu. *Obrazovna tehnologija i savremena nastava*.
19. Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
20. Glušac, D., & Namestovski, Ž. (2009). Primena digitalnih multidisciplinarnih didaktičkih sredstava u nastavi u osnovnoj školi. In *Kopaonik: YU INFO 2009*.
21. Guan N., Song J., Li D. (2018). On the advantages of computer multimedia-aided English teaching. *Procedia Comput. Sci.* 131:727–732.

22. Hadjerrouit, S. (2011). Using the interactive learning environment Aplusix for teaching and learning school algebra: A research experiment in a middle school. *Journal of Educational Technology*, 10(4), 384–389.
23. Herceg, D., & Herceg, Đ. (2009). The definite integral and computer. *The Teaching of Mathematics*, 12(1), 33–44.
24. Huitt, W. (2011). Motivation to learn: An overview. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved from <http://www.edpsycinteractive.org/topics/motivation/motivate.html>
25. Ibrahimović, S. (2012). *Obrazovna tehnologija i savremena nastava*. Čačak: Fakultet tehničkih nauka.
26. Jakšić, J. (2003). *Motivacija: Psihopedagoški pristup*. Zagreb: Katehetski ured Zagrebačke nadbiskupije.
27. Labović, M. (2019). Organizacija nastave matematike uz primjenu računara u prvom ciklusu osnovne škole. *Vaspitanje i obrazovanje*, XLIV(2), 285–301.
28. Lei, J. & Zhao, Y. (2007). Technology uses and student achievement, *Computers & Education*, 49, 284–296.
29. Lipovac, V. (2002). Didaktički aspekti korišćenja multimedija u nastav i u učenju. *Univerzitet u Novom Sadu Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin*.
30. Kapi A.Y., Osman N., Ramli R.Z., Taib J.M. (2017). Multimedia education tools for effective teaching and learning. *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng.* 9(2-8):143–146.
31. Mandić, D. (2003). *Didaktičko – informatičke inovacije u obrazovanju*. Beograd: Mediagraf.
32. Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13(2), 125–139.
33. Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33, 403–423.
34. Mayer E. R. (2002). Multimedia learning. *The psychology of learning and motivation*, 41, 85-139.
35. Mayer, R.E. (2008). Applying the science of learning: evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *Am. Psychol.* 63(8):760–769.

36. Metanović, M. (2015). Sistem obrazovanja i digitalna kultura - Primjena kompjutera i interneta u nastavi i učenju. In *Zbornici radova sa naučnih skupova*, 131(4), 18–28.
37. Mićanović, V. (2008). Korišćenje računara u planiranju početne nastave matematike. In *Metodički aspekti nastave matematike*, 2(1), 137–148.
38. Mićanović, V. (2012). Informaciona tehnologija u funkciji unapređenja kvaliteta početne nastave matematike. *Inovacije u nastavi*, XXV(4), 55–66.
39. Mićanović, V. (2015). Mjesto i uloga ICT-a u obrazovnom procesu. In *Sistem obrazovanja i digitalna kultura- CANU*, 132(1), 59–74. Podgorica: Crnogorska akademija nauka i umjetnosti.
40. Mićanović, V. (2021). ICT kao izazov ili potreba u početnoj nastavi matematike. *Metodički aspekti nastave matematike*, IV(1), 131–145.
41. Mijanović, N. (2005). *Obrazovanje na daljinu: Prednosti i ograničenja*. Sombor: Učiteljski fakultet, Sombor.
42. Mikulan, K., Legac, V. i Oreški, P. (2018). Kompetencije nastavnika stranih jezika: Informacijsko – komunikacijske tehnologije i novi trendovi u poučavanju. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
43. Milovanović M., Takači Đ. and Milajić, A. (2011). Multimedia approach in teaching mathematics – example of lesson about the definite integral application for determining an area. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 42(2), 175–187.
44. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, Va.: NCTM.
45. Nadrljanski, Đ. (2000): Obrazovni softver –hipermedijalni sistemi, Tehnički fakultet M. Pupin, Zrenjanin.
46. Offer, J., & Bos, B. (2009). The design and application of technology-based courses in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 53(4), 1133–1137.
47. Papić, Ž., & Aleksić, V. (2012). Metodika nastave Tehničkog i informatičkog obrazovanja. Čačak: Tehnički fakultet u Čačku.
48. Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Ohio: Merrill.

49. Ristić, M., & Radovanović, I. (2013). *Internet u obrazovanju*. Beograd: Učiteljski fakultet.
50. Sánchez, J., Salinas, A., Contreras, D., & Meyer, E. (2011). Does the New Digital Generation of Learners Exist? A Qualitative Study. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), 543-556.
51. Schement Jorge R. (2018). *Tendencies and Tensions of the Information Age: Production and Distribution of Information in the United States*. New York: Routledge.
52. She, H. C., & Lee, C. Q. (2008). SCCR digital learning system for scientific conceptual change and scientific reasoning. *Computers & Education*, 51, 724–742.
53. Stanković, D., & Vujačić, M. (2011). Praćenje i vrednovanje programa stručnog usavršavanja nastavnika – priručnik za autore i realizatore programa. *Beograd: Institut za pedagoška istraživanja*.
54. Suzić, N. i sar. (2000). *Interaktivno učenje II*. Banja Luka: Ministarstvo prosvjere Republike Srbije.
55. Todorović, M. (1991). Neki oblici individualizacije nastave matematike od I-IV razreda osnovne škole, *Učitelj*, 35/36, 22-34.
56. Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 403–413.

PRILOG

ANKETNI UPITNIK ZA UČITELJE

Poštovane kolege i kolegice,

Sa zadovoljstvom vas obavještavam da je u toku istraživanje na temu „Multimedijalne tehnologije u učenju geometrijskih pojmova u prvom ciklusu osnovne škole“. Dobijeni rezultati ovog istraživanja biće iskorišćeni kao osnova za moj master rad na istu temu. Hvala vam na podršci i saradnji u ovom važnom projektu.

1. Pol

- a) Muški
- b) Ženski

2. Stručna sprema:

- a) Visoka stručna sprem
- b) Viša stručna sprema
- c) Master studije

3. Godine radnog staža

- a) Od 0 do 10 godina
- b) Od 11 do 20 godina
- c) Od 21 do 30 godina
- d) Preko 30 godina

4. Da li smatrate da upotreba multimedijalnih tehnologija pomaže učenicima da bolje razumiju geometrijske figure?
- a) U velikoj mjeri
 - b) Umjereno
 - c) Neznatno
 - d) Ne pomaže uopšte
5. Koliko često koristite multimedijalne tehnologije u nastavi geometrije?
- a) Uvijek
 - b) Veoma često
 - c) Često
 - d) Ponekad
 - e) Rijetko
6. Koje multimedijalne alate najčešće koristite u nastavi geometrije?
- a) Interaktivne table
 - b) Edukativni softver za geometriju
 - c) Video materijali i tutorijali
 - d) Prezentacije
7. Smatrate li da primjena multimedijalnih tehnologija povećava motivaciju učenika za učenje geometrije?
- a) Povećava motivaciju
 - b) Uglavnom povećava motivaciju
 - c) Nema značajnog uticaja na motivaciju
 - d) Smanjuje motivaciju
8. Da li smatrate da multimedijalne tehnologije olakšavaju učenicima primjenu teorijskih znanja u rješavanju praktičnih zadataka?
- a) Da

- b) Uglavnom da
- c) Uglavnom ne
- d) Ne

9. Kako biste ocijenili uticaj multimedijalnih tehnologija na efikasnost vašeg rada kao učitelja?

- a) Značajno povećava efikasnost
- b) Donekle povećava efikasnost
- c) Nema uticaja
- d) Otežava rad

10. Kako biste ocijenili uticaj multimedijalnih tehnologija na efikasnost vašeg rada kao učitelja?

- a) U velikoj mjeri
- b) Umjereni uticaj
- c) Neznatno
- d) Nema nikakvog efekta

11. Koliko često koristite multimedijalne alate (softver, aplikacije, interaktivne table) kada podučavate o geometrijskim tijelima?

- a) Svakodnevno
- b) Dva do tri puta sedmično
- c) Povremeno
- d) Nikada

12. Da li smatrate da su učenici više motivisani za učenje o geometrijskim tijelima kada koristite multimedijalne tehnologije?

- a) Smatram
- b) Uglavnom smatram
- c) Uglavnom ne smatram
- d) Ne smatram

13. U kojoj mjeri primjena multimedijalnih tehnologija olakšava vaš rad u objašnjavanju složenih geometrijskih pojmova?

- a) Značajno olakšava rada
- b) Djelimično olakšava
- c) Nema značajan uticaj

14. Smatrate li da učenici bolje razumiju razlike između različitih geometrijskih tijela (npr. kocka, piramida) uz primjenu multimedijalnih tehnologija?

- a) Da, znatno bolje razumiju
- b) Da, donekle bolje razumiju
- c) Ne, nema razlike
- d) Ne, slabije razumiju

15. Na osnovu vašeg iskustva, koje su najveće prednosti i izazovi primjene multimedijalnih tehnologija u nastavi geometrije?

16. Kako ocjenjujete uticaj multimedijalnih tehnologija na motivaciju učenika za učenje geometrijskih pojmova?

- a) Značajno povećava motivaciju
- b) Uglavnom povećava motivaciju
- c) Uglavnom ne povećava motivaciju
- d) Ne povećava motivaciju

17. Koliko često koristite multimedijalne tehnologije u nastavi geometrije?

- a) Svakodnevno
- b) Od dva do tri puta sedmično
- c) Povremeno
- d) Nikada

18. Smatrate li da učenici bolje razumiju geometrijske pojmove kada se koriste multimedijalne tehnologije?

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

19. U kojoj mjeri mislite da multimedijalne tehnologije podstiču inicijativu učenika u učenju geometrije?

- a) U velikoj mjeri
- b) Umjereno
- c) Neznatno
- d) Uopšte ne podstiču

20. Da li mislite da multimedijalne tehnologije čine učenike aktivnijim učesnicima u nastavi geometrije?

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

21. Molimo vas da podijelite svoja zapažanja o korišćenju multimedijalnih tehnologija u nastavi geometrije i kako one utiču na motivaciju i angažovanje učenika.

22. Smatrate li da upotreba multimedijalnih tehnologija (npr. interaktivne prezentacije, edukativne aplikacije) povećava pažnju učenika tokom usvajanja geometrijskih pojmova?

- a) Da, značajno povećava pažnju
- b) Djelimično povećava pažnju
- c) Ne utiče na pažnju

23. Kako ocenjujete uticaj multimedijalnih tehnologija na koncentraciju učenika tokom obrade geometrijskih sadržaja?

- a) Povećava koncentraciju učenika
- b) Uglavnom povećava koncentraciju učenika
- c) Uglavnom ne povećava koncentraciju učenika
- d) Ne utiče na koncentraciju učenika

24. U kojoj mjeri smatrate da multimedijalne tehnologije pomažu učenicima da bolje razumiju složene geometrijske pojmove?

- a) U velikoj mjeri
- b) U umjerenoj mjeri
- c) U maloj mjeri
- d) Uopšte ne pomaže

25. Da li smatrate da multimedijalne tehnologije olakšavaju učenicima samostalno vježbanje i učenje geometrijskih pojmova?

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

26. Kako procjenjujete motivaciju učenika kada koristite multimedijalne sadržaje u odnosu na tradicionalne metode (npr. korišćenje udžbenika) u učenju geometrije?

- a) Učenici su više motivisani
- b) Učenici su podjednako motivisani
- c) Učenici su manje motivisani

27. Na koji način smatrate da multimedijalne tehnologije utiču na koncentraciju učenika prilikom obrade složenih geometrijskih koncepata? Postoje li situacije u kojima ove tehnologije mogu ometati koncentraciju učenika? Objasnite.
