



UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET – NIKŠIĆ

Slavica Gojačanin

SMISAO I ZNAČAJ REALIZACIJE NASTAVE
MATEMATIKE U PRIRODI NA MLAĐEM ŠKOLSKOM
UZRASTU

Master rad

Nikšić, 2024.



UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET – NIKŠIĆ

SMISAO I ZNAČAJ REALIZACIJE NASTAVE
MATEMATIKE U PRIRODI NA MLAĐEM ŠKOLSKOM
UZRASTU

Master rad

Mentor: prof. dr Veselin Mićanović

Kandidat: Slavica Gojačanin

Broj indeksa: 789/23

Nikšić, 2024.

PODACI I INFORMACIJE O MAGISTRANDU

Ime i prezime: Slavica Gojačanin

Datum i mjesto rođenja: 10. 09. 1994. Podgorica

INFORMACIJE O MASTER RADU

Naziv master studija: Obrazovanje učitelja

Naslov rada: Smisao i značaj realizacije nastave matematike u prirodi na mlađem školskom uzrastu

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: 9. 11. 2023.

Mentor: prof. dr Veselin Mićanović

Komisija za ocjenu/odbranu rada:

Datum odbrane: /

Datum promocije: /

Zahvalnica

Želim se zahvaliti svojoj porodici na безусловnoj ljubavi, podršci i strpljenju, koji su bili moj oslonac kroz sve faze izrade ovog master rada. Njihova vjera u mene bila je stalni izvor motivacije i snage. Takođe, zahvaljujem svom mentoru na nesebičnoj pomoći, stručnim savjetima i stalnom podsticanju, koji su od presudnog značaja za završetak ovog rada.

REZIME

U radu se bavimo smislom i značajem realizacije nastave matematike u prirodi na mlađem školskom uzrastu. Rad sadrži teorijski i istraživački dio. U teorijskom dijelu rada bavimo se analizom osnovnih aspekata nastave matematike, njenim ciljevima, zadacima i vaspitno-obrazovnim vrednostima. U prvom dijelu razmatra se uloga učitelja u planiranju i organizaciji nastave matematike, kao i metodološke osnove koje omogućavaju efikasno prenošenje matematičkih sadržaja. Takođe, istražuju se specifičnosti realizacije nastave matematike u prirodi, s posebnim osvrtom na važnost ovog pristupa u mlađem školskom uzrastu. Razmatraju se mogućnosti implementacije matematičkih sadržaja u prirodi, kao i didaktičko-metodičke vrijednosti takvih aktivnosti. Detaljno su obrađene mogućnosti realizacije nastave u prirodnim okruženjima kao što su školsko dvorište, parkovi i izleti, uz naglasak na ulogu učitelja u organizaciji i prevazilaženju poteškoća koje se mogu pojaviti.

Istraživanje sprovedeno na uzorku od 150 učitelja, uz primjenu anketnog upitnika, otkrilo je nekoliko ključnih zaključaka u vezi sa realizacijom nastave matematike u prirodi. Učitelji prepoznaju značaj ovog pristupa u obrazovanju, ističući da nastava matematike u prirodi doprinosi efikasnijem usvajanju matematičkih pojmova i motiviše učenike mlađeg školskog uzrasta na dublje razumijevanje matematičkih sadržaja. Korišćenje prirodnog okruženja, poput školskog dvorišta, parkova i izleta, omogućava učiteljima da implementiraju matematičke sadržaje na način koji poboljšava kognitivni razvoj učenika i unapređuje njihove matematičke vještine.

Dodatno, učitelji smatraju da ovakav pristup nastavi omogućava djeci da na praktičan način usvoje osnovne matematičke pojmove, što čini nastavu dinamičnom. Oni ističu da nastava u prirodi pomaže učenicima da povežu apstraktne matematičke koncepte sa stvarnim svetom, što vodi ka dubljem i trajnijem usvajanju tih pojmova.

Ovi rezultati potvrđuju značaj nastave matematike u prirodi i ukazuju na pozitivne stavove učitelja prema ovoj metodologiji, koja se sve više prepoznaje kao ključna za efikasno obrazovanje mladih učenika.

Ključne riječi: nastava matematike, priroda, realizacija, mlađi školski uzrast

APSTRAKT

The paper addresses the meaning and significance of implementing mathematics education in nature for younger school-age children. The work is divided into a theoretical and research section. The theoretical part of the paper focuses on analyzing the basic aspects of mathematics education, its objectives, tasks, and educational values. The first section examines the teacher's role in planning and organizing mathematics lessons, as well as the methodological foundations that enable effective transmission of mathematical content. It also explores the specifics of implementing mathematics education in nature, with a particular emphasis on the importance of this approach for younger school-age children. The possibilities for integrating mathematical content into nature and the didactic-methodological value of such activities are discussed. Additionally, the potential for conducting lessons in natural environments such as schoolyards, parks, and field trips is thoroughly explored, with an emphasis on the teacher's role in organizing and overcoming challenges that may arise.

The research, conducted with a sample of 150 teachers using a questionnaire, revealed several key conclusions regarding the implementation of mathematics education in nature. Teachers recognize the importance of this approach to education, highlighting that teaching mathematics in nature contributes to more effective acquisition of mathematical concepts and motivates younger students to gain a deeper understanding of mathematical content. The use of natural environments such as schoolyards, parks, and field trips allows teachers to implement mathematical content in a way that enhances students' cognitive development and improves their mathematical skills.

Furthermore, teachers believe that this approach enables children to practically grasp basic mathematical concepts, making the lessons dynamic. They emphasize that outdoor lessons help students connect abstract mathematical concepts with the real world, leading to deeper and more lasting understanding of these concepts.

These findings confirm the importance of teaching mathematics in nature and indicate positive attitudes from teachers toward this methodology, which is increasingly recognized as crucial for the effective education of young learners.

Keywords: mathematics education, nature, implementation, younger school-age children

SADRŽAJ

UVOD	9
I TEORIJSKI DIO	11
1. POJAM I ZNAČAJ NASTAVE MATEMATIKE	11
1.1. Cilj i zadaci nastave matematike	12
1.2. Vaspitno-obrazovne vrijednosti nastave matematike	13
1.3. Uloga učitelja planiranju u organizaciji nastave matematike.....	14
2. REALIZACIJA NASTAVE MATEMATIKE U PRIRODI NA MLAĐEM ŠKOLSKOM UZRASTU.....	16
2.1. Važnost realizacije nastave matematike u prirodi	17
2.2. Didaktičko-metodičke vrijednosti realizacije nastave matematike u prirodi.....	18
2.3. Mogućnosti realizacije matematičkih sadržaja u prirodi	20
2.4. Realizacija nastave matematike u školskom dvorištu, parku i na izletima	21
3. ULOGA UČITELJA U REALIZACIJI NASTAVE MATEMATIKE U PRIRODI NA MLAĐEM ŠKOLSKOM UZRASTU.....	25
3.1. Planiranje realizacije nastave matematike u prirodi	26
3.2. Poteškoće u realizaciji nastave matematike u prirodi.....	27
3.3. Modeli pisanih priprema za realizaciju nastave matematike u prirodi	29
II ISTRAŽIVAČKI DIO	33
1.1. Problem i predmet istraživanja	33
1.2. Cilj i zadaci istraživanja	33
1.3. Istraživačke hipoteze.....	34
1.4. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja	34
1.5. Uzorak ispitanika	35

2. PRIKAZ I ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA.....	36
DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA	61
ZAKLJUČAK.....	64
LITERATURA	66
Prilog 1 – Anketni upitnik za učitelje	69

UVOD

Matematika na otvorenom, bilo u obrazovanju budućih nastavnika ili u osnovnim školama, može pomoći nastavnicima i učenicima da se dublje povežu s prirodnim svijetom koji nas okružuje. Djeca su prirodno radoznala u vezi sa svijetom oko njih i uživaju u primjeni matematike kako bi bolje razumjela svoj svijet. Kroz ovu prirodnu radoznalost, oni su u mogućnosti da konstruišu matematičko znanje koristeći psihološku i socijalno-kulturnu perspektivu konstruktivizma (Cohen, Manion & Morrison, 2000). Iskustva matematike na otvorenom ne samo da pomažu učenicima da prepoznaju veze između matematike i drugih disciplina, već također mogu pomoći učenicima da se dublje povežu sa svojim prirodnim okruženjem (Dankiw et al., 2020).

U društvu u kojem fizička aktivnost na otvorenom postaje sve rjeđa, ponovno povezivanje sa prirodnim svijetom i postajanje aktivnijim postaje ključno. Aktivnosti matematike na otvorenom u osnovnim školama sada su obavezne ili barem podstaknute u nekoliko zemalja (Bones & Gravanis, 2004).

Brojne aktivnosti matematike na otvorenom mogu pomoći djeci i nastavnicima da istraže i uspostave dublju povezanost s okruženjem izvan učionice. Neke od ovih aktivnosti se moraju obaviti na otvorenom kako bi učenici mogli da istraže i razumiju svijet oko sebe, kao što su popis ptica u okolini, istraživanje geometrijskih figura u prirodnom svijetu, ali i u svijetu koji je stvoren od strane ljudi (automobili i zgrade), ili posmatranje zvijezda na nebu. Neke aktivnosti na otvorenom mogu zahtijevati veliki prostor koji većina unutrašnjih prostora nemaju. Primjeri ove vrste aktivnosti uključuju izradu modela različitih predmeta u punoj veličini, procjenu i pješačenje jednog kilometra ili crtanje grafikona na mreži dovoljno velikoj da ljudi postanu tačke. Takođe, neke matematičke aktivnosti mogu biti zabavne na otvorenom kao promjena tempa i okoline, kao što je vježbanje matematičkih proračuna pomoću krede na trotoaru umjesto na stolu sa olovkom ili papirom, ili vođenje matematičkih diskusija na suncu (Park, Nielsen & Woodruff, 2013).

Matematika na otvorenom može pomoći učenicima da istraže matematiku u skladu sa konstruktivističkim pristupima nastavi. U svijetu tehnologije, tržišnih centara i restorana sa brzim servisom, potrebno je podstaknuti ljude da češće izlaze napolje kako bi ponovo uspostavili vezu sa svijetom i promovisali bolje zdravlje. Učenje matematike van učionice može pomoći da se lakše povežu matematika i druge oblasti. Kada nastavnici dožive

matematiku na otvorenom tokom svog obrazovanja, povećava se vjerovatnoća da će moći koristiti ove metode sa svojim učenicima.

Primarna motivacija za ovaj pristup proizilazi iz činjenice da priroda nudi bogatstvo izvora koji podstiču dalja istraživanja, izazivaju radoznalost i podstiču razvoj istraživačkog duha, čime doprinose unapređenju misaonih procesa, mašte i intelektualnog razvoja u cjelini (Slunjski, 2006; Došen Dobud, 2016). Takođe, priroda omogućava učenicima da direktno primijene matematičke koncepte kroz praktične i iskustvene aktivnosti, što olakšava razumijevanje apstraktnih ideja. Pored toga, ovakav način učenja podstiče kreativnost, timski rad i kritičko mišljenje, dok istovremeno razvija ekološku svijest i osjećaj odgovornosti prema svijetu koji nas okružuje.

I TEORIJSKI DIO

1. POJAM I ZNAČAJ NASTAVE MATEMATIKE

Matematika kao nauk ima izuzetno važnu ulogu, kako u svakodnevnim životima pojedinaca, tako i na globalnom društvenom nivou (Mackay, 2007). Početak i razvoj matematike bili su motivisani praktičnim potrebama života. U najranijim fazama, matematički napreci korišćeni su za razne proračune i mjerenja u poljima poput zanatstva, poljoprivrede, građevine, a korišćeni su i za izradu kalendara. Kako je civilizacija napredovala, kao i pismenost u različitim aspektima društvenih aktivnosti, razvijala se i matematička pismenost, što je omogućilo dalji napredak nauke i civilizacije. Danas je matematičko znanje ključno za sve sfere ljudske aktivnosti. Prema nekim autorima (Keitel, 2006), obrazovanje iz matematike predstavlja osnovni faktor ekonomskog prosperiteta u savremenim društvima.

Svjetski trendovi pokazuju da se u razvijenim zemljama sve više insistira na poboljšanju obrazovanja iz matematike. Ovi zahtjevi odražavaju se i u stavovima vlada i profesionalnih organizacija, koje pozivaju na obrazovanje veće grupe stručnjaka sa visokim nivoom matematičkog znanja (Baranović, 2012). Takođe, Evropska istraživačka grupa za informatiku i matematiku naglašava da je unapređenje obrazovanja iz matematike "neophodno" kako bi se obezbijedila konkurentnost Evrope na globalnom tržištu.

Razvoj matematičkih sposobnosti i potreba za njihovim unapređenjem takođe ističu i drugi autori (Mackay, 2007). Oni tvrde da nivo matematičkog znanja pokreće savremeni naučni i tehnološki razvoj. Pored toga, društveni uticaj matematike je naročito primjetan u oblasti informacionih tehnologija. Ovo objašnjenje proizilazi iz ubrzanog protoka informacija u svim segmentima društvenog života (Mackay, 2007), gdje je proces proizvodnje i distribucije informacionih proizvoda zasnovan na matematičkom znanju.

Matematika je prisutna u mnogim društvenim sferama. Kao predmet, razvija logičko razmišljanje kod učenika, pomažući im da unaprijede svoje kompetencije, donoseći bolje odluke i biraju buduće profesije. Matematika nas uči kako da budemo mudri i kako da rješavamo probleme korak po korak. Treba da je volimo, jer je logična i izazovna, što predstavlja motivaciju za mnoge da se njome bave na različite načine. Svako može naučiti matematiku. Ne postoji ljudska aktivnost koja nije povezana s matematikom, a sve srednje škole i mnogi fakulteti imaju matematiku kao školski predmet. Značaj matematike je ogroman,

kako u obrazovnom, tako i u oblikovanju ličnosti. Ciljevi i zadaci u osnovnoj školi usmjereni su na razvijanje osnovne jezičke i matematičke pismenosti.

Pedagoške sposobnosti učitelja i atmosfera koju stvara u učionici oblikuju njegove lične karakteristike i mogu biti presudni za uspješan napredak učenika. Ponašanje učitelja utiče na način na koji učenici percipiraju njegovu ličnost. U mlađem uzrastu, učiteljevo ponašanje ima najveći uticaj na učenike, jer ostavlja trajan utisak. Učitelj treba da bude jasan, razumljiv, iskren, dosljedan i jednostavan u komunikaciji sa učenicima kako bi stvorio uspješan obrazovni proces.

1.1. Cilj i zadaci nastave matematike

Brojanje, oduzimanje, množenje, dijeljenje, mjerenje, prodaja, kupovina itd., imaju ogromnu praktičnu vrijednost u životu. Znanje i vještine u ovim procesima mogu se efikasno i sistematski prenijeti jedino učenjem matematike u školama. Prirodni fenomeni poput izlaska i zalaska mjeseca, promjena godišnjih doba, brzine rotacije planeta, itd., zahtijevaju preciznu vremensku specifikaciju (Perso, 2006).

Matematika će nastaviti da zauzima značajno mjesto u životu čovjeka. Sljedeći su praktični ciljevi nastave matematike:

- Omogućiti učenicima da steknu jasnu predstavu o konceptu broja;
- Pomoći pojedincima da razumiju ideje i operacije sa brojevima i količinama koje su potrebne u svakodnevnom životu;
- Omogućiti pojedincima da jasno razumiju način na koji se brojevi primjenjuju na sve mjere, ali posebno na često korišćene pojmove kao što su dužina, zapremina, površina, težina, temperatura, brzina itd.;
- Omogućiti pojedincima da postanu vješti u četiri osnovne operacije: sabiranju, oduzimanju, množenju i dijeljenju;
- Obezbijediti osnovu za matematičke vještine i procese koji će biti potrebni za profesionalne svrhe;
- Omogućiti učenicima da steknu i razviju matematičke vještine i stavove kako bi ispunili zahtjeve svakodnevnog života;
- Omogućiti pojedincu da primijeni matematiku na širok spektar problema koji se javljaju u svakodnevnom životu (Malinović i Malinović-Jovanović, 2002).

Kulturalni ciljevi se mogu sažeti na sljedeći način:

- Omogućiti učeniku da cijeni ulogu koju je matematika imala u kulturi prošlih vremena i ulogu koju igra u savremenom svijetu;
- Omogućiti učeniku da cijeni ulogu matematike u očuvanju i prenošenju naših kulturnih tradicija;
- Omogućiti učeniku da cijeni različite kulturne umjetnosti poput crtanja, izrade dizajna, slikarstva, poezije, muzike, skulpture i arhitekture;
- Pomoći učeniku da istraži kreativne oblasti kao što su umjetnost i arhitektura;
- Uputiti učenika da postane svjestan snage i vrlina kulture koju je naslijedio;
- Razviti kod pojedinca estetsku svijest o matematičkim oblicima i šablonima u prirodi, kao i proizvodima naše civilizacije (Miličević, 2003).

1.2. Vaspitno-obrazovne vrijednosti nastave matematike

Matematika je važan predmet u školskom kurikulumu. Ona je usko povezana sa našim svakodnevnim životom u poređenju sa drugim predmetima. Matematika pomaže u razvoju djeteta kao socijalnog i intelektualnog građanina. Svaki učitelj treba da bude informisan i ubjedljiv u vezi sa edukativnim vrijednostima svog predmeta. On mora biti uvjeren u korisnost tog predmeta kako bi mogao da ubijedi i svoje učenike u istu stvar. Svijest o korisnosti predmeta probudiće u njemu veliki interes za njega. Poznavanje njegovih vrijednosti i ciljeva pomoći će učitelju da primijeni efikasne metode, sredstva i ilustrativne materijale, a poznavanje edukativnih vrijednosti pomoći će mu da izbjegne besciljno podučavanje (Dejić & Egerić, 2005).

Matematika je neizbježna u svakodnevnom životu, jer je svi koristimo, bilo direktno ili indirektno. Čak i najjednostavniji ljudi ne mogu da funkcionišu bez osnovnih operacija kao što su brojanje i računanje. Različiti osnovni procesi matematike, kao što su brojanje, osnovne operacije, mjerenje površina, zapremina, procenat itd., imaju ogromnu praktičnu vrijednost u životu. U mnogim zanimanjima, kao što su bankarstvo, računovodstvo, revizija, oporezivanje, osiguranje, ovi procesi čine osnovu za važne životne aktivnosti. Takođe, matematika je temelj za napredak nauke, tehnologije, ekonomije, proizvodnje i društva u cjelini (Beilstein et al., 2020).

Prema Loku, "Matematika je način da se u umu uspostavi navika razmišljanja (Darragh & Radović, 2019: 33). Ona trenira i disciplinuje um. Zbog svoje prirode, matematika posjeduje pravu disciplinarnu vrijednost. To je tačno i konkretno znanje koje unosi disciplinu u razmišljanje, jer pruža jasne i precizne istine. Matematika razvija sposobnost logičkog razmišljanja i zaključivanja, oslanjajući se manje na pamćenje (Darragh & Radović, 2019).

Matematika je ogledalo civilizacije. Ona ima svoju kulturnu vrijednost, koja stalno raste. Pomogla je ljudima da prevaziđu prepreke na putu svog napretka i odigrala ključnu ulogu u dovođenju čovjeka do savremenog stepena razvoja. Moderna civilizacija duguje svoj napredak raznim zanimanjima kao što su poljoprivreda, inženjering, geodezija, medicina, industrija, navigacija, izgradnja željeznica itd. Ova zanimanja su temelj kulturnog razvoja. Matematika oblikuje kulturu kao pionir koji pokazuje put. Neki važni aspekti kulturne baštine sačuvani su u obliku matematičkog znanja (Hatisaru & Erbaş, 2017).

Matematika ima značajnu ulogu u organizaciji i održavanju našeg društva i kulture. Društvo je rezultat međusobnih odnosa pojedinaca. Sastoji se od velikih i malih grupa, a unutar svake grupe postoje podgrupe. Matematika nam omogućava da razumijemo međusobne odnose pojedinaca i mogućnosti različitih grupa (Darragh & Radović, 2019).

Matematika pomaže u stvaranju društvenog poretka u ovom procesu. Ona reguliše funkcionisanje društva na mnoge načine. Društvene pojmove kao što su pravda, zdrava konkurencija, simetrija, harmonija itd., često je potrebno opisati matematičkim terminima kako bi se postigla jasnost. Matematika takođe ima ključnu ulogu u razvoju komunikacije i pomogla je u povezivanju širokog društva u jednu zajednicu.

1.3. Uloga učitelja planiranju u organizaciji nastave matematike

Opšte je prihvaćeno da je uspješna organizacija bilo koje aktivnosti ključna za postizanje željenih rezultata uz efikasnu upotrebu resursa poput vremena, energije i drugih važnih faktora. U kontekstu nastave, pedagoški, odnosno didaktičko-metodološki pristupi u literaturi često pominju dva nivoa planiranja: makro-planiranje (koje se odnosi na cjelokupno obrazovanje iz matematike i planiranje nastave za cijelu školsku godinu) i mikro-planiranje (koje se bavi planiranjem nastave za pojedinačne časove ili teme).

Za postizanje uspjeha u nastavi matematike, od ključne je važnosti pravilna organizacija, koja omogućava ostvarenje nastavnih ciljeva i zadataka. Ipak, organizacija nastave predstavlja kompleksan proces sa brojnim zahtjevima koji se moraju ispuniti. Dobro organizovana nastava podrazumijeva aktivno uključivanje učenika, visoku motivaciju, kvalitetnu interakciju između učitelja i učenika, stimulativnu radnu atmosferu, kontinuiranu evaluaciju procesa i rezultata nastave, kao i primjenu različitih nastavnih metoda, modernih obrazovnih tehnologija i individualizaciju procesa učenja. Svi ovi faktori trebaju biti uzeti u obzir još u fazi planiranja i pripreme nastave (Gee & Whaley, 2016).

Kada priprema lekciju, učitelj mora uzeti u obzir intelektualne sposobnosti učenika, kao i njihove mogućnosti za usvajanje matematičkih sadržaja. Matematički sadržaji su logički povezani, ali variraju u težini i složenosti, što zahtijeva različite nivoe kognitivnog napora. Zbog toga mnogi autori smatraju da bi u organizaciji nastave matematike, učitelji trebalo da posvete većinu svog vremena i energije planiranju i pripremi nastave (Liang, Mira, Prasad & Patterson, 2019).

Uspješna realizacija nastave u velikoj meri zavisi od pažljivog planiranja i pripreme, kao i metodološkog oblikovanja svake lekcije. To uključuje izbor nastavnih metoda, organizaciju oblika rada, upotrebu nastavnih pomagala, te integraciju i kombinaciju ovih elemenata. Da bi učitelj uspješno pripremio nastavu, potrebno je uskladiti sve nastavne aktivnosti sa osnovama didaktike i metodologije matematike, kao što su nastavni principi, vrste časova i drugi relevantni faktori (Liang, Mira, Prasad & Patterson, 2019).

Nastavni principi, koji čine osnovu za planiranje i realizaciju nastave, određuju se u skladu sa potrebama društva, ciljevima obrazovanja i karakteristikama učenika. Osim što imaju teoretski značaj, didaktički principi su vrlo praktični, jer pomažu učiteljima u donošenju odluka tokom planiranja i sprovođenja nastave (Bruckmaier, Krauss, Blum & Leiss, 2016).

Iako njihovo značenje nije sporno, u literaturi nije uvijek moguće precizno odrediti broj nastavnih principa. To je posljedica različitih pristupa u nastavi, različitih razumijevanja didaktike, kao i toga što se neki principi mogu zastariti, dok drugi postaju aktuelni. Takođe, često ostvarivanje jednog principa može pokriti zahtjeve i drugih, što ukazuje na njihovu međusobnu povezanost. Iako nije cilj analize klasifikacije principa, izdvajaju se oni koji su najčešće pominjani i najvažniji za planiranje i implementaciju nastave matematike, među kojima se izdvaja sljedeći: (1) princip naučnosti; (2) princip umjerenosti nastave prema uzrastu i sposobnostima učenika; (3) princip individualizacije; (4) princip sistematičnosti i postepenosti; (5) princip očiglednosti nastave.

2. REALIZACIJA NASTAVE MATEMATIKE U PRIRODI NA MLAĐEM ŠKOLSKOM UZRASTU

U današnjem svijetu vođenom tehnologijom, gdje ekrani zauzimaju veliki dio našeg vremena i pažnje, poziv na ponovno povezivanje s prirodom postaje glasniji i hitniji nego ikada. Dok se krećemo kroz more digitalnih obavještenja i virtuelnih interakcija, potreba za opipljivim, stvarnim iskustvima postaje sve očiglednija. Obrazovanje na otvorenom i učenje u prirodi javljaju se kao moćni protivnici ovog digitalnog preopterećenja, nudeći puteve ka holističkom razvoju učenika svih uzrasta (Clark-Wilson & Hoyles, 2019).

Realizacija nastave matematike u prirodi povezana je s poboljšanim vještinama rješavanja problema, kreativnošću i koncentracijom. Studija Univerziteta u Čikagu istakla je „zeleni efekat“, navodeći da su rezultati testova učenika poboljšani nakon učenja u okruženjima s prirodnim elementima. Ova saznanja potvrđuju programi poput Outdoor Classroom Project u Kaliforniji, gdje edukatori prijavljuju značajna poboljšanja u koncentraciji i akademskim postignućima kada se nastava odvija u prirodi (Montessori, 2016).

Boravak na svježem vazduhu ima pozitivan uticaj na razvoj djeteta. Učenje u prirodi omogućava učenicima da stiču trajna i funkcionalna znanja (Bond et al., 2007; Hanscom, 2016). Aktivnosti koje se realizuju u prirodi unapređuju ne samo fizički, već i kognitivni razvoj djece. Sasvim je izvjesno da su učenici zainteresovani za učenje matematičkih sadržaja u prirodi. Učenici u prirodnom ambijentu istražuju i samostalno dolaze do zaključaka, što je veoma značajno za njihov kognitivni razvoj (McLennan, 2017).

Smatramo da je određeni broj matematičkih sadržaja koji su definisani planom i programom moguće realizovati u školskom dvorištu ili parku, bilo da se radi o obradi sadržaja ili utvrđivanju istih (McLennan, 2017).

Učenje na otvorenom omogućava ispunjenje mnogih ciljeva, kroz bolju povezanost različitih predmeta, akademskih i praktičnih znanja, kao i kroz kontinuitet učenja u različitim uzrastima (Dankiw et al., 2020).

Integracija aktivnosti na otvorenom u postojeći kurikulum može biti efikasna i kada se pristupi kreativno. Na primjer, čas biologije koji proučava ekosisteme može učenike izvoditi na teren, gdje će posmatrati, sakupljati uzorke iz različitih staništa, a zatim analizirati te uzorke u učionici. Čas matematike može biti transformisan korišćenjem prirodnog okruženja za

podučavanje geometrijskih koncepata, kao što je mjerenje visine drveća uz pomoć jednostavne trigonometrije.

Rezultati pojedinih istraživanja (Mosvold, 2005) pokazuju da učenici matematičke sadržaje na efikasan način uče u prirodnom okruženju. Slično tome, i druga istraživanja (Adam, 2004) pokazuju da prirodno okruženje sadrži obilje matematičkih pojmova koji se mogu efikasno upotrijebiti prilikom organizacije nastave matematike. Smatra se da je potrebno na što bolji način iskoristiti sve prednosti koje prirodna okolina pruža, te na taj način učiti lakše usvajanje matematičkih pojmova.

U stručnoj literaturi nalazimo istraživanja (San Miguel & Pascualb, 2021) koja pokazuju da djeca u prirodnom okruženju na efikasan način usvajaju brojeve od 1 do 10. Ovi autori smatraju da učitelji treba u što većoj mjeri da koriste prirodnu okolinu kao resurs prilikom planiranja i realizacije matematičkih sadržaja.

Nastava u prirodi ima značajan pozitivan uticaj na školsko postignuće učenika, naročito u oblasti matematike. Boravak u prirodi pruža učenicima mogućnost da istražuju i eksperimentišu na način koji je često teže ostvariv u učionici, čime se podstiče njihova radoznalost i kreativnost u učenju (Prins et al., 2022).

2.1. Važnost realizacije nastave matematike u prirodi

Realizacija nastave matematike u prirodi ima značajnu ulogu u razvijanju matematičkih vještina kod učenika. Nastava matematike koja se realizuje u prirodi omogućava učenicima da usvajaju matematičke pojmove na lakši, zanimljiviji i relevantniji način. Prednosti realizacije nastave matematike u prirodi su sljedeće:

- Razumijevanje realnih primjena: Usvajanje matematičkih koncepata u prirodi omogućava učenicima da uoče kako se matematika može primjenjivati u realnim životnim situacijama.
- Motivacija i angažovanje učenika: Upotreba prirodnih pojava, kao što su vremenski uslovi i drugi elementi iz okruženja, u velikoj mjeri motiviše učenike u procesu učenja. Kada učenici imaju mogućnost da istražuju ove pojave kroz praktične aktivnosti, oni ne samo što razvijaju matematičke vještine, već i razvijaju kritičko i kreativno mišljenje.
- Razvijanje matematičkih vještina: Razumijevanje prirodnih fenomena od učenika iziskuje upotrebu naprednih matematičkih vještina. Upotrebom navedenih vještina na

konkretna primjere, učenici imaju mogućnost boljeg razumijevanja teorijskih aspekata matematike.

- Holistički pristup učenju: Matematika u prirodi omogućava da učenici ne samo stiču matematičke vještine, već i niz drugih sposobnosti. Kroz upotrebu matematike u kontekstu ekologije, inženjeringa, učenici stiču širu sliku o integraciji svih naučnih oblasti.
- Razvijanje praktičnih vještina: Kroz matematičke aktivnosti u prirodi, učenici razvijaju praktične vještine koje im u velikoj mjeri omogućavaju da postanu produktivniji u svakodnevnom životu.
- Razvijanje ekološke svijesti: Upotrebom prirodnih fenomena kao izvora nastave, učenici razvijaju ljubav prema prirodi i usvajaju matematičke pojmove.
- Razvoj emocionalne povezanosti sa okolinom: Učenje u prirodi pomaže učenicima da se na bolji način povežu sa svojom okolinom, što može doprinijeti većoj odgovornosti prema okolini (Orlando & Attard, 2016).

Realizacija nastave matematike u prirodi pomaže učenicima ne samo da bolje usvajaju matematičke pojmove, već omogućava razvijanje sposobnosti za rješavanje problema u svakodnevnom životu.

2.2. Didaktičko-metodičke vrijednosti realizacije nastave matematike u prirodi

Realizacija nastave matematike u prirodi podrazumijeva implementaciju didaktičkih metoda koje će učenicima omogućiti da istražuju matematičke pojmove kroz proces posmatranja i analiziranja prirodnih pojava. Realizacija nastave matematike u prirodi omogućava učenicima da se aktivno istražuju, eksperimentišu i u tom procesu usvajaju matematičke pojmove (Manion, Fenvick & Linch, 2013).

Smatramo da je jedna od ključnih vrijednosti realizacije nastave matematike u prirodi aktivno učenje. Učenici, kroz istraživanje prirodnih pojava, razvijaju matematičke pojmove i učestvuju u praktičnim aktivnostima koje ih podstiču na kreativno razmišljanje. U navedenom procesu, učenici imaju mogućnost da formulišu hipoteze, analiziraju podatke i izvode vlastite konstatacije, što je veoma važno za razvoj kritičkog mišljenja.

Nastava matematike u prirodi omogućava učiteljima da upotrebljavaju raznovrsne didaktičke metode i tehnike. Učitelji mogu da primjenjuju istraživački pristup, gdje učenici postavljaju pitanja, prikupljaju podatke i izvode zaključke, kao i metodu problem-based learning (PBL), koja se fokusira na rješavanje realnih problema kroz timski rad (Tillmann, Tobin, Avison & Gilliland, 2018). Povezivanje teorijskog i praktičnog znanja predstavlja jednu od značajnih vrijednosti nastave matematike u prirodi. Na primjer, učenici mogu koristiti geometrijske oblike i proporcije kako bi analizirali strukture u prirodi (kao što su uzorci u cvjetovima) ili primijenili strategije za analizu vremenskih podataka. Na ovaj način učenici ne samo da koriste matematičke tehnike, već i povezuju matematičke sadržaje sa svakodnevnim životom, što u velikoj mjeri povećava važnost i relevantnost naučenog.

Jedan od važnih ciljeva nastave matematike u prirodi jeste razvijanje autonomije učenika. Dok istražuju, postavljaju pitanja i samostalno rješavaju problemske situacije, učenici postaju aktivni učesnici u procesu učenja (Tillmann, Tobin, Avison & Gilliland, 2018).

Učitelji, kroz organizaciju nastave matematike u prirodi, imaju mogućnost da se oslobode tradicionalnog načina rada i postanu facilitatori u procesu učenja. Uloga učitelja je da pruže učenicima podršku u procesu istraživanja i obezbijede optimalne alate za rješavanje matematičkih zadataka. Takođe, učitelji razvijaju kritičko mišljenje kod učenika, što je veoma značajno za njihov kognitivni razvoj (Mygind et al., 2019).

Činjenica je da nastava matematike u prirodi pruža mogućnost za razvijanje interdisciplinarnih veza. Nastava matematike realizovana u prirodnoj okolini integrisana je sa biologijom i hemijom. Učenici na ovaj način lakše razumiju povezanost različitih disciplina i razvijaju holističku sliku o svijetu oko sebe. Realizacija matematičkih sadržaja u prirodi može biti veoma efikasna ako učitelji prilagode aktivnosti saznavnim potrebama djece (Dillton et al., 2006).

Učenje matematike u prirodi može imati pozitivne efekte na senzorne sposobnosti učenika. Prirodna okolina omogućava učenicima da koriste svoja čula za istraživanje matematičkih pojmova, kao što su prostorni odnosi, mjerenje dužina i površina itd. (Manion, Fenvick & Linch, 2013).

U interakciji sa prirodnim okruženjem, učenici angažuju svoja čula vida, dodira, pa čak i sluha, što unapređuje njihovu sposobnost da opažaju i analiziraju matematičke koncepte u stvarnom svijetu. Dakle, nastava matematike u prirodi ne samo da proširuje teorijsko znanje, već u velikoj mjeri doprinosi razvoju kognitivnih i senzornih sposobnosti, čineći matematiku razumljivijom i privlačnijom djeci.

2.3. Mogućnosti realizacije matematičkih sadržaja u prirodi

Učenje matematičkih sadržaja u prirodi omogućava učenicima da steknu dublje razumijevanje i primjenu matematičkih koncepata. Prirodno okruženje je pogodno za matematičko istraživanje, jer sadrži raznovrsne oblike i prirodne procese koji se mogu iskoristiti kao osnova za učenje matematičkih sadržaja (Milovanović, 2016).

Jedan od veoma značajnih aspekata nastave matematike je geometrija. Učenje o geometrijskim oblicima može se obavljati kroz proces opažanja biljaka, pa čak i stijena i rijeka. Na primjer, učenici mogu imati zadatak da analiziraju simetrije listova, što im može pomoći da bolje razumiju pojam simetrije i geometrijske pojmove kao što su krugovi, trouglovi i kvadrati.

Prirodna okolina pruža povoljne mogućnosti da djeca usvoje pojam mjerenja. Učenici mogu koristiti instrumente kao što su metar da bi izmjerili visinu drveća, dužinu staze i slično. Navedeni proces istraživanja omogućava učenicima da steknu osnovna znanja o jedinicama mjere, kao i da razumiju primjenu istih u svakodnevnim životnim situacijama.

Učenici mogu usvajati pojmove proporcionalnosti kroz aktivnosti koje uključuju mjerenje prirodnih objekata. Na primjer, oni mogu istraživati kako se proporcije različitih objekata u prirodi mogu razlikovati. Ovo je od posebne važnosti kada učenici analiziraju odnose između broja biljnih i životinjskih vrsta u specifičnim područjima, kao i uticaj tih odnosa na zdravlje ekosistema.

Jedan od ključnih aspekata korišćenja prirodne okoline u učenju matematike jeste njena povezanost sa ekološkim temama. Aktivnosti poput mjerenja i prikupljanja podataka ne samo da pomažu djeci u savladavanju matematičkih pojmova, već ih uvode u osnove naučnih istraživačkih metoda. Na taj način, djeca ne samo da razvijaju matematičke vještine, već i produbljuju razumijevanje ekoloških principa, povezujući teoriju sa praktičnim primjerima iz stvarnog svijeta.

Učenje matematike u prirodnom okruženju igra ključnu ulogu u razvoju percepcije kod učenika. Priroda pruža priliku za upotrebu svih čula u istraživanju oblika, veličina, razdaljina i struktura. Kroz neposrednu interakciju s prirodom, učenici mogu bolje shvatiti matematičke pojmove poput simetrije i proporcije. Na primjer, zadatak mjerenja visine stabala ne samo da pomaže učenicima da razumiju mjerne jedinice, već i da razviju dublju vezu između teorijskih pojmova i njihove primjene u stvarnom svijetu.

Učenje matematičkih sadržaja u prirodi može se lako povezati sa drugim nastavnim predmetima, čineći nastavni proces dinamičnijim za učenike. Ova integracija može se ostvariti kroz nekoliko aspekata:

- Prirodne nauke: Učenici mogu dobiti zadatak da prikupljaju i analiziraju podatke iz prirode, kao što je mjerenje temperature, što ima pozitivan uticaj na sposobnost interpretacije podataka i statističkog razmišljanja.
- Likovna kultura: U prirodnoj okolini učenici imaju mogućnost da proučavaju uzorke i simetriju u biljkama i pejzažima, što integriše matematiku sa kreativnim izražavanjem.
- Fizičko vaspitanje: Putem aktivnosti mjerenja pređene udaljenosti ili praćenja vremena neophodnog za neke zadatke, učenici mogu uočiti upotrebu matematičkih pojmova u svakodnevnim životnim situacijama (Rahmawati, 2021).

Na prethodno navedeni način, matematika postaje dinamična i motiviše učenike da je shvate kao dio šireg sistema znanja.

2.4. Realizacija nastave matematike u školskom dvorištu, parku i na izletima

Nastava matematike u školskom dvorištu pruža mogućnost učenicima da kroz praktične aktivnosti povežu teorijska znanja sa realnim svijetom. U školskom dvorištu mogu se realizovati raznovrsni matematički sadržaji, kao što su brojevi, računske operacije, geometrijski pojmovi, prostorni odnosi, itd. (Ramos-Rodríguez, Fernández-Ahumada & Morales-Soto, 2022).

Učenici mogu koristiti pločnik za zadatke koji su vezani za računske operacije. Mogu dobiti zadatak da rješavaju zadatke sabiranja, oduzimanja, množenja ili dijeljenja brojeva koji predstavljaju udaljenosti između različitih tačaka na igralištu. Ove aktivnosti imaju pozitivan uticaj na timski rad i logičko mišljenje, kao i na razvijanje osjećaja za brojeve i preciznost u računanju.

Kada je riječ o geometrijskim sadržajima, školsko dvorište može postati učionica u kojoj učenici imaju mogućnost da istražuju geometrijske oblike. Djeca mogu dobiti zadatak da crtaju geometrijske oblike ili učestvuju u igri „Školica” (slika 1).



Slika 1 – Igra školice u školskom dvorištu

Izvor: Privatna arhiva

Prostorne odnose možemo istraživati kroz različite praktične zadatke koji učenicima omogućuju da uoče i razumiju kako se objekti međusobno raspoređuju u prostoru. Na primjer, učenici mogu određivati razdaljine između drveća, klupa i drugih elemenata u dvorištu škole koristeći raznovrsne metode, kao što su mjerenje koracima ili primjena trake za mjerenje. Ove aktivnosti omogućuju djeci da shvate apstraktne matematičke pojmove poput simetrije, proporcija i orijentacije u stvarnom svijetu.

Pristup učenju koji se oslanja na praktične primjene motiviše učenike jer im pokazuje kako se naučeno može primijeniti u svakodnevnim situacijama. Nastava na otvorenom, u prirodnom okruženju, dodatno podstiče kreativnost i pomaže učenicima da se bolje fokusiraju. Ovakav način rada čini proces učenja prijatnijim i efikasnijim. Realizacija matematičkih zadataka u školskom dvorištu ne samo da poboljšava matematička znanja, već doprinosi razvoju važnih životnih vještina koje učenici primjenjuju i u drugim oblastima života. Ovaj pristup nastavi daje učenicima mogućnost da uče na način koji je angažujući, interesantan i relevantan za njihov svakodnevni život.

Nastava matematike u parku pruža priliku za usvajanje matematičkih pojmova u realnim životnim situacijama i omogućava učenicima da kroz direktnu interakciju sa prirodnim okruženjem lakše razumiju apstraktne matematičke koncepte. Ovaj oblik nastave podstiče aktivno učenje i razvija kreativnost i sposobnost integrisanja teorijskih znanja sa životom. Aktivnosti u parku mogu obuhvatiti različite matematičke oblasti, uključujući skupove, geometriju, mjerenje, razumijevanje brojeva, ali i prostorne odnose.

Jedan od osnovnih matematičkih pojmova koji se može usvajati u parku je skup. Učenici, na primjer, mogu analizirati skupove biljaka i drugih prirodnih materijala u parku. Kroz aktivnosti kao što su grupisanje biljaka po vrstama, brojenje drveća ili klasifikacija prirodnih materijala, učenici mogu primijeniti osnovne operacije sa skupovima, kao što su unija, presjek, razlika i komplement skupa. Ovakve aktivnosti omogućavaju učenicima da razumiju značaj kategorizacije i da na praktičan način upotrijebe logičke operacije koje se koriste u matematici.

Kroz istraživanje geometrijskih figura u parku, učenici mogu primijetiti različite oblike koji se pojavljuju u prirodi, poput kružnica (npr. staze ili drveća), pravougaonika (klupe, ograde), trouglova (krovovi objekata) i drugih geometrijskih figura. Vaspitno-obrazovne aktivnosti mogu uključivati crtanje tih oblika na zemlji, mjerenje njihovih dimenzija, istraživanje simetrije ili analiziranje proporcionalnih odnosa između različitih figura. Na ovaj način, učenici uče matematiku kroz konkretne primjere.

Nastava matematike u prirodnoj okolini pruža pogodnu priliku za razvoj različitih matematičkih vještina, a važna aktivnost u tom procesu je mjerenje. Učenici mogu koristiti različite alate, poput traka za mjerenje, metara, pa čak i svojih koraka, kako bi izmjerili dužinu staza, visinu drveća, obim objekata i površinu određenih dijelova parka. Ove aktivnosti omogućavaju učenicima da primijene matematičke formule, kao što su one za obim i površinu, i da razvijaju preciznost i tačnost u mjerenju. Kroz ove zadatke, učenici se podstiču da matematičke vještine koriste u svakodnevnim situacijama, čime postaju svjesni praktične primjene matematike u svakodnevnom životu.

Prostorne odnose učenici mogu lako razumjeti kroz aktivnosti u parku. Na primjer, mogu mjeriti udaljenost između drveća, klupa ili igrališta koristeći traku za mjerenje, ali i primjenom geometrijskih principa poput pravouglavih trouglova. Kroz ove zadatke, učenici imaju priliku da bolje shvate osnovne pojmove geometrije, poput pravca, ravni, visine i širine, sve to kroz stvarne primjere u prirodnom okruženju.

Upotreba prirodnog okruženja, kao što su planine, jezera, parkovi ili urbani prostori tokom izleta, omogućava učenicima da matematiku dožive kao živu, dinamičnu disciplinu koja je prisutna u svakodnevnim situacijama. Aktivnosti na terenu mogu obuhvatiti različite matematičke oblasti, uključujući brojanje, mjerenje, geometriju i analizu prostornih odnosa.

Jedna od zanimljivih aktivnosti koja se može primijeniti tokom izleta je mjerenje. Učenici mogu koristiti trake za mjerenje, kompase ili svoje korake da bi izračunali razdaljine između objekata ili za mjerenje visine drveća, stijena ili zgrada. Takođe, učenici mogu brojati

raznovrsne vrste biljaka ili drugih prirodnih materijala, što im omogućava da se na efikasniji način upoznaju sa osnovnim matematičkim operacijama, kao što su sabiranje, oduzimanje, množenje i dijeljenje.

Iskustva učenja na otvorenom su interdisciplinarna i kao takva primjenjuju se već dugo vremena. Postoji nekoliko načina za primjenu učenja izvan učionice: učenje kroz angažman u zajednici, obuke i studije u inostranstvu, izleti, tehnologije van učionice, itd. U ovom kontekstu, "izleti" podsjećaju na posjete muzejima, prirodnim parkovima, zoološkim vrtovima, pozorištima ili historijskim lokalitetima. Oni nude mogućnost da se vanučionička iskustva integrišu u određenu disciplinu i predstavljaju zabavni dio vaspitno-obrazovnog procesa.

Izleti nude odličnu priliku za primjenu geometrijskih pojmova u stvarnim uslovima. Na primjer, tokom istraživanja prirode, učenici mogu otkrivati različite geometrijske oblike – od simetričnih lišća, kružnih formacija na stazama, do raznih poligona u strukturi kamenja. Aktivnosti mogu obuhvatiti crtanje i analizu tih oblika na zemlji, kao i izračunavanje površina, obima i zapremine prirodnih objekata poput drveća, jezera ili brda. Korišćenjem ovih stvarnih primjera, učenici ne samo da bolje razumiju apstraktne matematičke koncepte, već ih i primjenjuju u konkretnim situacijama, čineći tako matematiku praktičnijom i relevantnijom za njihov svakodnevni život.

Istraživanja u oblasti obrazovanja pokazala su značajan uticaj koji imaju dobro planirani izleti na stečeno matematičko znanje učenika. Kako bi izleti imali maksimalnu edukativnu vrijednost, potrebno je pažljivo planirati tri ključne faze pripreme: prije izleta, tokom izleta i poslije izleta. U tom procesu, učitelj, kao organizator izleta, mora razviti i implementirati odgovornosti za svaku fazu izleta.

Faza prije izleta, odnosno pripremna faza, obuhvata dva ključna aspekta: administrativni i edukativni. Administrativni dio podrazumijeva sve logističke pripreme za izlet, uključujući obezbjeđivanje dozvola za putovanje, organizovanje prevoza, planiranje aktivnosti i pripremu potrebnih materijala, kao što su geometrijske mape, alati za mjerenje, kompasi i druge prateće sprave. Takođe, u ovoj fazi važno je prikupiti dozvole od roditelja za učestvovanje učenika u izletu. Međutim, logistika sama po sebi nije dovoljna da bi izlet bio edukativan. Ključ uspjeha leži u pripremi učenika za matematičko istraživanje koje će obaviti na terenu. Prije izleta učenicima mora biti objašnjeno koje matematičke pojmove će istraživati. Učenicima se mogu zadati zadaci kao što su prikupljanje podataka o različitim oblicima u prirodi, izračunavanje udaljenosti pomoću trake za mjerenje, fotografisanje objekata i analiza kroz video snimke.

3. ULOGA UČITELJA U REALIZACIJI NASTAVE MATEMATIKE U PRIRODI NA MLAĐEM ŠKOLSKOM UZRASTU

Učitelj mora prije svega pažljivo planirati nastavu matematike u prirodi kako bi obezbijedio sigurnost učenika i kvalitetno izvođenje aktivnosti. Planiranje započinje odabirom odgovarajućih lokacija koje omogućavaju istraživanje matematičkih principa, kao što su prostori sa geometrijskim oblicima, prirodni putevi, drveće, staze, jezera itd. Na osnovu predmeta koji treba da se obrađuju, učitelj može odabrati lokaciju koja je najpogodnija za primjenu geometrije, mjerenja ili analize prostora. Priprema vaspitno-obrazovnih aktivnosti podrazumijeva nabavku potrebnih resursa: mjerni instrumenti (trake za mjerenje, kompasi, merdevine), kamere, karte i drugi alati koji će pomoći učenicima da pravilno izvrše mjerenja i analize. Takođe, bezbjednost mora biti prioritet, pa učitelj mora obezbijediti da svi učenici budu informisani o mogućim rizicima na terenu (Chamberlin, 2010).

Tokom izleta, učitelj preuzima aktivnu ulogu u pružanju podrške učenicima. On mora kontinuirano posmatrati učenike i njihove aktivnosti, kao što su mjerenje visine drveća, računanje obima objekata ili istraživanje uglova i oblika u prirodi. Učitelj ne treba samo da objašnjava na koji način se upotrebljavaju matematičke formule, već da podstiče učenike na proces istraživanja, postavljanje pitanja i promišljanje o matematičkim principima u svakodnevnim situacijama (Egerić, 2002).

Poslije vaspitno-obrazovnih aktivnosti, učitelj treba da organizuje refleksiju u kojoj će učenici diskutovati o svojim iskustvima. Ova faza omogućava učenicima da integrišu matematičke pojmove sa stvarnim iskustvima i da analiziraju rezultate koje su dobili tokom aktivnosti. Kroz proces analize grešaka, učenici mogu naučiti kako da poboljšaju svoje vještine u matematici i razviju dublje razumijevanje teorije i njene upotrebe.

Evaluacija u nastavi na otvorenom nije ograničena na provjeru matematičkih rezultata; ona ima širi cilj procjene razumijevanja i sposobnosti učenika da povežu teoriju i praksu. Učitelj može primijeniti različite pristupe evaluaciji:

- Diskusije: Kroz zajedničku analizu rezultata nakon aktivnosti, učenici imaju priliku da razmotre izazove i predložena rješenja.
- Bilježenje i izvještavanje: Pisane bilješke o procesu i zapažanjima omogućavaju učenicima da artikuliraju svoja razmišljanja.

- Grupne refleksije: Podsticanje učenika da razmijene svoja iskustva doprinosi razvoju timskog duha (Egerić, 2002).

Evaluacija bi trebalo da podstakne učenike da prepoznaju sopstvene vještine, uoče greške i razmisle o unapređenju svojih pristupa rješavanju problema. Matematika u prirodi nudi jedinstvenu priliku za aktivno učenje kroz istraživanje stvarnih situacija. Ova vrsta nastave podstiče učenike da:

- Razviju praktične vještine: Direktno primjenjujući matematičke koncepte na konkretne probleme.
- Jačaju kritičko razmišljanje: Uočavanjem veza između apstraktnih ideja i svakodnevnog života.
- Unaprijede saradnju i komunikaciju: Razmjenjujući ideje i rješenja sa svojim vršnjacima.

3.1. Planiranje realizacije nastave matematike u prirodi

Učitelj prije svega treba da izvrši potrebne pripreme za realizaciju nastave matematike u prirodi. On treba da bude dobro upoznat sa ciljevima nastave, kao i sa svim potrebnim resursima. Nastava treba da bude fokusirana na specifične matematičke pojmove kao što su geometrija, mjerenje, prostorni odnosi i drugi relevantni koncepti. Aktivnosti mogu uključivati mjerenje visine objekata, računanje površina, analizu simetrije u prirodnom okruženju i upotrebu matematičkih formula za rješavanje praktičnih zadataka (Prast et al., 2018).

Učitelj treba da izabere lokaciju koja pruža primjere matematičkih pojmova. To mogu biti parkovi, obale rijeka, planinske staze ili druga mjesta koja sadrže prirodne oblike i strukture koje je moguće analizirati matematički. Prije nego što nastava počne, učitelj treba da obezbijedi mjerni alat (kao što su trake, kompasi, merdevine), mapu terena, kao i potrebnu literaturu i resurse koji će podržati učenike tokom istraživanja.

Učitelj treba da podstiče učenike da postavljaju pitanja, izražavaju svoja zapažanja i upoređuju matematičke koncepte u prirodnom okruženju. Kroz diskusiju o zapažanjima i rješavanju problema, učenici razvijaju svoje matematičko mišljenje. Dok učenici istražuju teren i rade zadatke, učitelj treba da bude prisutan kako bi pružio potrebnu podršku, objasnio matematičke pojmove i pomogao učenicima da se snalaze u primjeni teorije u praksi.

Nakon što se aktivnosti na terenu završe, veoma je važno da učitelj organizuje refleksiju sa učenicima kako bi analizirali svoja iskustva i rezultate. Učitelj treba da organizuje diskusiju u kojoj učenici mogu da podijele svoja iskustva i razmotre kako su primijenili matematičke pojmove u stvarnom svijetu. Takođe, učenici mogu diskutovati o greškama koje su napravili i kako su ih ispravili. Potrebno je da učitelj ocijeni kako su učenici primijenili mjerni alat, kako su povezali teoriju sa praksom i kako su uspješno rješavali matematičke zadatke. Evaluacija može biti usmena, ali i u formi pisanih izvještaja o postignutim rezultatima. Na osnovu evaluacije, učitelj daje učenicima povratne informacije koje im pomažu da unaprijede svoje vještine i bolje razumiju matematičke principe. Takođe, učenici mogu predložiti nove aktivnosti za buduće izlete (Stanković i Vujačić, 2011).

Planiranje nastave matematike u prirodi zahtijeva pažljiv pristup u svim fazama – od pripreme, preko realizacije, do refleksije i evaluacije. Kroz ovakvu nastavu, učenici ne samo da razvijaju svoje matematičko razumijevanje, već takođe stiču praktične vještine i sposobnost da primijene teoriju u stvarnim situacijama.

3.2. Poteškoće u realizaciji nastave matematike u prirodi

Realizacija nastave matematike u prirodnom okruženju predstavlja inovativan pristup koji učenicima omogućava da povežu teoriju sa stvarnim svijetom. Međutim, ovaj oblik nastave donosi i brojne izazove koji zahtijevaju od učitelja visok nivo pripreme, prilagođavanja i kreativnosti (Stanković i Vujačić, 2011).

Planiranje nastave u prirodi zahtijeva više vremena i resursa u poređenju sa tradicionalnim nastavnim metodama. Učitelj mora pažljivo birati lokaciju koja omogućava primjenu matematičkih koncepata, poput geometrijskih oblika ili mjerenja u prirodnom okruženju. Pored toga, neophodno je obezbijediti adekvatne alate, kao što su mjerni instrumenti, kompasi i edukativni materijali, što često podrazumijeva dodatna finansijska sredstva i logističke pripreme (Prast et al., 2018).

Jedan od najvećih izazova u nastavi na otvorenom jeste bezbjednost učenika. Rad na otvorenom nosi sa sobom rizike, poput povreda, loših vremenskih uslova ili nepredvidivih situacija na terenu. Učitelj mora preduzeti sve mjere predostrožnosti, uključujući edukaciju učenika o pravilima ponašanja i pripremu za potencijalne hitne slučajeve.

Škole često nemaju dovoljno resursa za realizaciju aktivnosti u prirodi. Nedostatak

osnovne opreme, prevoza ili finansijske podrške za organizaciju izleta može ograničiti učitelje u implementaciji ovakvog pristupa. Ovo zahtijeva dodatne napore učitelja da pronade kreativna rješenja, poput improvizovanih zadataka ili angažovanja lokalne zajednice.

Učionice u prirodi su dinamične i često nepredvidive. Buka, distrakcije iz okruženja ili vremenske nepogode mogu smanjiti koncentraciju učenika i otežati rad. Pored toga, neadekvatna opremljenost terena, poput nepristupačnosti ili nedostatka mjesta za sedenje, može uticati na kvalitet nastave (Prast et al., 2018).

Jedan od ključnih izazova je pretvaranje apstraktnih matematičkih pojmova u praktične zadatke koje učenici mogu razumjeti i rješavati u prirodnom okruženju. Učitelj mora biti sposoban da pojednostavi složene matematičke koncepte i prilagodi ih specifičnostima lokacije, što zahtijeva dodatne vještine i iskustvo.

Prirodno okruženje može biti preplavljeno stimulansima koji odvlače pažnju učenika. Učitelj mora osigurati da zadaci budu dovoljno interesantni i angažujući kako bi zadržali fokus i motivaciju učenika za učenje.

Nastava matematike u prirodi nudi jedinstvene mogućnosti za učenike, ali i zahtijeva od učitelja da prebrode niz izazova kako bi se osigurala njena efikasnost. Kroz pažljivo planiranje, osiguravanje resursa i prilagođavanje aktivnosti specifičnostima terena, učitelji mogu omogućiti učenicima iskustva koja će obogatiti njihovo razumijevanje matematike i vještine rješavanja problema. Ovaj pristup doprinosi povezivanju matematičkog znanja sa stvarnim svijetom, ali zahtijeva kontinuiranu podršku i kreativnost kako bi postao održiv i efektivan dio obrazovnog procesa.

3.3. Modeli pisanih priprema za realizaciju nastave matematike u prirodi

Predmet:	Matematika
Razred:	Prvi
Ishodi učenja:	Tokom nastave u prirodi, učenici će moći da: • prepoznaju predmete oblika lopte i kocke u prirodnom okruženju • primijene matematičke pojmove (oblik, veličina, simetrija) na stvarne objekte u prirodi i svakodnevnom životu • analiziraju sličnosti i razlike između prirodnih objekata i geometrijskih tijela
Oblici rada:	Frontalni, grupni i individualni
Nastavne metode:	Posmatranje, diskusija, demonstracija, praktičan rad, istraživanje, metoda igre
Nastavna sredstva:	Prirodni materijali (kamenje, plodovi, grančice), sveske, bojice, krede u boji, plastelin, prirodni objekti (lopte, kocke)
Korelacija	Priroda i društvo, Likovna kultura, Fizičko vaspitanje
Uvodni dio:	I aktivnost Učenici izlaze u park ili šumu, gdje se traže predmeti u obliku lopte i kocke (plodovi drveća, kamenčići, grančice, lišće). Na terenu prepoznaju i imenuju objekte, poput loptica od trave, grančica u obliku kocke, plodova poput narandže i jabuka. Diskutuju o tome šta je zajedničko i šta je različito u oblicima koje prepoznaju. Na kraju, svi učenici predstavljaju predmete koje su pronašli i opisuju ih u odnosu na geometrijska tela (lopte i kocke). II aktivnost Učenici uzimaju dvije lopte (ili dva kamena, ili dva ploda iste boje, ali različite veličine) i analiziraju ih: • Kako su slične? (Boja, oblik)

	Kako su različite? (Veličina, težina) Ova aktivnost omogućava učenicima da razmišljaju o skalama i razmjeri, kao i o geometrijskim oblicima u prirodi. III aktivnost Učenici crtaju predmete koje su pronašli u prirodi u sveskama, obrađujući ih u kontekstu geometrijskih tijela (lopte, kocke). Kroz crtanje, učenici se osnažuju u prepoznavanju i upotrebi geometrijskih pojmova u stvarnom svijetu.
Glavni dio:	IV aktivnost Učenici koriste prirodne materijale kako bi pravili "geometrijske oblike". Na primjer, od kamenčića ili grančica formiraju kocku, a od lišća ili plodova prave loptu. Ova aktivnost omogućava učenicima da na praktičan način istraže geometrijske osobine predmeta. V aktivnost Rad u grupama: Učenici rade sa nastavnim listićem, ali ovaj put koriste predmete iz prirode (kao što su kamenčići, grančice ili plodovi) kako bi riješavali zadatke u vezi sa oblicima i veličinama. Ovaj zadatak može da uključuje aktivnosti kao što su poređenje veličina, prepoznavanje oblika, i korišćenje jednostavnih računskih operacija (sabiranje, oduzimanje) kako bi odredili broj predmeta i njihove karakteristike.
Završni dio:	VI aktivnost Djeca od plastelina oblikuju kocke i lopte, koristeći prirodne materijale kao osnovu za modelovanje. Ova aktivnost pomaže učenicima da, koristeći svoje praktične vještine, povežu

	geometrijske pojmove sa stvarnim objektima u prirodi i razvijaju kreativnost kroz umetnički izraz.
--	--

Predmet:	Matematika
Razred:	Prvi
Ishodi učenja:	Tokom učenja učenici će moći da: • prepoznaju predmete oblika valjka, lopte i kocke u prirodi • koriste prirodne materijale za izradu modela valjka, lopte i kocke (upotreba plastelina i prirodnih objekata) • prepoznaju geometrijske oblike u svakodnevnim situacijama i prirodnom okruženju
Oblici rada:	Frontalni, grupni i individualni
Nastavne metode:	Razgovor, demonstracija, usmeno izlaganje, pisanje, metoda igre
Nastavna sredstva:	Prirodni materijali (kamenčići, grančice, plodovi), plastelin, sveska, udžbenik
Korelacija:	Priroda i društvo, Likovna kultura, Fizičko vaspitanje
Uvodni dio:	I aktivnost Učenici izlaze u prirodu (ili školsko dvorište i park) i posmatraju predmete prirodnog oblika valjka. To mogu biti predmeti poput grančica, stabalaca sa cilindričnim oblikom, kamenčića, plodova, poput šupljih stabala ili duguljastih grana. Učenici uzimaju ove predmete u ruke, opipavaju ih, kotrljaju i razmišljaju o njihovim karakteristikama. Učitelj ih vodi kroz razgovor kako bi im pomogao da prepoznaju oblike valjka u prirodi. II aktivnost

	Učenici posmatraju dva predmeta u obliku valjka iz prirodnog okruženja, koji su iste dužine, ali različite debljine (npr. grančice). Otkrivaju po čemu su ti predmeti slični (po dužini, obliku) i po čemu se razlikuju (po debljini). Nakon toga, učenici upoređuju predmete sa sličnim oblikom (kao što su kesten, dugi plodovi), koristeći metodu uspoređivanja.
Glavni dio:	III aktivnost Učenici crtaju predmete oblika valjka, koristeći uočene oblike iz prirode. Uz pomoć sveski i bojica, učenici oslikavaju prirodne valjke i druge oblike koje su prepoznali u okolini. Razvijaju kreativnost i matematičko razmišljanje kroz crtanje. IV aktivnost Učenici u grupama prikupljaju prirodne materijale i od njih prave modele kocaka, lopti i valjaka. Ova aktivnost omogućava učenicima da koriste plastelin, kamenčiće, grančice i druge predmete za izradu modela i vježbanje geometrijskih oblika. Učitelj ih vodi kroz izradu modela, pomažući im da prepoznaju razlike i sličnosti u veličinama i oblicima.
Završni dio:	V aktivnost Igra u prirodi: Na jednom mjestu u prirodi postavljaju tri predmeta: grančicu (valjak), plod lopte (lopta), i kamen sa oblikom kocke (kocka). Učenici slobodno šetaju po prirodi, a kada učitelj izgovori ime jednog oblika, učenici treba da dođu i stanu pored odgovarajućeg objekta. Ova igra pomaže učenicima da kroz fizičku aktivnost i interakciju uče o matematičkim oblicima, prepoznajući ih u svakodnevnom okruženju.

II ISTRAŽIVAČKI DIO

1.1. Problem i predmet istraživanja

Nastava matematike u prirodi omogućava učenicima da aktivno istražuju, posmatraju i rješavaju matematičke probleme u skladu sa sopstvenim sposobnostima. Kroz neposrednu interakciju sa prirodnim okruženjem, učenici mogu razvijati matematičke ideje i vještine putem praktičnih istraživanja (Radonjić, 2010).

Okruženje prirode podstiče ih da prepoznaju i kreiraju obrasce, istražuju osnovne matematičke koncepte poput brojeva i jednostavnih jednačina, što doprinosi procesu "matematizacije" njihovog razmišljanja (Johnstone, 2002).

Učitelji, kao ključni vodiči u vaspitno-obrazovnom procesu, pomažu učenicima da kroz ovu interakciju steknu značajna matematička znanja i iskustva, čime im omogućavaju da povežu teoriju sa stvarnim svijetom (Erman, 2017).

Problem našeg istraživanja je sagledavanje i procjenjivanje iskustvenih stavova učitelja prema smislu i značaju realizacije nastave matematike u prirodi na mlađem školskom uzrastu.

Predmet istraživanja predstavljaju iskustveni stavovi učitelja prema smislu i značaju realizacije nastave matematike u prirodi na mlađem školskom uzrastu.

1.2. Cilj i zadaci istraživanja

Cilj istraživanja glasi:

- Utvrditi iskustvene stavove učitelja prema smislu i značaju realizacije nastave matematike u prirodi na mlađem školskom uzrastu.

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

- Utvrditi da li učitelji nastavu matematike realizuju u prirodi.
- Utvrditi da li učitelji smatraju da realizacija nastave matematike u prirodi doprinosi efikasnom usvajanju matematičkih pojmova od strane učenika mlađeg školskog uzrasta.
- Utvrditi da li učitelji smatraju da matematički sadržaji koje realizuju u prirodi motivišu učenike mlađeg školskog uzrasta na usvajanje matematičkih pojmova.

- Utvrditi da li učitelji smatraju da matematičke aktivnosti koje realizuju u prirodi unapređuju kognitivni razvoj i kritičko mišljenje učenika mlađeg školskog uzrasta.
- Utvrditi koji matematički sadržaji, po mišljenju učitelja se mogu najefikasnije realizovati u prirodi.

1.3. Istraživačke hipoteze

U skladu sa ciljem istraživanja, **glavnu** hipotezu možemo definisati na sljedeći način: Pretpostavlja se da učitelji imaju afirmativan stav prema smislu i značaju realizacije nastave matematike u prirodi, kao i da u svom radu značajnu pažnju posvećuju implementaciji raznovrsnih matematičkih sadržaja u prirodnoj okolini u kontekstu efikasnijeg usvajanja matematičkih pojmova na mlađem školskom uzrastu.

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

- Pretpostavlja se da učitelji nastavu matematike realizuju u prirodi.
- Pretpostavlja se da učitelji smatraju da realizacija nastave matematike u prirodi doprinosi efikasnom usvajanju matematičkih pojmova od strane učenika mlađeg školskog uzrasta.
- Pretpostavlja se da učitelji smatraju da matematički sadržaji koje realizuju u prirodi motivišu učenike mlađeg školskog uzrasta na usvajanje matematičkih pojmova.
- Pretpostavlja se da učitelji smatraju da matematičke aktivnosti koje realizuju u prirodi unapređuju kognitivni razvoj i kritičko mišljenje učenika mlađeg školskog uzrasta.
- Pretpostavlja se da se po mišljenju učitelja geometrijski sadržaji mogu najefikasnije realizovati u prirodi.

1.4. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja

Za proveru istraživačkih hipoteza koristićemo kvantitativne i kvalitativne naučno-istraživačke metode. U ovom radu primijenimo metodu teorijske analize kako bismo razmotrili značaj realizacije nastave matematike u prirodi za učenike mlađeg školskog uzrasta. Kroz deskriptivno-analitičku metodu, sagledaćemo iskustva učitelja i njihove stavove u vezi sa implementacijom nastave matematike u prirodi za djecu ovog uzrasta.

Za prikupljanje podataka od učitelja, korišćen je anketni upitnik koji je konstruisan specifično za potrebe istraživanja. Upitnik je sadrži 25 pitanja različitih tipova, uključujući zatvorena, kombinovana i otvorena pitanja. Rezultati dobijeni anketom bili su predstavljeni putem histograma, uz tekstualni opis.

1.5. Uzorak ispitanika

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 150 učitelja. Struktura istraživačkog uzorka je prikazana u tabeli 1.

Tabela 1 – Struktura istraživačkog uzorka

Opština	Naziv škole	Broj učitelja
Podgorica	OŠ „Savo Pejanović”	30
Podgorica	OŠ „21. maj”	10
Nikšić	OŠ „Ratko Žarić”	13
Nikšić	OŠ „Olga Golović”	14
Kotor	OŠ „Njegoš”	15
Tivat	OŠ „Drago Milović”	34
Herceg Novi	OŠ „Dašo Pavičić”	17
Pljevlja	OŠ „Salko Aljković”	17
Ukupno	8	150

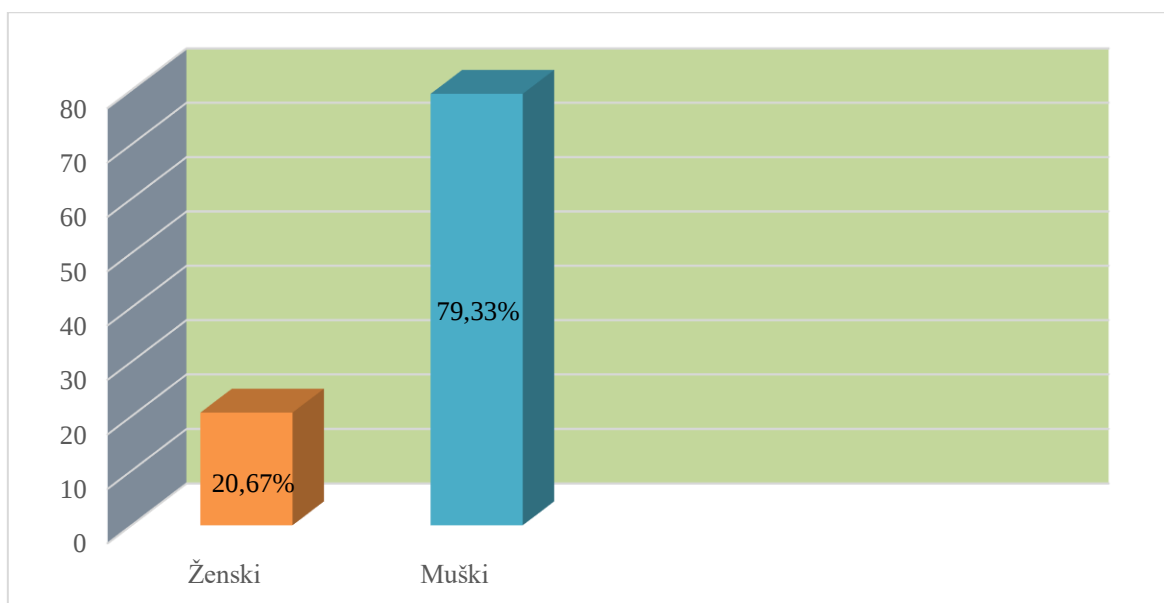
2. PRIKAZ I ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

1. Polna struktura uzorka

Tabela 2 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 1

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Muški	31	20,67%
Ženski	119	79,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 1 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 1



Prema podacima, među ispitanicima postoji značajna razlika u rodnoj zastupljenosti. Na pitanje je odgovorilo ukupno 150 ispitanika, od kojih je 31 muškog pola, što čini 20,67% od ukupnog broja učesnika. Ženski ispitanici čine većinu s 119 odgovora, odnosno 79,33% uzorka. Ovi podaci ukazuju na jasnu rodnu razliku među ispitanicima, s većim učešćem žena u istraživanju. Ova nesrazmjera može da odražava širi trend rodne zastupljenosti u određenim oblastima ili specifičnu strukturu uzorka korišćenog za istraživanje.

2. Stručna sprema učitelja

Tabela 3 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 2

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Visoka stručna sprema	138	92%
Viša stručna sprema	5	3,33%
Završene master studije	7	4,67%
UKUPNO	150	100%

Histogram 2 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 2

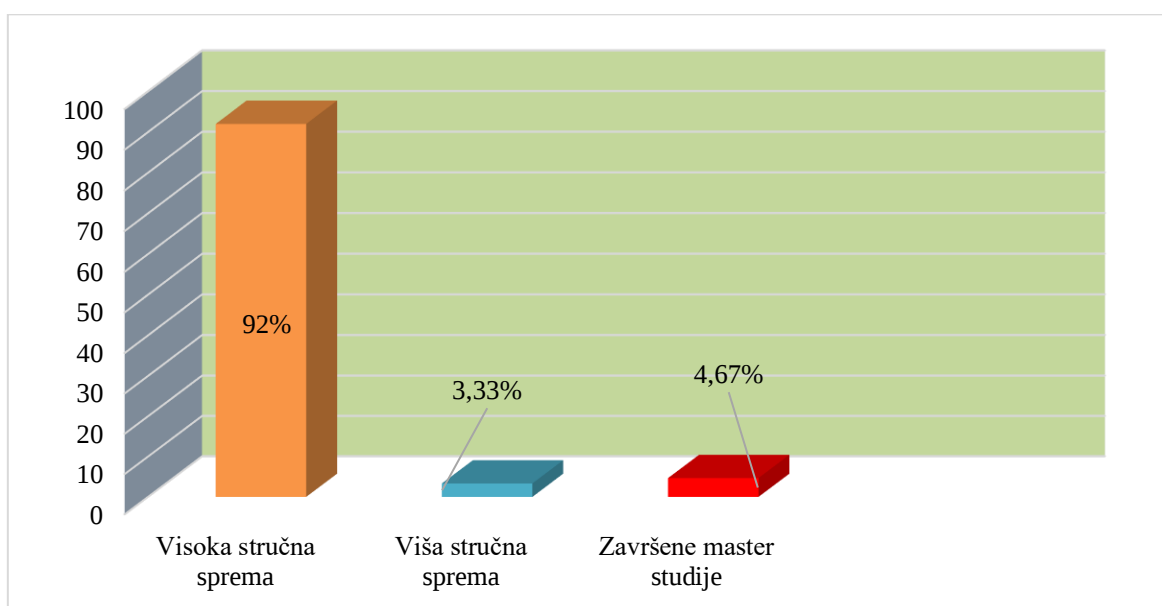


Tabela 3 i histogram 2 prikazuju obrazovnu strukturu učitelja prema njihovom nivou stručne spreme. Naveći broj ispitanika, tačno 92% (138 učitelja), posjeduje visoku stručnu sprema. Manji broj učitelja, odnosno 3,33% (5 učitelja), ima višu stručnu sprema, dok 4,67% (7 učitelja) posjeduje diplomu master studija.

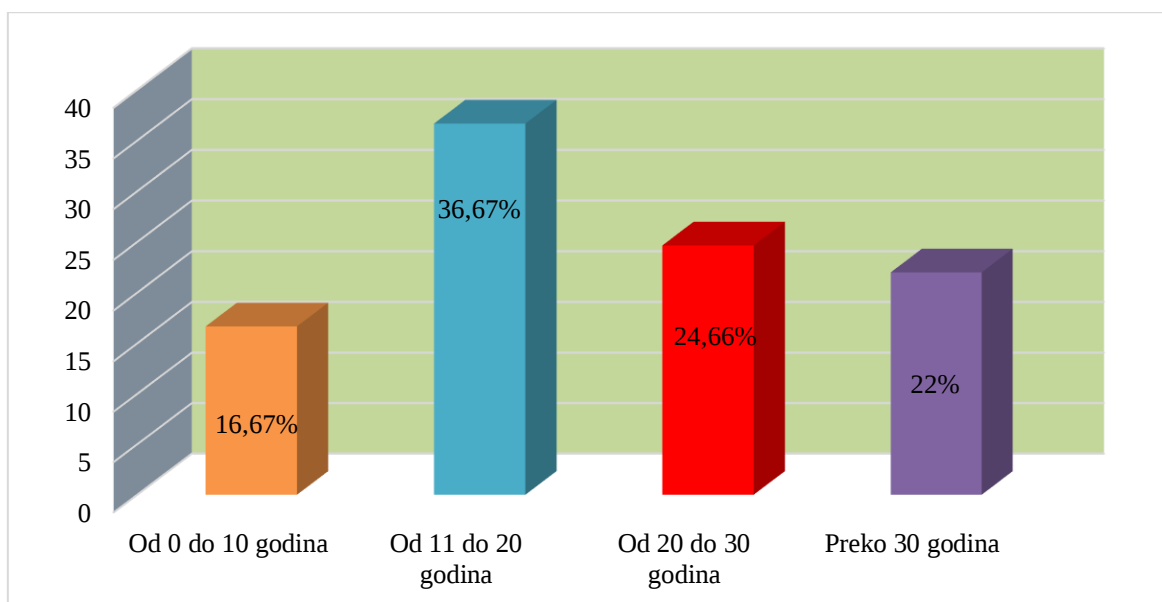
Ovi rezultati pokazuju da učitelji uglavnom imaju visok nivo obrazovanja, a manji broj njih se dodatno usavršio kroz master studije. To može ukazivati na snažnu profesionalnu osnovu među učiteljima, kao i na postojanje potencijala za dalji razvoj kroz dodatne kvalifikacije i stručno usavršavanje.

3. Godine radnog staža

Tabela 4 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 3

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Od 0 do 10 godina	25	16,67%
Od 11 do 20 godina	55	36,67%
Od 21 do 30 godina	37	24,66%
Preko 30 godina	33	22%
UKUPNO	150	100%

Histogram 3 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 3



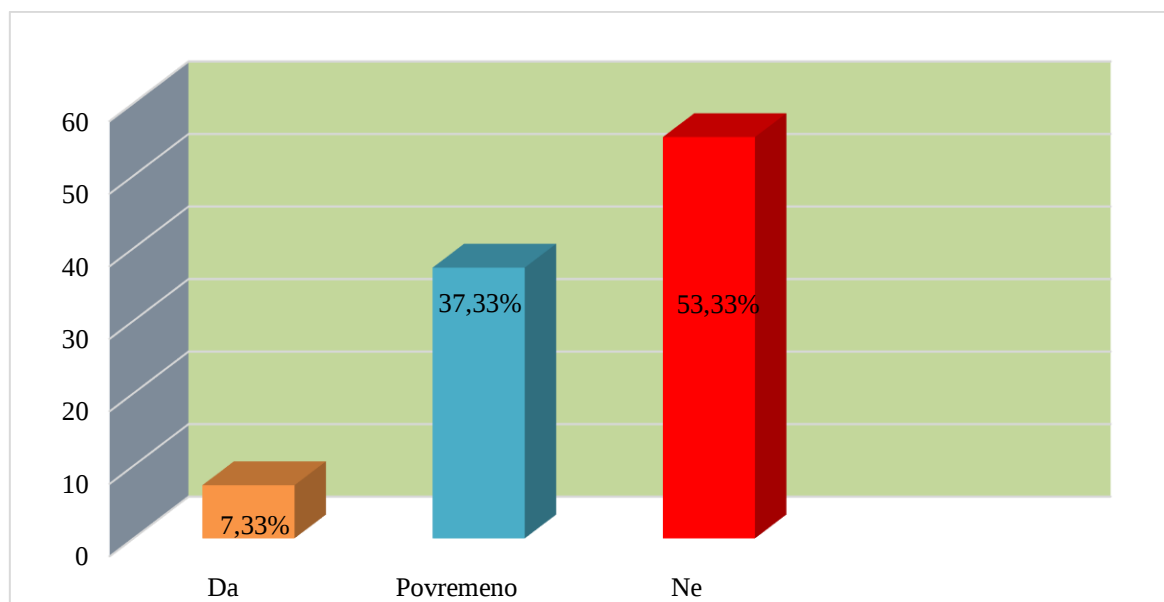
Analiza odgovora na osnovu radnog staža ispitanika (tabela 4 i histogram 3) pokazuju da najveći procenat učitelja ima između 11 i 20 godina radnog iskustva, što čini 36,67% ukupnog uzorka. Sljedeća grupa po brojnosti su učitelji s 21 do 30 godina staža, koji predstavljaju 24,66% ispitanika. Učitelji sa preko 30 godina radnog staža čine 22% uzorka, dok oni sa najmanje iskustva (0 do 10 godina) čine 16,67%. Ovakva raspodjela ukazuje da većinu uzorka čine učitelji sa značajnim radnim iskustvom, što može imati uticaj na kvalitet vaspitno-obrazovnih praksi i metode rada s učenicima.

4. Da li u vašem obrazovnom programu postoji plan za realizaciju nastave matematike u prirodi?

Tabela 5 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 4

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Da	11	7,33%
Povremeno	56	37,33%
Ne	83	55,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 4 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 4



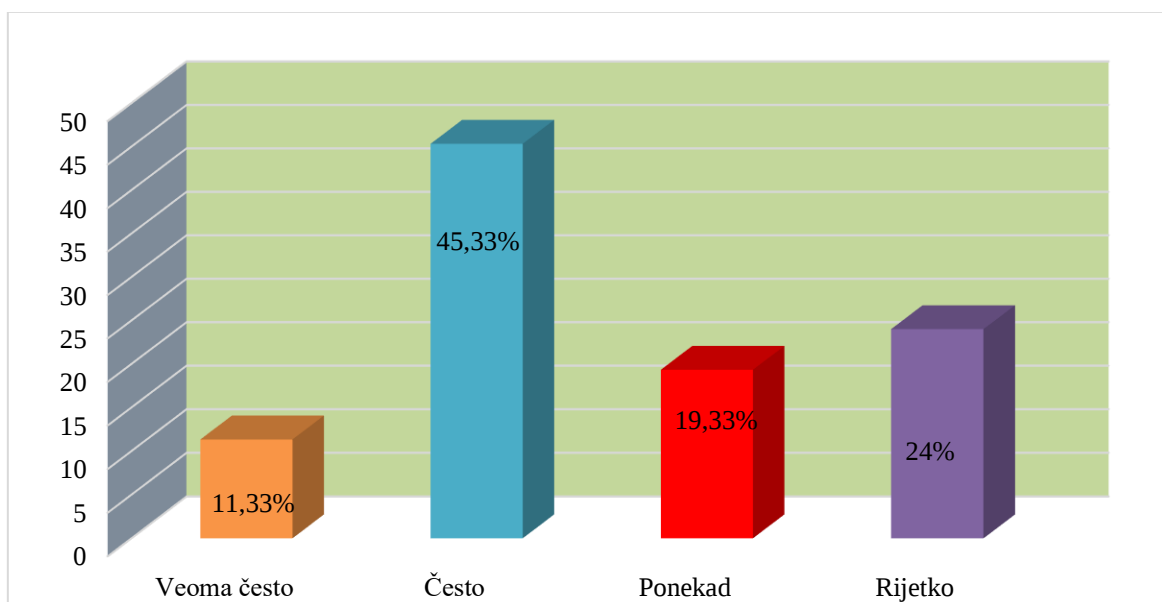
Rezultati pokazuju da većina ispitanika (55,33%) nije uopšte implementirala plan za nastavu matematike u prirodi, što može ukazivati na nedostatak sistematskog pristupa ili nedovoljnu integraciju ovog vida nastave u formalne obrazovne programe. Ovaj podatak ukazuje na moguću potrebu za većim angažmanom na kreiranju i primjeni planova za nastavu u prirodi, kako bi se obezbijedila veća fleksibilnost u vaspitno-obrazovnom procesu i omogućilo djeci da učestvuju u matematičkim aktivnostima van učionice. S druge strane, 37,33% ispitanika navodi da povremeno realizuje nastavu matematike u prirodi, što može ukazivati na to da neki učitelji prepoznaju vrijednost ovog pristupa, ali ga primjenjuju u specifičnim situacijama.

5. Kako često koristite prirodnu okolinu u nastavi matematike?

Tabela 6– Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 5

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Veoma često	17	11,33%
Često	68	45,33%
Ponekad	29	19,33%
Rijetko	36	24%
UKUPNO	150	100%

Histogram 5 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 5



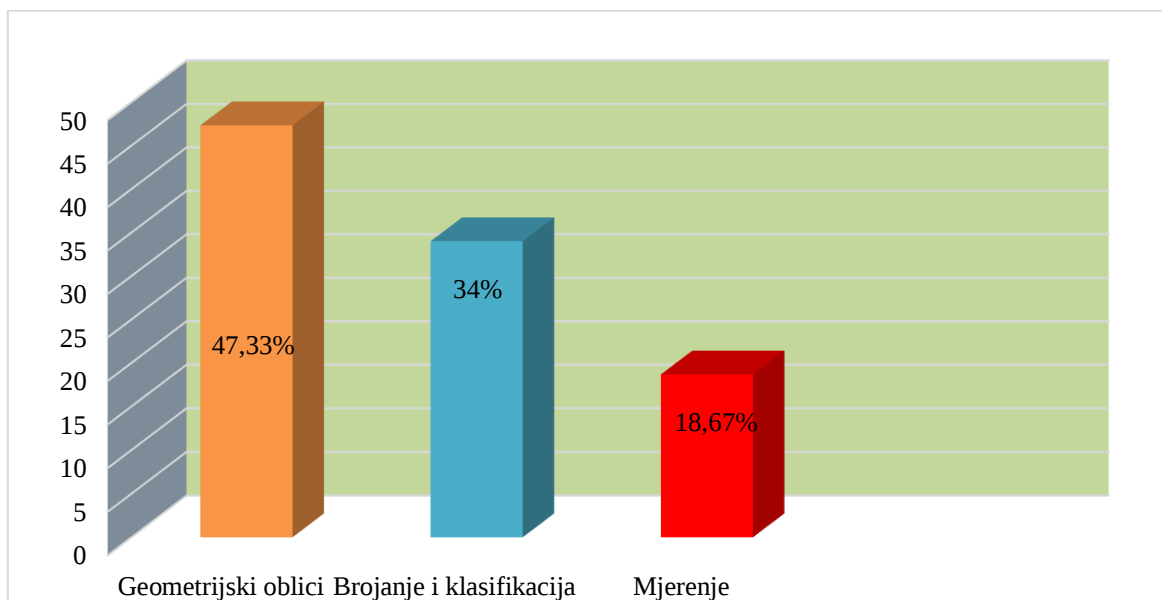
Najveći broj ispitanika (45,33%) navodi da često koristi prirodnu okolinu u nastavi matematike, što ukazuje na umjereno integrisanje prirodnog okruženja u vaspitno-obrazovni proces. Ovaj podatak ukazuje da se nastava matematike, u velikom broju slučajeva, sprovodi van učionice, ali ne nužno u svakom časovnom okviru. Ispitanici koji navode da prirodnu okolinu koriste "ponekad" čine 19,33% od ukupnog broja, što znači da se određena istraživanja, eksperimenti ili matematičke aktivnosti ne sprovode redovno u prirodi, ali postoje prilike kada se za to stvori prostor. Odgovori "rijetko" (24%) i "veoma često" (11,33%) ukazuju na manji broj učitelja koji u svakodnevnoj praksi često primjenjuju nastavu u prirodi. Samo 11,33% ispitanika koristi prirodnu okolinu veoma često, što može ukazivati na nedostatak resursa, organizacionih mogućnosti ili podrške za učestalije primjene ovakvog načina nastave.

6. Koje matematičke pojmove najčešće obrađujete u prirodi?

Tabela 7– Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 6

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Geometrijski oblici	71	47,33%
Brojanje i klasifikacija	51	34%
Mjerenje	28	18,67%
UKUPNO	150	100%

Histogram 6 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 6



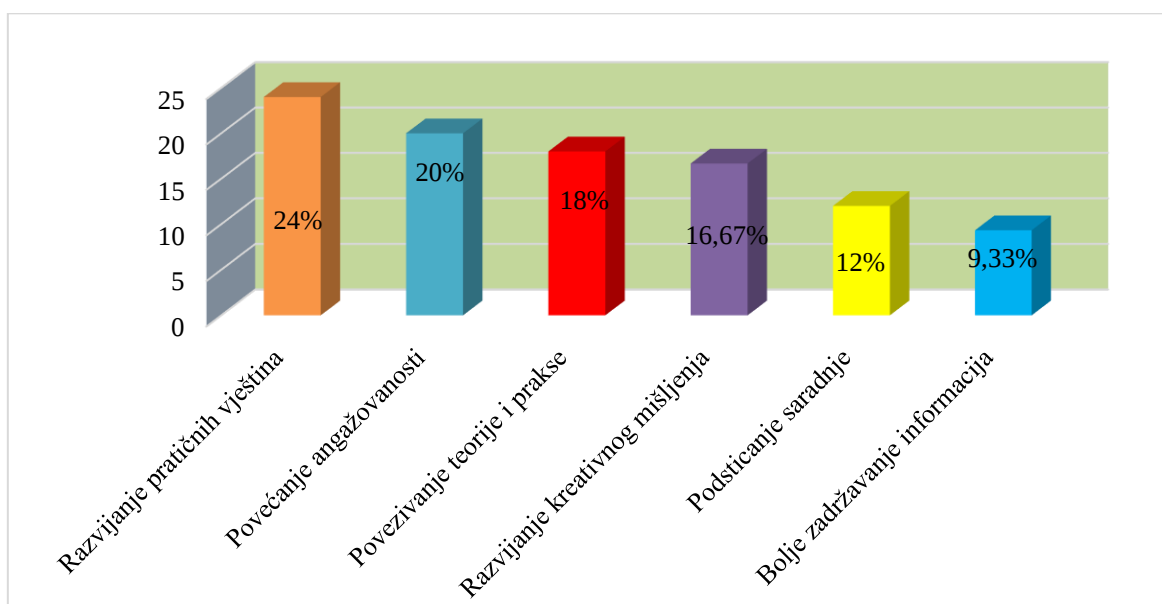
Geometrijski oblici su najčešće obrađivani matematički pojmovi u prirodi, jer je 47,33% ispitanika navelo da se bave geometrijskim oblicima. Ovo je razumljivo s obzirom na to da priroda nudi brojne primjere geometrijskih figura i oblika (kao što su oblika lišća, drveća, cvetova, stena i drugih objekata), koji omogućavaju učenicima da prepoznaju, analiziraju i razumiju osnovne geometrijske oblike kao što su krugovi, trouglovi, kvadrati i slični oblici. Ovaj podatak ukazuje na veliku upotrebu prirodne okoline kao učionice za geometrijske koncepte. Brojanje i klasifikacija su drugi najčešće spomenuti matematički pojmovi, sa 34% ispitanika koji koriste prirodu za ove aktivnosti. Brojanje i klasifikacija biljaka, životinja, objekata i drugih prirodnih elemenata omogućava učenicima da razvijaju vještine brojenja, grupisanja.

7. Koji su, po vašem mišljenju, ključni benefiti nastave matematike u prirodi za učenike?

Tabela 8 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 7

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Razvijanje praktičnih vještina	36	24%
Povećanje angažovanosti	30	20%
Povezivanje teorije i prakse	27	18%
Razvijanje kreativnog mišljenja	25	16,67%
Podsticanje saradnje	18	12%
Bolje zadržavanje informacija	14	9,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 7 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 7



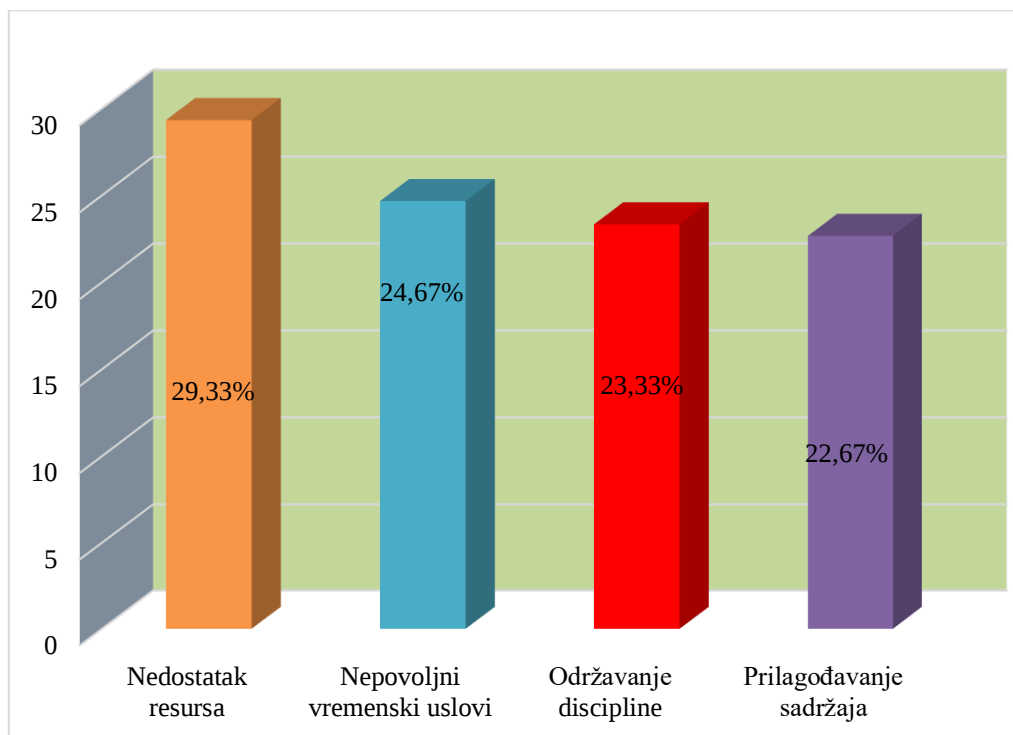
Analiza odgovora pokazuje da nastava matematike u prirodi donosi nekoliko ključnih benefita. Najviše ispitanika (24%) ističe razvijanje praktičnih vještina kao glavnu prednost, jer učenici primjenjuju matematiku u svakodnevnim situacijama. Povećanje angažovanosti (20%) i povezivanje teorije i prakse (18%) također su važni, jer nastava u prirodi motiviše učenike i pomaže im da bolje razumiju matematičke pojmove. Manje, ali značajne prednosti su razvijanje kreativnog mišljenja (16,67%) i podsticanje saradnje (12%), dok je bolje zadržavanje informacija (9,33%) također prepoznato kao korist.

8. Koji su najveći izazovi u realizaciji nastave matematike u prirodi?

Tabela 9 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 8

ODGOVORI	FREKVENCIJE	PROCENTUALNO
Nedostatak resursa	44	29,33%
Nepovoljni vremenski uslovi	37	24,67%
Održavanje discipline	35	23,33%
Prilagođavanje sadržaja	34	22,67%
UKUPNO	150	100%

Histogram 8 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 8



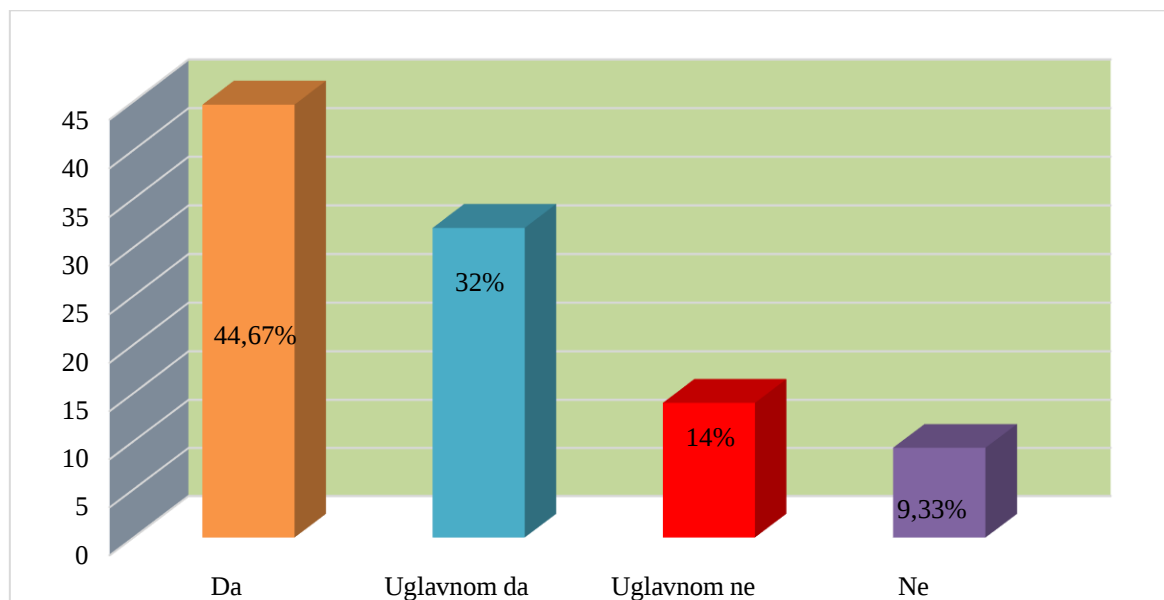
Rezultati ukazuju na to da su najveći izazovi u realizaciji nastave matematike u prirodi nedostatak resursa (29,33%), nepovoljni vremenski uslovi (24,67%), održavanje discipline (23,33%) i prilagođavanje sadržaja (22,67%). Ovi problemi su uobičajeni u vaspitno-obrazovnoj praksi koja obuhvata nastavu izvan učionice.

9. Da li smatrate da nastava matematike u prirodi poboljšava angažovanost učenika?

Tabela 10 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 9

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Da	67	44,67%
Uglavnom da	48	32%
Uglavnom ne	21	14%
Ne	14	9,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 9 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 9



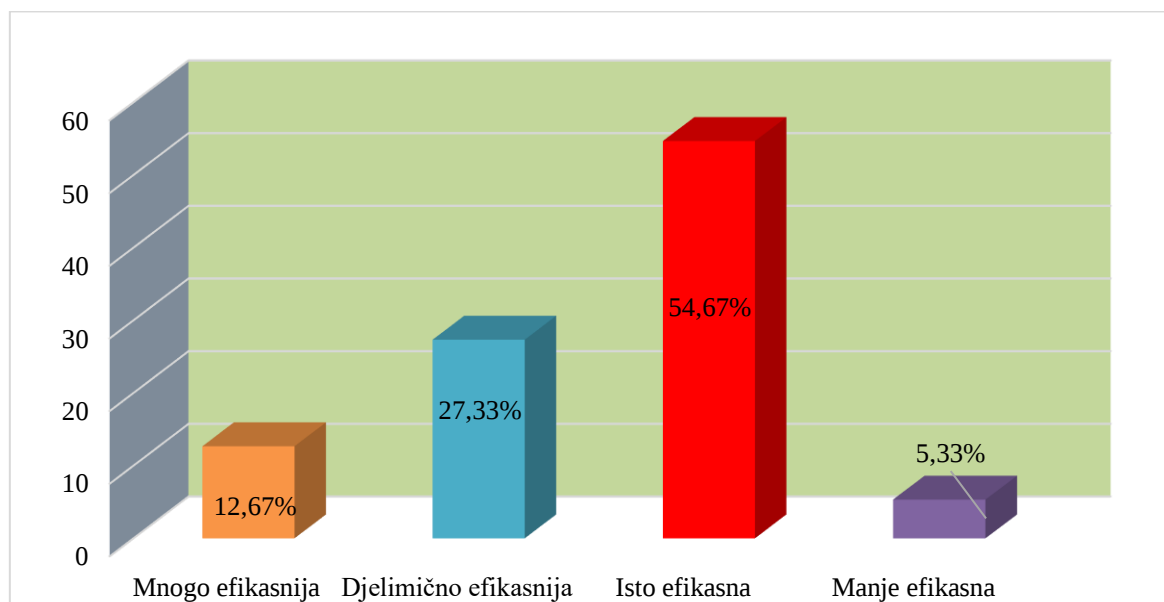
Na osnovu rezultata, može se zaključiti da većina učitelja smatra da nastava matematike u prirodi poboljšava angažovanost učenika. Tačnije, 44,67% ispitanika je odgovorilo sa "da", dok 32% smatra da to "uglavnom" doprinosi angažovanosti. Iako značajan procenat učitelja prepoznaje pozitivan uticaj na angažman, postoji i manji broj ispitanika koji smatraju da nastava u prirodi ne doprinosi značajno angažovanosti učenika, sa 14% koji odgovaraju "uglavnom ne" i 9,33% koji kažu "ne". Ovi rezultati mogu ukazivati na to da učitelji možda ne vide uvijek direktnu vezu između nastave u prirodi i povećanog angažmana, ili da postoje specifični izazovi u realizaciji takvih nastava koji ograničavaju njen efekat.

10. Kako biste ocijenili efikasnost nastave matematike u prirodi u odnosu na tradicionalnu nastavu u učionici?

Tabela 11 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 10

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Mnogo efikasnija	19	12,67%
Djelimično efikasnija	41	27,33%
Isto efikasna	82	54,67%
Manje efikasna	8	5,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 10 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 10



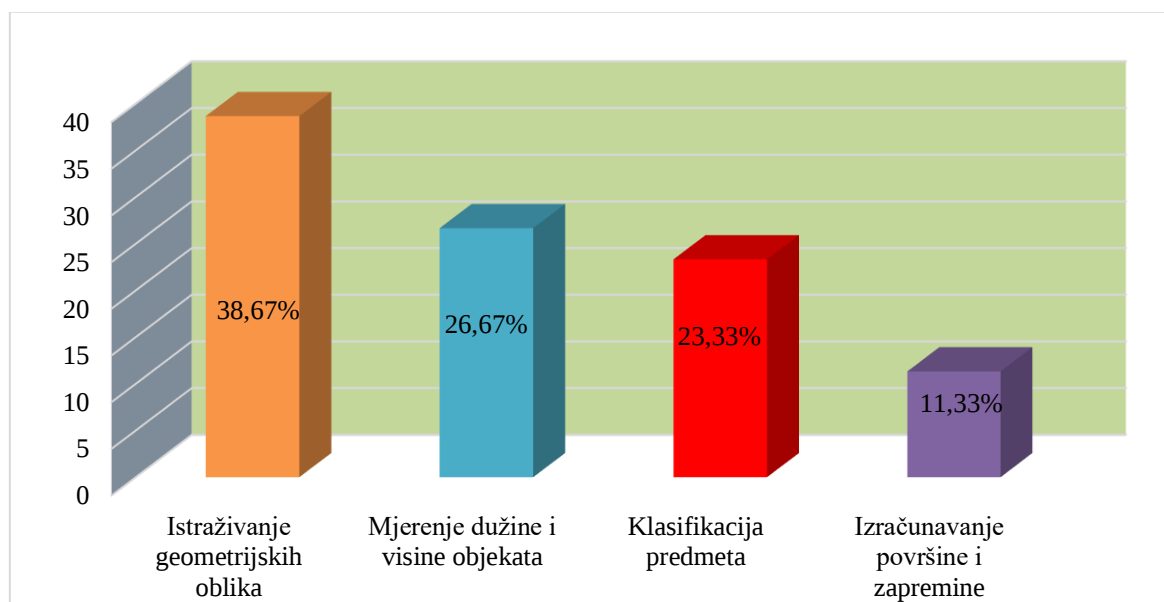
Najveći broj odgovora (54,67%) smatra da je nastava u prirodi "isto efikasna", dok 27,33% smatra da je "djelimično efikasnija", a 12,67% smatra da je "mnogo efikasnija". S manjih 5,33% ispitanika koji smatraju da je nastava u prirodi "manje efikasna", možemo zaključiti da većina vidi određene prednosti u ovom pristupu, ali da postoji i segment koji smatra da tradicionalna nastava ima svoje prednosti.

11. Koje matematičke aktivnosti smatrate najefikasnijim za usvajanje matematičkih pojmova u prirodi?

Tabela 12 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 11

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Istraživanje geometrijskih oblika	58	38,67%
Mjerenje dužine i visine objekata	40	26,67%
Klasifikacija predmeta	35	23,33%
Izračunavanje površine i zapremine	17	11,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 11 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 11



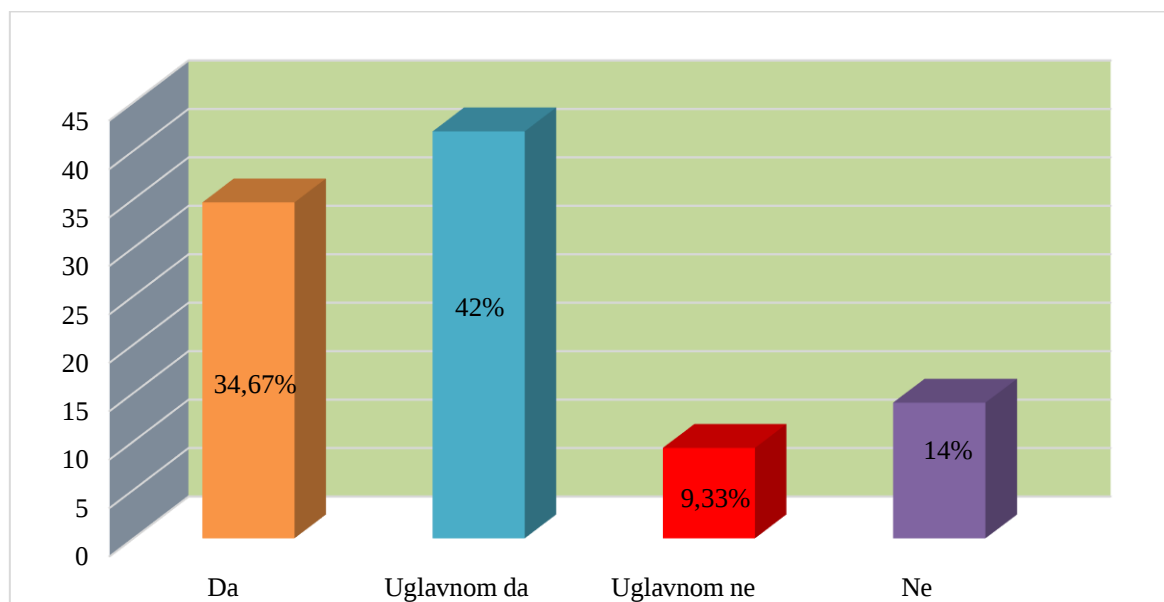
Analiza odgovora ispitanika na pitanje o najefikasnijim matematičkim aktivnostima za usvajanje matematičkih pojmova u prirodi ukazuje na to da je istraživanje geometrijskih oblika najčešće odabrana aktivnost, sa 38,67% ispitanika koji su je označili kao najefikasniju. Mjerenje dužine i visine objekata je drugo najčešće navedeno kao efikasna aktivnost (26,67%), što ukazuje na značaj praktične primjene matematike u realnim situacijama. Ova aktivnost pomaže učenicima da se povežu sa stvarnim svijetom i razvijaju vještine mjerenja koje su osnovne za razumijevanje matematičkih pojmova. Iako manje zastupljena, izračunavanje površine i zapremine (11,33%) je i dalje važna aktivnost, koja omogućava učenicima da primene matematičke koncepte u praksi, naročito u kontekstu prirodnih objekata.

12. Da li nastava matematike u prirodi omogućava bolje razumijevanje apstraktnih matematičkih pojmova kod učenika?

Tabela 13 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 12

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Da	52	34,67%
Uglavnom da	63	42%
Uglavnom ne	14	9,33%
Ne	21	14%
UKUPNO	150	100%

Histogram 12 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 12



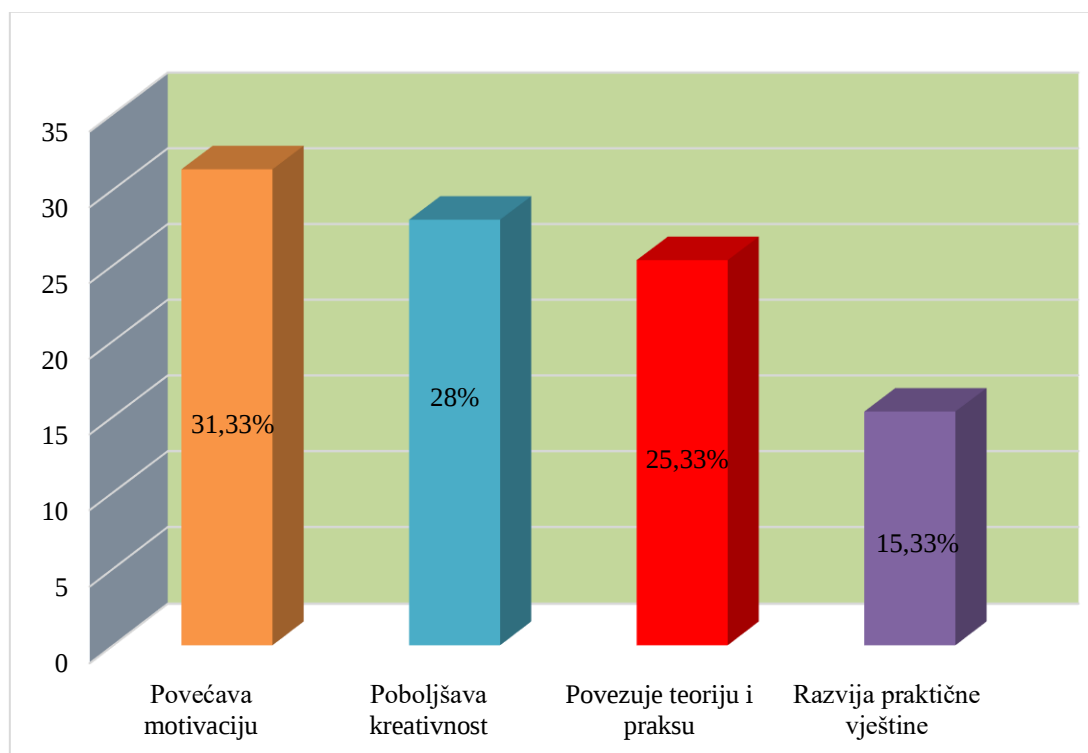
Naši rezultati ukazuju na to da učitelji prepoznaju potencijal nastave matematike u prirodi u kontekstu razvoja dubljeg razumijevanja apstraktnih matematičkih pojmova. Nastava u prirodi omogućava učenicima konkretizaciju apstraktnih koncepata kroz stvarne primjere, čime se povećava aktivnost učenika i omogućava lakše povezivanje teorije s praktičnim iskustvima. S obzirom na to da više od 75% učitelja smatra da nastava u prirodi pozitivno utiče na razumijevanje apstraktnih matematičkih pojmova, može se zaključiti da postoji veliko povjerenje u efikasnost ovog pristupa.

13. Koje su prednosti nastave matematike u prirodi u pogledu razvoja matematičkih vještina učenika?

Tabela 14 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 13

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Povećava motivaciju	47	31,33%
Poboljšava kreativnost	42	28%
Povezuje teoriju i praksu	38	25,33%
Razvija praktične vještine	23	15,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 13 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 13



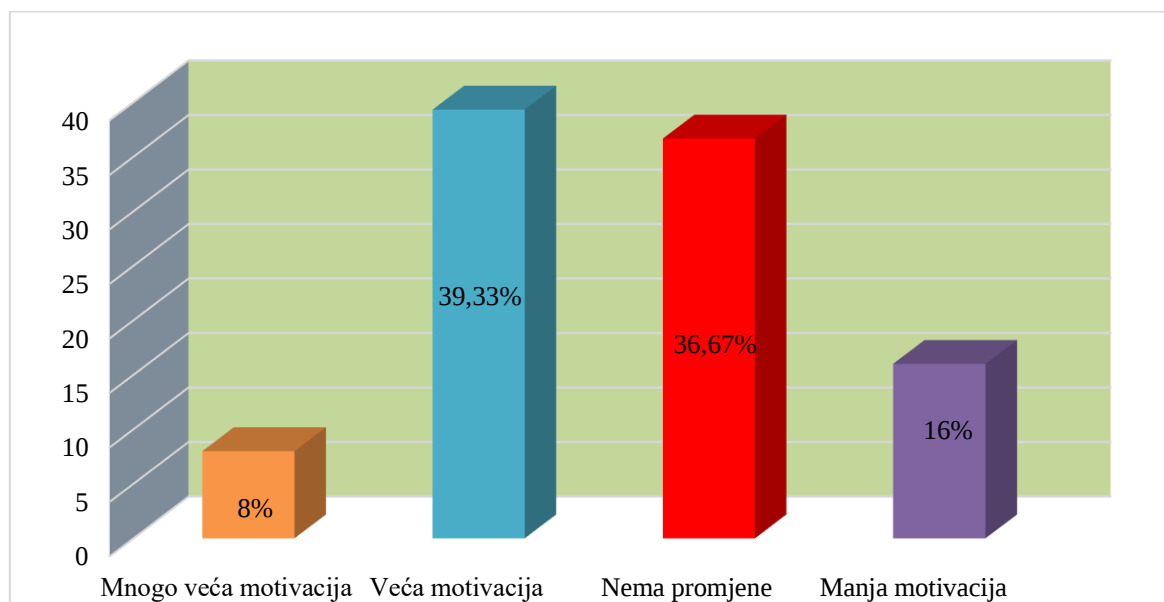
Na temelju rezultata, nastava matematike u prirodi ima nekoliko ključnih prednosti. Najveća prednost je povećanje motivacije učenika (31,33%), što čini nastavu privlačnijom. Takođe, nastava u prirodi poboljšava kreativnost učenika (28%), jer im omogućava pristupanje matematičkim zadacima na inovativan način. Učenici bolje povezuju teoriju i praksu (25,33%), jer mogu primijeniti matematičke pojmove u stvarnim situacijama. Razvoj praktičnih vještina (15,33%) takođe je prepoznat kao važan, jer nastava na otvorenom pomaže učenicima da matematičke vještine koriste u svakodnevnom životu.

14. Kako biste ocijenili motivaciju učenika kada se matematički sadržaji realizuju u prirodi, u odnosu na nastavu u učionici?

Tabela 15 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 14

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Mnogo veća motivacija	12	8%
Veća motivacija	59	39,33%
Nema promjene	55	36,67%
Manja motivacija	24	16%
UKUPNO	150	100%

Histogram 14 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 14



Većina ispitanika, tačnije 39,33% (59 odgovora), smatra da nastava matematike u prirodi povećava motivaciju učenika, dok 36,67% (55 odgovora) smatra da nema značajnih promjena u motivaciji u poređenju sa nastavom u učionici. Oko 16% ispitanika (24 odgovora) smatra da nastava u prirodi dovodi do smanjenja motivacije, dok samo 8% (12 odgovora) smatra da motivacija učenika bude mnogo veća kada se nastava realizuje van učionice.

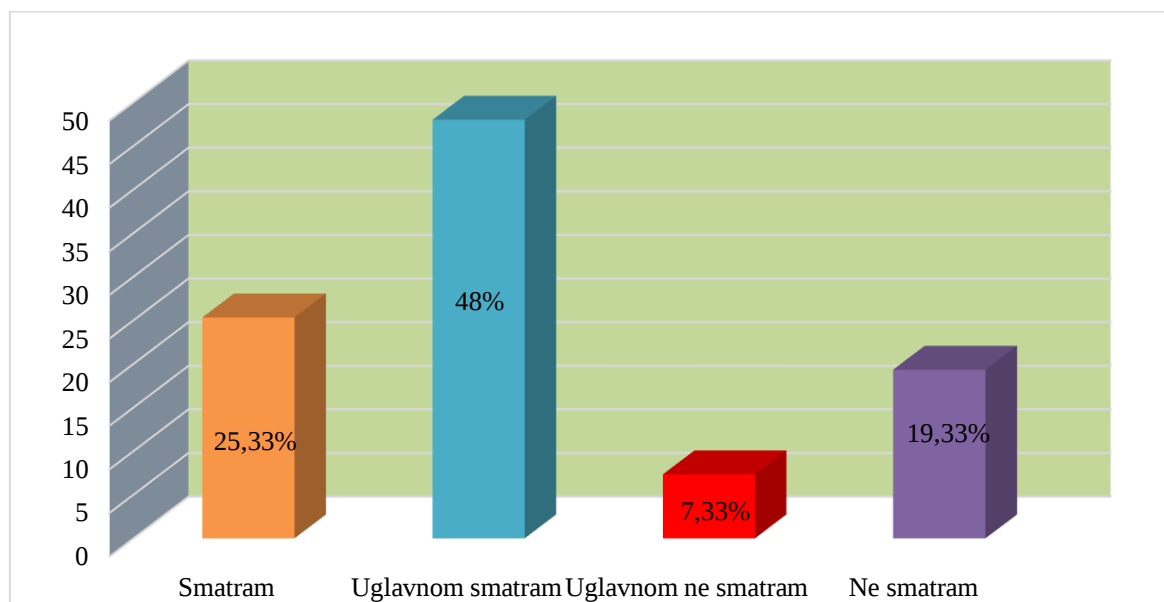
Ovi rezultati ukazuju na to da veći broj učitelja prepoznaje prednosti nastave u prirodi u smislu motivacije, iako postoji i značajan broj onih koji smatraju da ne dolazi do promjena u motivaciji učenika.

15. Da li smatrate da nastava matematike u prirodi pomaže učenicima da lakše povežu teorijske matematičke pojmove sa stvarnim životom?

Tabela 16 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 15

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Smatram	38	25,33%
Uglavnom smatram	72	48%
Uglavnom ne smatram	11	7,33%
Ne smatram	29	19,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 15 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 15



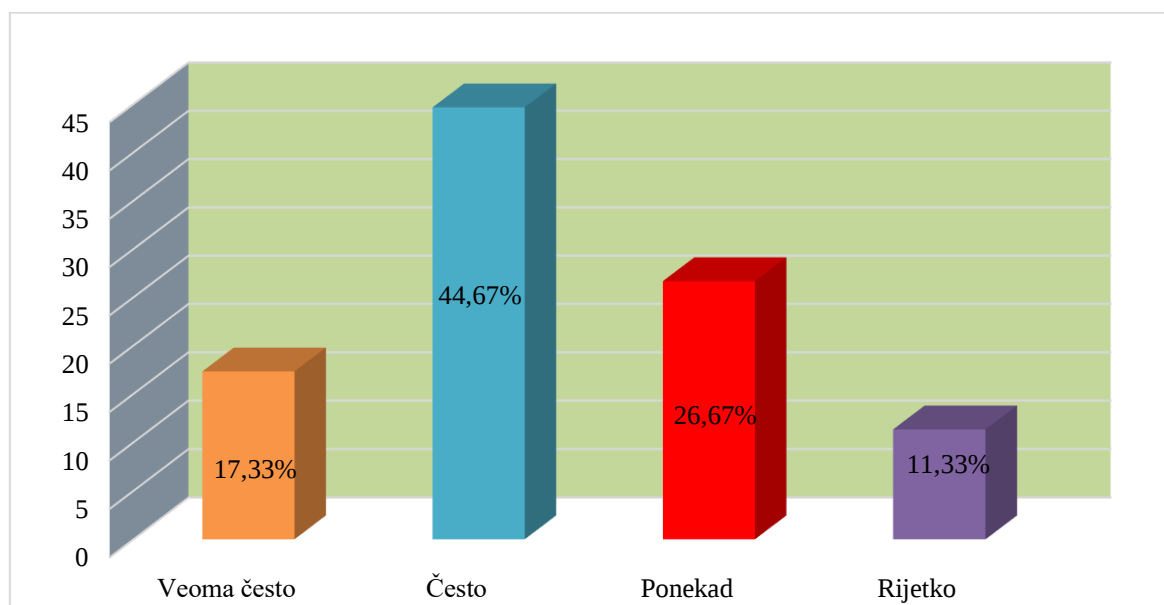
Rezultati istraživanja pokazuju da većina učitelja smatra da nastava matematike u prirodi pomaže učenicima da lakše povežu teorijske matematičke pojmove sa stvarnim životom. Od ispitanika, 25,33% smatra da nastava u prirodi ima značajan doprinos ovom povezivanju, dok 48% učitelja smatra da nastava u prirodi uglavnom doprinosi povezivanju teorije i stvarnog života. S druge strane, 7,33% ispitanika je navelo da uglavnom ne smatraju da nastava u prirodi olakšava ovu povezanost, dok 19,33% ispitanika smatra da nastava u prirodi nije od pomoći u ovom kontekstu. Ovi rezultati ukazuju da većina učitelja prepoznaje vrijednost nastave matematike u prirodi u pogledu povezivanja apstraktnih matematičkih pojmova sa konkretnim primjerima iz stvarnog života.

16. Koliko često primijetite da učenici postavljaju pitanja i pokazuju interesovanje za matematičke pojmove kada se nastava izvodi u prirodi?

Tabela 17 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 16

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Veoma često	26	17,33%
Često	67	44,67%
Ponekad	40	26,67%
Rijetko	17	11,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 16 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 16



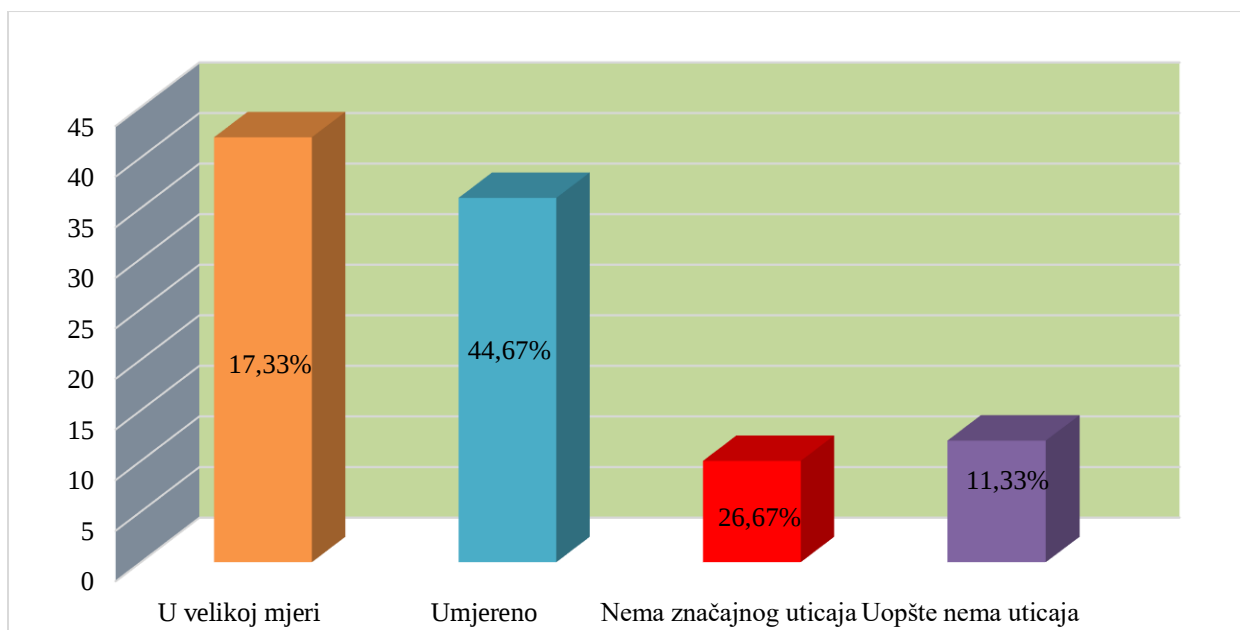
Naši rezultati pokazuju da većina učitelja smatra da nastava matematike u prirodi izaziva značajno interesovanje učenika. Konkretno, 44,67% ispitanika navodi da učenici često postavljaju pitanja i pokazuju interesovanje za matematičke pojmove tokom nastave u prirodi. Značajan broj učitelja, njih 26,67%, smatra da se interesovanje pojavljuje povremeno, dok 17,33% ističe da je interes veoma čest. Ovi rezultati ukazuju na to da nastava matematike u prirodi ima potencijal da poveća angažman i motivaciju učenika, jer veliki broj učitelja izvještava o čestom postavljanju pitanja i izražavanju interesovanja.

17. U kojoj mjeri smatrate da nastava matematike u prirodi doprinosi dugoročnom zadržavanju usvojenih matematičkih pojmova kod učenika?

Tabela 18 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 17

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
U velikoj mjeri	63	42%
Umjereno	54	36%
Nema značajnog uticaja	15	10%
Uopšte nema uticaja	18	12%
UKUPNO	150	100%

Histogram 17 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 17



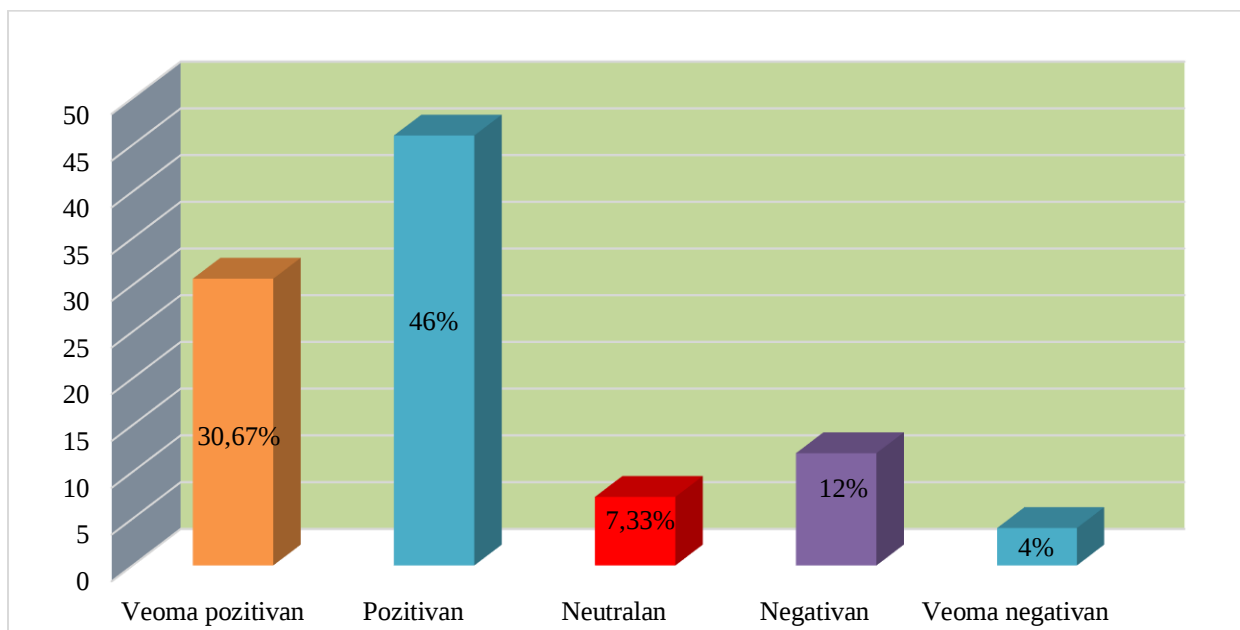
Na osnovu prikazanih podataka, možemo zaključiti da većina učitelja smatra da nastava matematike u prirodi ima pozitivan uticaj na dugoročno zadržavanje usvojenih matematičkih pojmova kod učenika. Tačno 42% ispitanika ističe da nastava u prirodi doprinosi "u velikoj mjeri" zadržavanju matematičkih pojmova, dok 36% smatra da je uticaj "umjeren". Manji broj ispitanika, njih 10%, vjeruje da nastava u prirodi ima "neznatan uticaj", dok 12% smatra da ona "uopšte nema uticaja" na dugoročno pamćenje pojmova. Ovi rezultati ukazuju da učitelji generalno prepoznaju koristi nastave matematike u prirodi u pogledu dugoročnog pamćenja, što ukazuje na potencijalnu efikasnost ovog oblika nastave.

18. Kako biste ocijenili uticaj nastave matematike u prirodi na sposobnost učenika da razvijaju kritičko mišljenje?

Tabela 19 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 18

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Veoma pozitivan	46	30,67%
Pozitivan	69	46%
Neutralan	11	7,33%
Negativan	18	12%
Veoma negativan	6	4%
UKUPNO	150	100%

Histogram 18 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 18



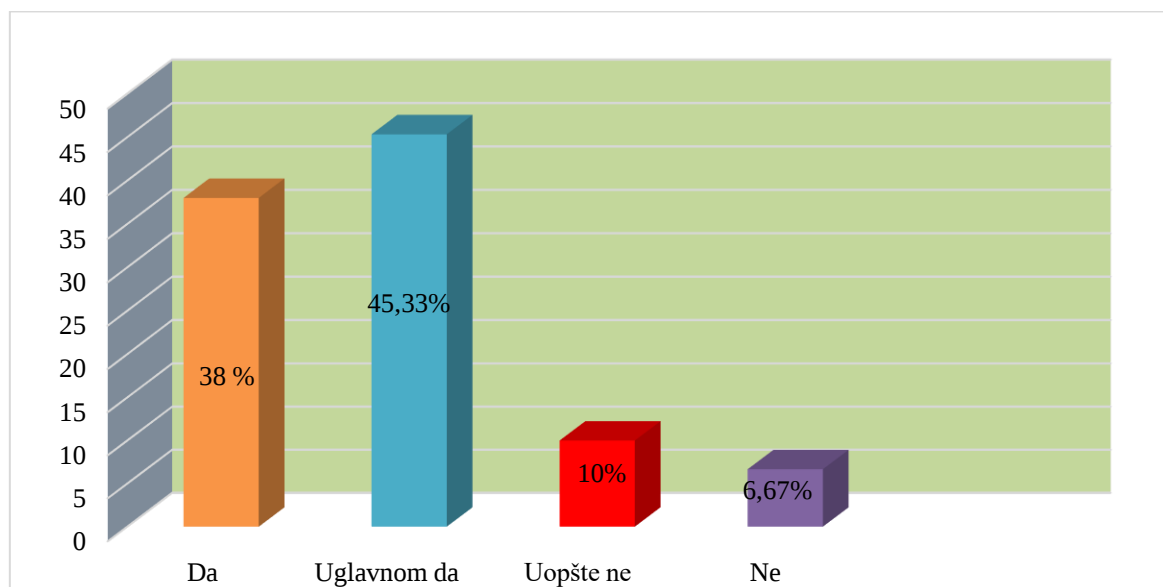
Većina ispitanika, njih 46% (69 učitelja), smatra da nastava u prirodi ima pozitivan uticaj na razvijanje kritičkog mišljenja, dok dodatnih 30,67% (46 učitelja) vjeruje da je taj uticaj veoma pozitivan. Ovi rezultati ukazuju na to da gotovo tri četvrtine učitelja vidi vrijednost u ovoj metodi kao podršku razvoju ključnih misaonih vještina kod učenika. Neutralan stav, koji izražava 7,33% ispitanika (11 učitelja), naglašava potrebu za dodatnim razmatranjem efikasnosti pojedinih aktivnosti u prirodnoj sredini koje bi mogle dodatno doprinijeti razvoju kritičkog mišljenja.

19. Da li smatrate da aktivnosti u prirodi pomažu učenicima u razvijanju sposobnosti rješavanja problema i donošenja odluka?

Tabela 20 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 19

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Da	57	38%
Uglavnom da	68	45,33%
Uopšte ne	15	10%
Ne	10	6,67%
UKUPNO	150	100%

Histogram 19 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 19



Prema podacima, većina učitelja smatra da aktivnosti u prirodi doprinose ovom aspektu razvoja učenika, pri čemu je 38% učitelja odgovorilo sa "Da," a 45,33% sa "Uglavnom da."

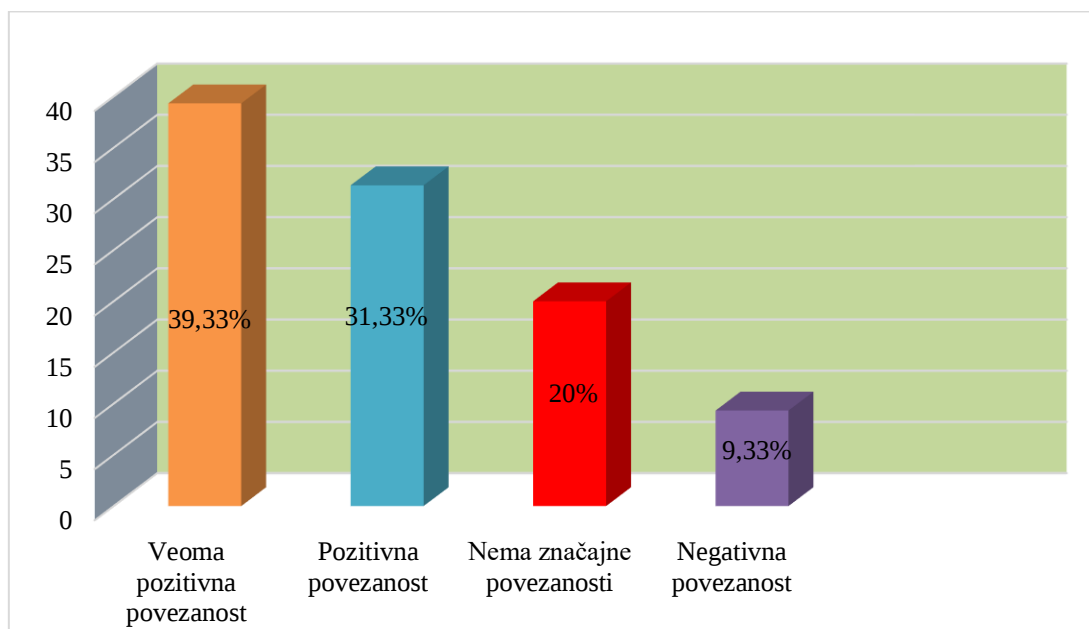
Manji procenat učitelja pokazuje skepsu prema uticaju ovih aktivnosti: 10% smatra da prirodne aktivnosti „uopšte ne“ pomažu, dok 6,67% navodi jednostavno "Ne". Ovi rezultati sugerišu da većina ispitanika vrednuje aktivnosti u prirodi kao korisne za razvoj vještina kao što su donošenje odluka i rješavanje problema, dok manjina ostaje suzdržana ili skeptična.

20. Kako biste ocijenili povezanost između matematičkih aktivnosti u prirodi i unapređenja kognitivnih vještina kao što su pažnja, pamćenje i procesiranje informacija?

Tabela 21 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 20

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Veoma pozitivna povezanost	59	39,33%
Pozitivna povezanost	47	31,33%
Nema značajne povezanosti	30	20%
Negativna povezanost	14	9,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 20 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 20



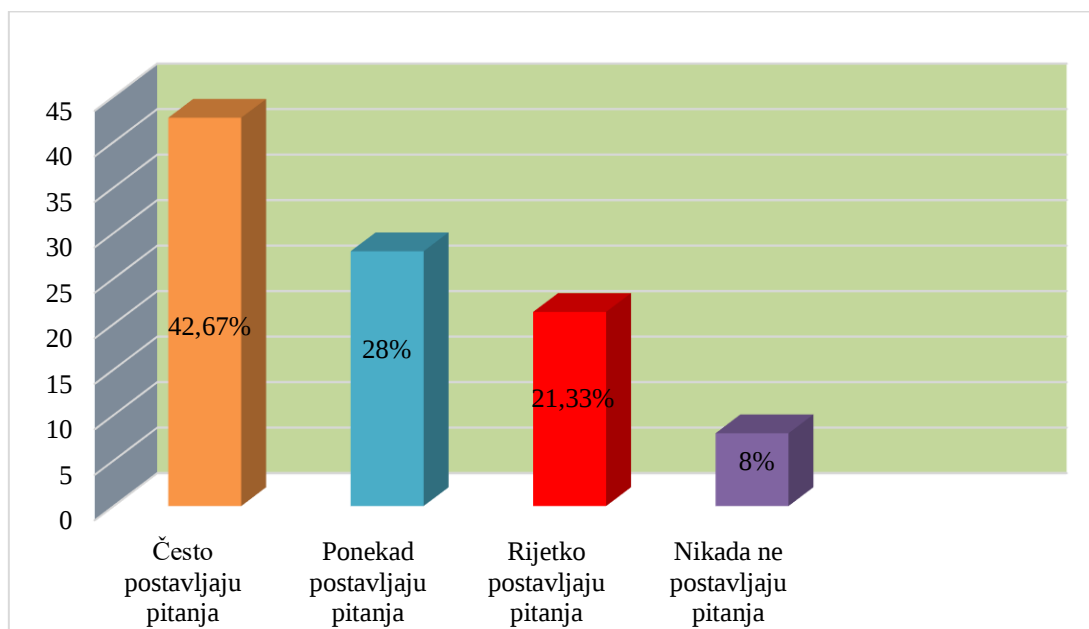
Najveći broj ispitanika, 39,33%, smatra da postoji „veoma pozitivna povezanost“, dok 31,33% prepoznaje „pozitivnu povezanost“. Iako većina ispitanika vidi korisnost aktivnosti u prirodi za kognitivni razvoj, postoji značajan procenat učitelja (20%) koji smatra da nema značajne povezanosti između ovih aktivnosti i unapređenja kognitivnih funkcija, a 9,33% navodi čak „negativnu povezanost“. Ovi rezultati ukazuju na to da, iako većina učitelja prepoznaje potencijal prirodnih aktivnosti za poboljšanje ključnih kognitivnih vještina kod učenika, određeni broj učitelja i dalje nije uvjeren u tu povezanost ili ukazuje na moguće izazove u implementaciji takvog pristupa.

21. Da li smatrate da matematičke aktivnosti u prirodi podstiču učenike da postavljaju dublja pitanja i istražuju matematičke koncepte na kritički način?

Tabela 22 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 21

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Često postavljaju pitanja	64	42,67%
Ponekad postavljaju pitanja	42	28%
Rijetko postavljaju pitanja	32	21,33%
Nikada ne postavljaju pitanja	12	8%
UKUPNO	150	100%

Histogram 21 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 21



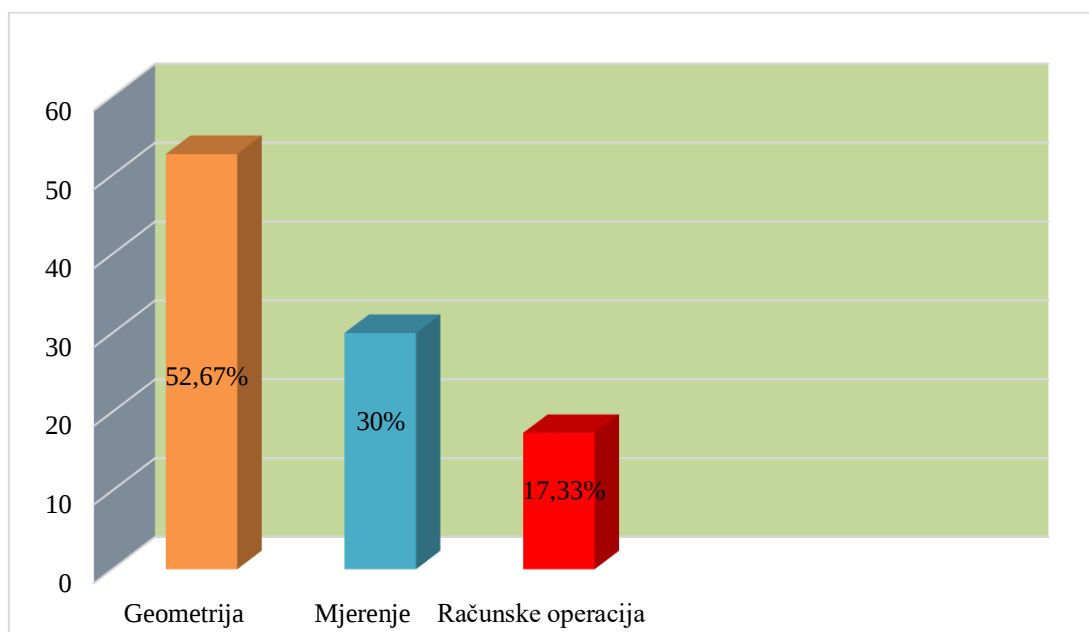
Dobijeni rezultati pokazuju da većina učitelja primjećuje pozitivan uticaj aktivnosti u prirodi na angažovanje učenika u pogledu postavljanja pitanja i kritičkog istraživanja. Prema odgovorima, 42,67% učitelja navelo je da učenici često postavljaju pitanja tokom ovakvih aktivnosti, dok 28% učitelja primjećuje povremeno postavljanje pitanja od strane učenika. Ovi podaci upućuju na to da aktivnosti u prirodi mogu doprinijeti većoj radoznalosti i kritičkom pristupu učenika prema matematičkim temama. Ipak, 21,33% učitelja smatra da učenici rijetko postavljaju pitanja, dok 8% primjećuje da učenici gotovo nikada ne postavljaju pitanja.

22. Koje matematičke sadržaje smatrate najpogodnijim za izvođenje u prirodi zbog lakšeg razumijevanja od strane učenika?

Tabela 23 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 22

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Geometrija	79	52,67%
Mjerenje	45	30%
Računske operacije	26	17,33%
UKUPNO	150	100%

Histogram 22 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 22



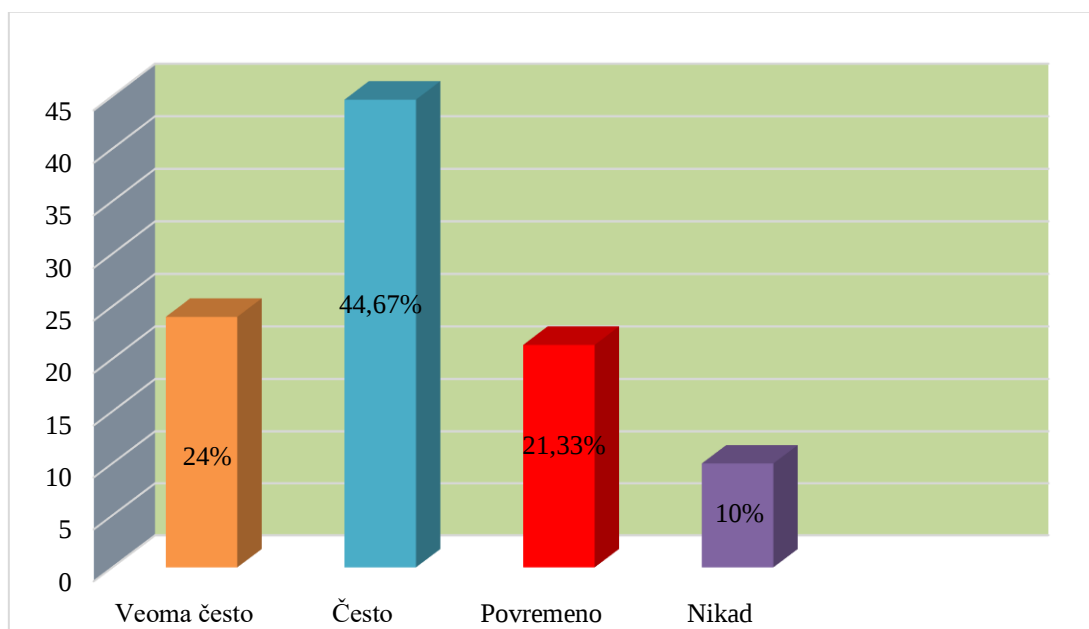
Rezultati ukazuju na to da učitelji prepoznaju geometriju kao najpogodniji sadržaj za izvođenje u prirodnom okruženju. Ukupno 52,67% učitelja smatra da su geometrijske teme najlakše razumljive kada se obrađuju kroz praktične aktivnosti na otvorenom, što može biti povezano s mogućnošću direktne manipulacije oblicima, orijentacije u prostoru i prepoznavanja geometrijskih figura u prirodnom okruženju. Aktivnosti vezane za mjerenje, koje je kao najpogodnije označilo 30% učitelja, također imaju visok potencijal za primjenu u prirodi, omogućavajući učenicima praktično učenje kroz mjerenje dužine, visine i udaljenosti, što doprinosi dubljem razumijevanju i primjeni matematičkih pojmova.

23. Koliko često uključujete aktivnosti u prirodi prilikom obrade matematičkih tema, kao što su geometrijski oblici ili mjerenje?

Tabela 24 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 23

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Veoma često	36	24%
Često	67	44,67%
Povremeno	32	21,33%
Nikad	15	10%
UKUPNO	150	100%

Histogram 23 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 23



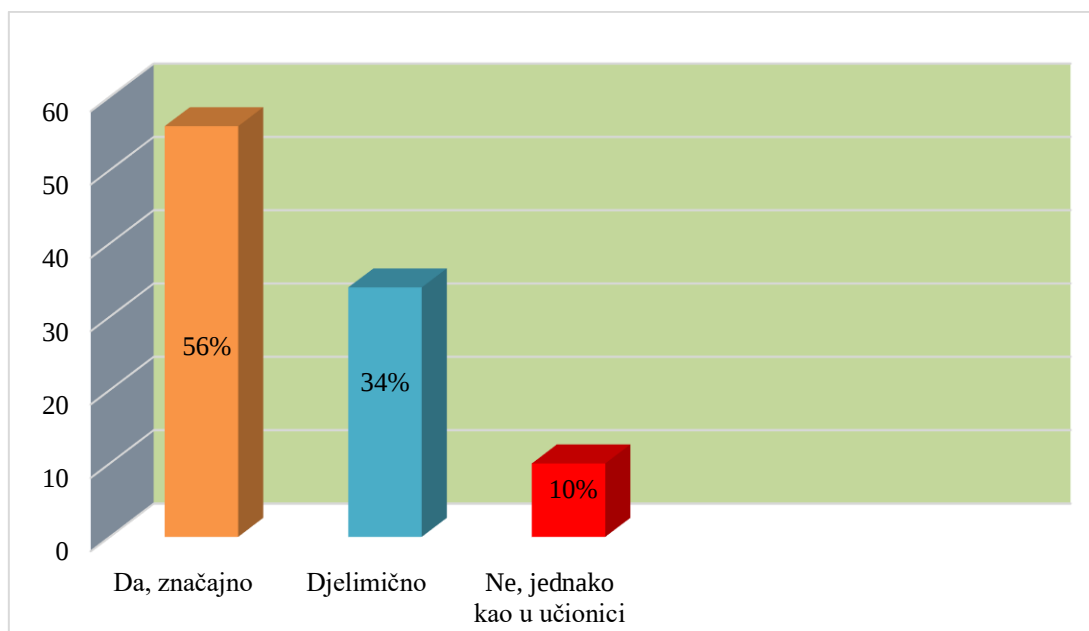
Rezultati ukazuju na to da većina ispitanika često koristi prirodu kao resurs za nastavu. Tačnije, 44,67% učitelja navodi da aktivnosti u prirodi koriste "često", dok 24% smatra da to rade "veoma često". Ovi rezultati ukazuju da učitelji prepoznaju vrijednost prirodnog okruženja u kontekstu ovih specifičnih matematičkih oblasti. S druge strane, 21,33% ispitanika povremeno koristi prirodu, dok 10% navodi da nikada ne uključuju aktivnosti u prirodi prilikom obrade geometrijskih oblika i mjerenja. Ovi rezultati ukazuju na to da, iako postoji široka upotreba prirode u nastavi, još uvijek postoji i određeni broj učitelja koji je manje skloni ovoj metodologiji.

24. Da li smatrate da rad u prirodi doprinosi boljem razumijevanju apstraktnih matematičkih pojmova kod učenika (kao što su površina, zapremina, razlomci)?

Tabela 25 – Tabelarni prikaz odgovora ispitanika na pitanje 24

ODGOVORI	FREKVENCije	PROCENTUALNO
Da, značajno	84	56%
Djelimično	51	34%
Ne, jednako kao u učionici	15	10%
UKUPNO	150	100%

Histogram 24 – Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje 24



Rezultati prikazuju da značajan broj ispitanika (56%) smatra da rad u prirodi doprinosi značajnom boljem razumijevanju apstraktnih matematičkih pojmova, kao što su površina, zapremina i razlomci. Ovi odgovori ukazuju na to da učitelji prepoznaju prednosti vanučioničkog učenja u kontekstu apstraktnih matematičkih koncepata, vjerovatno zbog neposredne povezanosti sa stvarnim okruženjem, što omogućava učenicima da bolje vizualizuju i shvate ove apstraktne pojmove. Ukupno 34% učitelja odgovara da rad u prirodi doprinosi razumijevanju tih pojmova samo djelimično. Ovi odgovori ukazuju na to da iako prirodno okruženje može imati pozitivne efekte, možda nijesu svi učenici podjednako motivisani ili sposobni da u potpunosti iskoriste prednosti učenja u prirodi za apstraktne matematičke koncepte. S druge strane, samo mali broj ispitanika (10%) smatra da rad u

prirodi ne doprinosi boljem razumijevanju apstraktnih pojmova u odnosu na tradicionalnu nastavu u učionici.

25. Šta bi trebalo uraditi kako bi se unaprijedio kvalitet realizacije nastave matematike u prirodi?

Izdvajamo interesantne odgovore ispitanika:

- Nabaviti adekvatnu opremu za nastavu u prirodi, uključujući alate za mjerenje, prenosne stolove, kao i uređaje poput laptopa ili tableta za vođenje bilješki i prikupljanje podataka.
- Povećati ulaganja u tehnologiju koja podržava interaktivno učenje, kao što su pametne ploče i mobilni uređaji s edukativnim aplikacijama.
- Organizovati redovne edukacije i seminare za učitelje, koji će se fokusirati na primjenu nastave u prirodi i razvoj specifičnih metodoloških vještina.
- Razviti nastavne planove koji uključuju prirodu kao učionicu, s naglaskom na povezivanje matematike s drugim disciplinama poput biologije, geografije i fizike.
- Osigurati da se matematičke teme u prirodi primjenjuju u stvarnim situacijama, kao što su mjerenje objekata u prirodi, analiza geometrijskih simetrija u biljkama ili mjerenje visine i dužine objekata u okolini.
- Omogućiti učiteljima veću slobodu u organizaciji nastave na terenu, uključujući prilagođavanje planova i rasporeda za različite vremenske uslove.
- Saradnja sa roditeljima i volonterima može pomoći u organizaciji izleta i aktivnosti koje omogućuju učenicima primjenu matematike u stvarnim životnim situacijama.

Da bi se unaprijedio kvalitet realizacije nastave matematike u prirodi, ispitanici ističu nekoliko ključnih mjera koje obuhvataju različite aspekte nastave i podrške. Prvo, neophodno je nabaviti odgovarajuću opremu, poput alata za mjerenje, prenosnih stolova i uređaja poput laptopa i tableta, koji omogućavaju vođenje bilješki i prikupljanje podataka u stvarnom okruženju. Takođe, ulaganje u tehnologiju koja omogućava interaktivno učenje, poput pametnih tabli i mobilnih aplikacija, smatra se značajnim za unapređenje nastave.

DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Prema podacima, rodna zastupljenost među ispitanicima pokazuje značajnu dominaciju ženskih učitelja, koji čine 79,33% uzorka. Ovakav nesrazmjer može ukazivati na veću zastupljenost žena u obrazovnoj profesiji, što je u skladu sa globalnim trendovima u mnogim zemljama.

Većina učitelja (92%) ima visoku stručnu spremu, što pokazuje da su učitelji uglavnom visoko obrazovani i stručni u svom području. To je pozitivno za kvalitet obrazovanja, jer visoka stručna sprema može značiti bolju pripremljenost za primjenu inovativnih metoda nastave, kao što je nastava matematike u prirodi. Iako manji broj učitelja posjeduje master studije (4,67%), ovo ukazuje na mogućnost daljeg profesionalnog razvoja i usavršavanja u cilju poboljšanja obrazovnog procesa. Analiza radnog staža učitelja ukazuje na to da većina ispitanika ima značajno iskustvo, s najvećim procentom učitelja koji imaju između 11 i 20 godina radnog staža (36,67%). Ovo je važno jer učitelji s višegodišnjim iskustvom često imaju bolje razvijene pedagoške i metodološke vještine, što može doprinijeti efikasnijoj realizaciji nastave u prirodi.

Većina ispitanika (55,33%) nije implementirala planove za nastavu matematike u prirodi, što ukazuje na moguće prepreke u organizaciji nastave van učionice. S druge strane, 37,33% ispitanika povremeno koristi prirodnu okolinu, što ukazuje da neki učitelji prepoznaju prednosti ovog pristupa, ali ga primenjuju u specifičnim situacijama ili kada to dozvoljavaju okolnosti.

Najveći broj učitelja (45,33%) navodi da prirodnu okolinu koristi "često", što pokazuje da se nastava matematike u prirodi nije potpuno integrisala u svakodnevnu praksu, ali je u određenim slučajevima zastupljena. Ovaj podatak može ukazivati na to da učitelji prepoznaju vrijednost nastave u prirodi, ali da postoje faktori koji ograničavaju njenu češću primjenu, kao što su vremenski uslovi, logističke prepreke, ili nedostatak adekvatnih resursa. S obzirom na to da samo 11,33% ispitanika koristi prirodnu okolinu "veoma često", ovo može ukazivati na potrebu za većom podrškom i boljim uslovima za redovno izvođenje nastave u prirodi.

Geometrijski oblici su najčešće obrađivani matematički pojmovi u prirodi (47,33%), jer priroda nudi brojne primjere poput oblika lišća i cvjetova. Drugi najčešći pojmovi su brojanje i klasifikacija (34%), dok je mjerenje manje zastupljeno (18,67%).

Većina učitelja smatra da nastava van učionice povećava motivaciju, jer omogućava učenicima da se aktivno uključe u učenje kroz konkretne, stvarne primjere. Takođe, istraživanje pokazuje da nastava u prirodi pomaže učenicima da lakše povežu teorijske matematičke

pojmove sa stvarnim životom, što je posebno važno za razumijevanje apstraktnih koncepata. Većina učitelja smatra da nastava u prirodi pruža bolju osnovu za razvijanje praktičnih vještina i kreativnog razmišljanja kod učenika.

Rezultati pokazuju da nastava matematike u prirodi značajno utiče na angažman i motivaciju učenika, kao i na njihov kognitivni i kritički razvoj. Dok većina učitelja pozitivno gleda na ovaj pristup, postoji i određeni broj onih koji nijesu uvjereni u njegove prednosti ili smatraju da bi implementacija mogla biti izazovna.

Kada je riječ o učestalosti postavljanja pitanja i interesovanju učenika za matematičke pojmove tokom nastave u prirodi, većina ispitanika smatra da se takvi trenuci dešavaju često ili povremeno. Gotovo 45% učitelja tvrdi da učenici često postavljaju pitanja i pokazuju interesovanje, dok 26,67% smatra da to rade povremeno. Ovo ukazuje na to da nastava u prirodi može biti vrlo stimulativna, podstičući učenike na dublje angažovanje u procesu učenja.

Kada se razmatra dugoročno pamćenje matematičkih pojmova, više od 40% učitelja smatra da nastava u prirodi značajno doprinosi sposobnosti učenika da zapamte usvojene koncepte, dok 36% smatra da doprinosi umjereno. Ovi rezultati sugerišu da učitelji prepoznaju pozitivan uticaj ovog metoda na dugoročno pamćenje.

Učitelji se uglavnom slažu da nastava u prirodi doprinosi razvoju kritičkog mišljenja i sposobnosti rješavanja problema kod učenika. Oko 77% ispitanika smatra da ovaj pristup ima pozitivan ili veoma pozitivan uticaj na razvoj kritičkog mišljenja, dok 83% vjeruje da aktivnosti u prirodi pomažu učenicima u donošenju odluka i rješavanju problema.

Što se tiče povezanosti između matematičkih aktivnosti u prirodi i kognitivnih vještina kao što su pažnja, pamćenje i procesiranje informacija, najveći broj učitelja prepoznaje pozitivnu korelaciju. Međutim, 20% učitelja smatra da ova povezanost nije značajna, što ukazuje da nijesu svi učitelji potpuno uvjereni u efekte nastave u prirodi na ove aspekte kognitivnog razvoja.

Većina učitelja (70,67%) primjećuje da učenici često ili povremeno postavljaju dublja pitanja i istražuju matematičke koncepte na kritički način tokom nastave u prirodi, što ukazuje na to da ovakav pristup može podstaći radoznalost i analitičko razmišljanje među učenicima.

Kada su u pitanju matematički sadržaji koji su najpogodniji za izvođenje u prirodi, geometrija je najčešće spomenuta, a aktivnosti vezane za mjerenje se takođe prepoznaju kao korisne. Učitelji smatraju da su ovi pojmovi lakše razumljivi kada se primjenjuju u stvarnom okruženju, gdje učenici mogu neposredno manipulirati objektima, mjeriti dužine, visine i udaljenosti. Kada se razmatra učestalost korišćenja prirode kao resursa u nastavi, većina

učitelja (68,67%) često koristi ovaj pristup, što sugerise da je on postao uobičajen i cijenjen. Ipak, postoji određeni broj učitelja koji ne koristi ovu metodologiju u potpunosti, što može biti povezano sa nedostatkom resursa ili nesigurnošću u primjeni ovih aktivnosti.

Pitanje doprinosa nastave u prirodi boljem razumijevanju apstraktnih matematičkih pojmova pokazuje da većina učitelja (56%) smatra da rad u prirodi značajno doprinosi boljem razumijevanju koncepata kao što su površina, zapremina i razlomci. Ovo ukazuje na to da učitelji prepoznaju prednosti ovog načina učenja, jer učenici lakše vizualizuju apstraktne ideje kroz konkretne primjere u stvarnom okruženju.

Za poboljšanje kvaliteta nastave matematike u prirodi, učitelji predlažu nekoliko ključnih mera, uključujući nabavku odgovarajuće opreme, ulaganje u tehnologiju za interaktivno učenje, organizovanje edukacija za učitelje i razvoj nastavnih planova koji bolje integrišu prirodu i druge naučne discipline.

ZAKLJUČAK

Učitelji treba da uključe elemente prirode u svoje metode predavanja kako bi učenicima omogućili praktično povezivanje matematičkih pojmova sa stvarnim svijetom. Aktivnosti na otvorenom ili one inspirisane prirodom mogu podstaći radoznalost, saradnju i kritičko mišljenje učenika.

Direktori škola trebali bi organizovati akcione grupe za učenje sa fokusom na naturalistički pristup. Ove grupe bi služile za razmjenu najboljih praksi među nastavnicima, omogućavajući primjenu inovativnih metoda i njihovu prilagođavanje specifičnim potrebama.

Razvoj nastavnih alata i priručnika koji integrišu naturalistički pristup ključan je zadatak za kreatore nastavnih programa. Kombinovanje ovog pristupa s lokalnim i kulturnim elementima može doprineti boljem razumijevanju i motivaciji učenika.

Lokalni lideri i zajednice treba da iniciraju projekte koji promovišu očuvanje prirode i istovremeno podupiru školske aktivnosti zasnovane na prirodi. Na taj način, škola i zajednica mogu zajednički raditi na podizanju svijesti o zaštiti okoline i obrazovanju mladih.

Buduća istraživanja treba proširiti na druge nastavne predmete, poput jezika, društvenih nauka ili umjetnosti. Prirodni svijet nudi mnoštvo mogućnosti za integraciju različitih nastavnih oblasti i može doprinijeti raznovrsnosti obrazovnih metoda.

U nastavku ćemo se fokusirati na potvrđivanje postavljenih hipoteza i analizirati stavove učitelja o realizaciji nastave matematike u prirodi:

- Hipoteza: Pretpostavlja se da učitelji nastavu matematike realizuju u prirodi. Ova hipoteza je potvrđena jer se sve više učitelja okreće korišćenju prirodnog okruženja za nastavu matematike. Korišćenje prirode kao učionice omogućava učenicima da direktno iskustveno uče matematičke pojmove, što je efikasnije nego tradicionalni pristup. Učitelji mogu koristiti prirodne objekte kao što su drveće, kamenje i biljke kako bi ilustrovali geometrijske oblike, brojeve i druge matematičke koncepte.
- Hipoteza: Pretpostavlja se da učitelji smatraju da matematički sadržaji koje realizuju u prirodi motivišu učenike mlađeg školskog uzrasta na usvajanje matematičkih pojmova. Takođe se potvrđuje da matematički sadržaji u prirodi motivišu učenike, jer ih angažuju na interaktivan način. Aktivnosti u prirodi često uključuju istraživanje i igru, što je naročito atraktivno za mlađe učenike. Korišćenje stvarnih objekata omogućava učenicima da bolje povežu teorijske pojmove sa stvarnim životom, čime postaju motivisaniji da savladaju sadržaje.

- Hipoteza: Pretpostavlja se da učitelji smatraju da matematičke aktivnosti koje realizuju u prirodi unapređuju kognitivni razvoj i kritičko mišljenje učenika mlađeg školskog uzrasta. Ova hipoteza se može potvrditi jer aktivnost u prirodi razvija kognitivne sposobnosti učenika. Kroz praktično istraživanje, djeca ne samo da savladavaju matematičke pojmove, već uče da rješavaju probleme, analiziraju situacije i donose zaključke, što direktno doprinosi razvoju kritičkog mišljenja.
- Hipoteza: Pretpostavlja se da se po mišljenju učitelja geometrijski sadržaji mogu najefikasnije realizovati u prirodi. Geometrijski sadržaji, kao što su oblici, proporcije i prostorni odnosi, vrlo su prisutni u prirodnom okruženju.

Na kraju, glavnu hipotezu možemo potvrditi kroz razmatranje svih prethodnih sporednih hipoteza i njihovih obrazloženja. Glavna hipoteza u ovom istraživačkom procesu bila je da učitelji imaju afirmativan stav prema realizaciji nastave matematike u prirodi, kao i prema njenom značaju za efikasnije usvajanje matematičkih pojmova kod učenika mlađeg školskog uzrasta.

LITERATURA

1. Adam, J. A. (2004). *Mathematics in nature: Modeling patterns in the natural world*. Cambridge: University of Cambridge.
2. Beilstein, S. O., et al. (2020). Teacher voices from an online elementary mathematics community: Examining perceptions of professional learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 24(3), 1–26.
3. Bond, L., Butler, H., Thomas, L., Carlin, J., Glover, S., Bowes, G., & Patton, G. (2007). Social and school connectedness in early secondary school as predictors of late teenage substance use, mental health, and academic outcomes. *Journal of Adolescent Health*, 40(4), 357–376.
4. Bruckmaier, G., Krauss, S., Blum, W., & Leiss, D. (2016). Measuring mathematics teachers' professional competence by using video clips (COACTIV video). *ZDM Mathematics Education*, 48(1–2), 111–124.
5. Chamberlin, A. S. (2010). A review of instruments created to assess affect in mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 1(3), 167–182.
6. Clark-Wilson, A., & Hoyles, C. (2019). A research-informed web-based professional development toolkit to support technology-enhanced mathematics teaching at scale. *Educational Studies in Mathematics*, 102(3), 343–359.
7. Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5th ed.). London, UK: Routledge Falmer.
8. Dejić, M., & Egerić, M. (2005). *Metodika nastave matematike*. Jagodina: Učiteljski fakultet u Jagodini.
9. Dankiw, K. A., et al. (2020). The impacts of unstructured nature play on health in early childhood development: A systematic review. *PLoS ONE*, 15(3), 24–35.
10. Darragh, L., & Radović, D. (2019). 'To Tia with Love': Chilean mathematics teacher identities after professional development. *ZDM*, 51(3), 517–527.
11. Dillon, J. M., et al. (2006). The value of outdoor learning: Evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*, 87(3), 107–111.
12. Dmitrović, P. (2011). *Mogući putevi modernizacije vaspitno-obrazovnog procesa*. Čačak: Tehnički fakultet.
13. Došen Dobud, A. (2016). *Dijete – istraživač i stvaralac*. Zagreb: Alinea.
14. Erman, E. (2017). *Montesori aktivnosti za otkrivanje sveta*. Beograd: Publik Praktikum.

15. Egerić, M. (2002). Metodika transformacija i modeli diferencirane nastave algebre u osnovnoj školi (doktorska disertacija). Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
16. Hanscom, A. J. (2016). *Balanced and barefoot: How unrestricted outdoor play makes for strong, confident, capable children*. Oakland, CA: New Harbinger Publications, Inc.
17. Hatisaru, V., & Erbas, A. K. (2017). Mathematical knowledge for teaching the function concept and student learning outcomes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 703–722.
18. Jerković, I., & Zotović, M. (2010). *Razvojna psihologija*. Novi Sad: Futura publikacije.
19. Johnstone, A., et al. (2002). Nature-based early childhood education for child health, wellbeing, and development: A mixed-methods systematic review protocol. *Syst. Rev.*, 9(2), 226–234.
20. Liang, S., Mira, R. V., Prasad, P. V., & Patterson, C. L. (2019). Improving our practice as mathematics teacher educators through teaching research. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 13(2), 12.
21. Malinović, T., & Malinović-Jovanović, N. (2002). *Metodika nastave matematike*. Vranje: Učiteljski fakultet.
22. Mannion, G., Fenwick, A., & Lynch, J. (2013). Place-responsive pedagogy: Learning from teachers' experiences of excursions in nature. *Environmental Education Research*, 19(6), 1–31.
23. McLennan, D. P. (2017). Math learning—and a touch of science—in the outdoor world. *Teaching Young Children*, 10(4), 19–22.
24. Miličević, S. (2003). *Interaktivna nastava matematike*. Banja Luka: Društvo pedagoga Republike Srpske.
25. Milovanović, I. (2016). Implicitne teorije inteligencije i motivacija za učenje matematike kod učenika srednjih škola. *Nastava i vaspitanje*, 65(3), 509–524.
26. Ministry of Education (2009). *The New Zealand Curriculum mathematics standards for years 1–8*. Wellington, NZ: Author.
27. Montessori, M. (2016). *Upijajući um*. Beograd: Miba books.
28. Mosvold, R. (2005). *Mathematics in everyday life*. Sandnes: Department of Mathematics, University of Bergen.

29. Mygind, L., et al. (2019). Mental, physical, and social health benefits of immersive nature-experience for children and adolescents: A systematic review and quality assessment of the evidence. *Health Place*, 58(3), 11–21.
30. Park, H., Nielsen, W., & Woodruff, E. (2013). Students' conceptions of the nature of science: Perspectives from Canadian and Korean middle school students. *Science Education*, 23(5), 1169–1196.
31. Perso, T. (2006). Teachers of mathematics or numeracy? *Australian Mathematics Teacher*, 62(2), 36–40.
32. Prast, E. J., et al. (2018). Differentiated instruction in primary mathematics: Effects of teacher professional development on student achievement. *Learning and Instruction*, 54(1), 22–34.
33. Prins, J., et al. (2022). Nature play in early childhood education: A systematic review and meta-ethnography of qualitative research. *Front. Psychol.*, 13(1), 1–15.
34. Radonjić, S. (2010). *Nastava poznavanja prirode i društva*. Podgorica: AP print.
35. Rahmawati, I. Y. (2021). Nature-based learning as an effort in building students' character education values. *Indonesia: Yogyakarta State University*.
36. Ratcliffe, M. (2008). Pedagogical content knowledge for teaching concepts of the nature of science. In: *9th Nordic Research Symposium on Science Education*, 3(1), 45–56.
37. Ramos-Rodríguez, E., Fernández-Ahumada, E., & Morales-Soto, A. M. (2022). Effective teacher professional development programs: A case study focusing on the development of mathematical modeling skills. *Educ. Sci.*, 12(2), 2–21.
38. San Miguel, N., & Pascualb, E. (2021). Mathematics in nature: A pedagogical approach. *International Journal of Research Publications*, 83(1), 203–215.
39. Slunjski, E. (2006). *Kad djeca istražuju: Neobične igre običnim materijalima: Zbirka igara od recikliranih materijala za djecu koje mogu izraditi odrasli s djecom*. Varaždin: Stanek.
40. Stanković, D., & Vujačić, M. (2011). *Praćenje i vrednovanje programa stručnog usavršavanja nastavnika – priručnik za autore i realizatore programa*. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
41. Tillmann, S., Tobin, D., Avison, W., & Gilliland, J. (2018). Mental health benefits of interactions with nature in children and teenagers: A systematic review. *J. Epidemiol. Community Health*, 72(10), 958–966.

PRILOZI

Prilog 1 – Anketni upitnik za učitelje

Poštovani,

U toku je istraživanje na temu „Smisao i značaj realizacije nastave matematike u prirodi na mlađem školskom uzrastu“. Istraživanje se sprovodi u okviru master rada sa ciljem da se istraže koristi i prednosti nastave matematike u prirodnom okruženju, kao i njen uticaj na razvoj matematičkih vještina i kognitivnih sposobnosti učenika mlađeg školskog uzrasta. Molim vas da iskreno odgovorite na postavljena pitanja, jer će vaši odgovori biti od velike pomoći za uspešan završetak istraživanja.

Vaš doprinos ovom istraživačkom procesu je veoma vredan, i unaprijed se zahvaljujem na saradnji.

1. Pol
 - a) Muški
 - b) Ženski

2. Stručna sprema
 - a) Visoka stručna sprema
 - b) Viša stručna sprema
 - c) Završene 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 u vašem obrazovnom programu postoji plan za realizaciju nastave matematike u prirodi?

- a) Da
- b) Povremeno
- c) Ne

5. Kako često koristite prirodnu okolinu u nastavi matematike?

- a) Veoma često
- b) Često
- c) Ponekad
- d) Rijetko

6. Koje matematičke pojmove najčešće obrađujete u prirodi?

7. Koji su, po vašem mišljenju, ključni benefiti nastave matematike u prirodi za učenike?

8. Koji su najveći izazovi u realizaciji nastave matematike u prirodi?

- a) Nedostatak resursa
- b) Nepovoljni vremenski uslovi
- c) Održavanje discipline
- d) Prilagođavanje sadržaja
- e) Nešto drugo _____

9. Da li smatrate da nastava matematike u prirodi poboljšava angažovanost učenika?

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

10. Kako biste ocijenili efikasnost nastave matematike u prirodi u odnosu na tradicionalnu nastavu u učionici?

- a) Mnogo efikasnija
- b) Djelimično efikasnija
- c) Isto efikasna
- d) Manje efikasna

11. Koje matematičke aktivnosti smatrate najefikasnijim za usvajanje matematičkih pojmova u prirodi?

12. Da li nastava matematike u prirodi omogućava bolje razumijevanje apstraktnih matematičkih pojmova kod učenika?

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

13. Koje su prednosti nastave matematike u prirodi u pogledu razvoja matematičkih vještina učenika?

- a) Povećava motivaciju
- b) Poboljšava kreativnost

- c) Povezuje teoriju i praksu
- d) Razvija praktične vještine
- e) Nešto drugo _____

14. Kako biste ocijenili motivaciju učenika kada se matematički sadržaji realizuju u prirodi, u odnosu na nastavu u učionici?

- a) Mnogo veća motivacija
- b) Veća motivacija
- c) Nema promjene
- d) Manja motivacija

15. Da li smatrate da nastava matematike u prirodi pomaže učenicima da lakše povežu teorijske matematičke pojmove sa stvarnim životom?

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

16. Koliko često primijetite da učenici postavljaju pitanja i pokazuju interesovanje za matematičke pojmove kada se nastava izvodi u prirodi?

- a) Veoma često
- b) Često
- c) Ponekad
- d) Rijetko

17. U kojoj mjeri smatrate da nastava matematike u prirodi doprinosi dugoročnom zadržavanju usvojenih matematičkih pojmova kod učenika?

- a) U velikoj mjeri
- b) Umjereno

- c) Nema značajnog uticaja
- d) Uopšte nema uticaja

18. Kako biste ocijenili uticaj nastave matematike u prirodi na sposobnost učenika da razvijaju kritičko mišljenje?

- a) Veoma pozitivan
- b) Pozitivan
- c) Neutralan
- d) Negativan
- e) Veoma negativan

19. Da li smatrate da aktivnosti u prirodi pomažu učenicima u razvijanju sposobnosti rješavanja problema i donošenja odluka?

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

20. Kako biste ocijenili povezanost između matematičkih aktivnosti u prirodi i unapređenja kognitivnih vještina kao što su pažnja, pamćenje i procesiranje informacija?

- a) Veoma pozitivna povezanost
- b) Pozitivna povezanost
- c) Nema značajne povezanosti
- d) Negativna povezanost

21. Da li smatrate da matematičke aktivnosti u prirodi podstiču učenike da postavljaju dublja pitanja i istražuju matematičke koncepte na kritički način?

- a) Često postavljaju pitanja
- b) Ponekad postavljaju pitanja
- c) Rijetko postavljaju pitanja
- d) Nikada ne postavljaju pitanja

22. Koje matematičke sadržaje smatrate najpogodnijim za izvođenje u prirodi zbog lakšeg razumijevanja od strane učenika?

23. Koliko često uključujete aktivnosti u prirodi prilikom obrade matematičkih tema, kao što su geometrijski oblici ili mjerenje?

- a) Veoma često
- b) Često
- c) Povremeno
- d) Nikad

24. Da li smatrate da rad u prirodi doprinosi boljem razumijevanju apstraktnih matematičkih pojmova kod učenika (kao što su površina, zapremina, razlomci)?

- a) Da, značajno
- b) Djelimično
- c) Ne, jednako kao u učionici

25. Šta bi trebalo uraditi kako bi se unaprijedio kvalitet realizacije nastave matematike u prirodi?
