

# Kompetencije učitelja primarnog obrazovanja za izvođenje dodatne nastave matematike

---

**Glas, Valentina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:349765>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-15**

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**Valentina Glas**

**KOMPETENCIJE UČITELJA PRIMARNOG OBRAZOVANJA**  
**ZA IZVOĐENJE DODATNE NASTAVE MATEMATIKE**

**Diplomski rad**

**Zagreb, lipanj 2023.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**Valentina Glas**

**KOMPETENCIJE UČITELJA PRIMARNOG OBRAZOVANJA**  
**ZA IZVOĐENJE DODATNE NASTAVE MATEMATIKE**

**Diplomski rad**

**Mentor rada:**

**mr. sc. Marija Juričić-Devčić**

**Zagreb, lipanj 2023.**

## **Sažetak**

Dodatna nastava matematike u osnovnoj školi ima značajnu ulogu u pružanju dodatne podrške učenicima u razvoju matematičkih vještina i razumijevanja matematičkih koncepata. Kompetentni učitelji razredne nastave igraju ključnu ulogu u uspješnom izvođenju dodatne nastave matematike i postizanju njenih ciljeva. Stoga je važno istražiti kompetencije učitelja razredne nastave koje su potrebne za kvalitetno izvođenje dodatne nastave matematike. Cilj ovog diplomskog rada je analizirati kompetencije učitelja razredne nastave za izvođenje dodatne nastave matematike te pružiti uvid u njihovu važnost i utjecaj na matematičko obrazovanje u osnovnoj školi. Kroz teorijski pregled relevantne literature, istraživanje i analizu dobivenih rezultata, istražilo se kako kompetencije učitelja mogu doprinijeti efikasnosti i kvaliteti dodatne nastave matematike. U teorijskom dijelu rada, raspravlja se o karakteristikama kompetentnih učitelja razredne nastave, njihovom stavu prema matematici, pedagoškim vještinama i sposobnostima prilagodbe nastave različitim potrebama učenika. Također se istražuje važnost dodatne nastave matematike u kontekstu suvremenog društva i potrebe za pružanjem dodatne podrške učenicima u razvoju matematičke pismenosti. U istraživačkom dijelu rada provodi se istraživanje s ciljem utvrđivanja percepcija učitelja razredne nastave o vlastitim kompetencijama za izvođenje dodatne nastave matematike. Anketnim upitnikom prikupili su se podaci o njihovom stavu prema matematici, pedagoškim vještinama, pristupima i strategijama koje primjenjuju te percepcijama o važnosti kompetencija učitelja u kontekstu dodatne nastave matematike. Rezultati istraživanja statistički su se obradili i interpretirali kako bi se dobila saznanja o aktualnom stanju kompetencija učitelja razredne nastave za izvođenje dodatne nastave matematike. Naglašava se potreba za kontinuiranim stručnim usavršavanjem učitelja kako bi se unaprijedile njihove kompetencije i prilagodile promjenjivim potrebama učenika. Kroz unaprjeđenje kompetencija učitelja razredne nastave za izvođenje dodatne nastave matematike može se postići poboljšanje kvalitete matematičkog obrazovanja i poticanje interesa i motivacije učenika za matematiku.

## **Ključne riječi**

kompetencija, matematička kompetencija, dodatna nastava matematike, matematička darovitost

## **Summary**

### **Competencies of Primary Education Teachers for Conducting Advanced Mathematics Classes**

Advanced mathematics classes in primary school play a significant role in providing additional support to students in developing mathematical skills and understanding of mathematical concepts. Competent primary school teachers play a crucial role in the successful conducting of advanced mathematics classes and the achievement of their goals. Therefore, it is important to explore the competencies of primary school teachers that are necessary for the quality conduction of advanced mathematics classes. The aim of this master's thesis is to analyze the competencies of primary school teachers for the conduction of advanced mathematics classes and provide insights into their importance and impact on mathematical education in primary schools. Through a theoretical review of relevant literature, research, and analysis of obtained results, the study examines how teacher competencies can contribute to the effectiveness and quality of advanced mathematics classes. In the theoretical part of the thesis, the characteristics of competent primary school teachers are discussed, including their attitude towards mathematics, pedagogical skills, and abilities to adapt teaching to the diverse needs of students. The importance of advanced mathematics classes in the context of contemporary society and the need to provide additional support to students in developing mathematical literacy are also explored. The research part of the thesis involves a study aimed at determining the perceptions of primary school teachers regarding their own competencies for conducting advanced mathematics classes. Data on their attitude towards mathematics, pedagogical skills, approaches, and strategies they employ, as well as perceptions of the importance of teacher competencies in the context of advanced mathematics classes, were collected through a questionnaire. The research findings were statistically analyzed and interpreted to gain insights into the current state of competencies of primary school teachers for conducting advanced mathematics classes. The need for continuous professional development of teachers is emphasized to enhance their competencies and adapt to the changing needs of students. By enhancing the competencies of primary school teachers for the conduction of advanced mathematics classes, the quality of mathematical education can be improved, and students' interest and motivation for mathematics can be encouraged.

### **Key words**

competence, mathematical competence, advanced mathematics, mathematical giftedness

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. Kompetencija.....	3
2.1. Matematička kompetencija.....	4
2.2. Kompetencije učitelja u nastavi .....	7
3. Dodatna nastava u primarnom obrazovanju.....	9
3.1. Dodatna nastava matematike .....	12
3.2. Daroviti učenici.....	13
3.3. Matematička darovitost .....	16
4. Dosadašnja istraživanja .....	21
4.1. Istraživanja vezana uz kompetencije učitelja u nastavi.....	21
4.2. Istraživanja vezana uz nastavu matematike.....	23
4.3. Istraživanja vezana uz darovitost .....	26
5. Istraživanje .....	28
5.1. Cilj i problemi istraživanja .....	28
5.2. Hipoteze istraživanja .....	29
5.3. Uzorak istraživanja .....	29
5.4. Istraživački instrument .....	31
5.5. Rezultati istraživanja i rasprava.....	31
6. ZAKLJUČAK.....	45
LITERATURA.....	46
PRILOZI I DODATCI.....	48
Popis slika .....	48
Anketni upitnik .....	49
Izjava o izvornosti diplomskoga rada .....	56

## 1. UVOD

U kontekstu primarnog obrazovanja, dodatna nastava matematike igra važnu ulogu u podršci učenicima u razvoju matematičkih vještina i razumijevanja matematičkih koncepata. Matematička pismenost postala je ključna kompetencija u suvremenom društvu jer matematika ima sve veći utjecaj na različita područja života, uključujući znanost, tehnologiju, financije i mnoge druge. Dodatna nastava matematike pruža dodatnu podršku učenicima koji trebaju dodatno vrijeme, pažnju i specifične metode kako bi dodatno proširili znanje matematičkih koncepata. Ovaj oblik nastave omogućuje učenicima da prodube svoje znanje, steknu samopouzdanje i razviju kritičko mišljenje te logičko zaključivanje. Dodatna nastava matematike također promiče razvoj matematičke intuicije i kreativnosti te potiče učenike da se s izazovima matematike suočavaju pozitivnim stavom.

Učenici se često suočavaju s različitim razinama razumijevanja i potrebama u matematici. Neki učenici trebaju dodatnu podršku kako bi uspješno pratili gradivo, dok drugi brže napreduju i žele se suočiti s naprednim temama izvan redovnog nastavnog programa. Dodatna nastava matematike omogućuje učiteljima da prilagode svoj pristup i sadržaj nastave prema individualnim potrebama učenika, pružajući izazove učenicima koji su savladali redovni nastavni sadržaj i žele proširiti svoje znanje. Osim toga, dodatna nastava matematike potiče interes i ljubav prema matematici kod učenika. Kroz interaktivne i stimulativne aktivnosti, učitelji mogu prenijeti radost i važnost matematike te motivirati učenike da istražuju, postavljaju pitanja i razvijaju svoje vlastite matematičke strategije. Važnost dodatne nastave matematike u primarnom obrazovanju je i u tome što pruža temelje za daljnje napredovanje u matematici u kasnijim školskim razdobljima. Učenici koji steknu čvrsto razumijevanje matematičkih koncepata u mlađim razredima imaju veće šanse za uspjeh u naprednim matematičkim područjima kasnije, kao što su algebra, geometrija ili statistika.

Ukratko, dodatna nastava matematike u primarnom obrazovanju ima značajan utjecaj na razvoj matematičkih vještina i razumijevanja učenika. Pruža im dodatnu podršku i potiče ih na daljnje istraživanje i primjenu matematičkih koncepata. Usto, dodatna nastava matematike ima i širi društveni kontekst. U suvremenom društvu, matematička pismenost je sve važnija kako se društvo sve više oslanja na tehnologiju, podatkovnu analizu i matematičke modele. Vještine poput rješavanja problema, logičkog razmišljanja, kritičkog mišljenja i statističke analize postaju ključne za uspjeh u različitim profesionalnim područjima. Dodatna nastava matematike stoga ima zadatak osigurati da učenici steknu solidnu osnovu matematičkih vještina već u ranim fazama obrazovanja. Osim toga, dodatna nastava matematike ima potencijal identificirati i

potaknuti darovite učenike u matematici. Ovi učenici često imaju veću razinu interesa, sposobnosti i potencijala u matematici od svojih vršnjaka. Kroz dodatnu nastavu matematike, učitelji mogu pružiti izazove i napredne koncepte koji će zadovoljiti njihovu znatiželju i omogućiti im da postignu svoj maksimalni potencijal.

Dodatna nastava matematike može imati pozitivan utjecaj na sve učenike, ne samo na one koji su daroviti. Učenici koji pokazuju interes za matematiku, ali se možda suočavaju s teškoćama u matematici zbog manjka samopouzdanja mogu imati koristi od dodatne podrške i individualiziranog pristupa koji se nudi u ovom obliku nastave. To može rezultirati poboljšanim razumijevanjem matematičkih koncepata, većom sigurnošću i samopouzdanjem te općenito boljim rezultatima u matematici.

Ovaj diplomski rad ima za cilj istražiti kompetencije potrebne učiteljima primarnog obrazovanja za učinkovito vođenje dodatne nastave matematike. Budući da matematičko obrazovanje igra ključnu ulogu u poticanju kritičkog mišljenja, vještina rješavanja problema i logičkog zaključivanja, bitno je razumjeti specifične kompetencije koje su učiteljima potrebne za promicanje matematičke izvrsnosti među učenicima osnovnih škola. Ovaj rad ispituje znanja, vještine i stavove koji osnažuju učitelje primarnog obrazovanja da se nose s izazovima poučavanja dodatne nastave matematike i pridonose matematičkim postignućima učenika.

U početnom će se dijelu rada definirati pojam kompetencije i matematičke kompetencije kao i kompetencije potrebne učiteljima za uspješno izvođenje dodatne nastave matematike u primarnom obrazovanju. Potom će se dati uvod u pojam dodatne nastave matematike te općenito dodatne nastave u primarnom obrazovanju te definirati pojam darovitih učenika, posebice u vidu matematičke darovitosti. Analizirat će se i dosadašnja istraživanja vezana uz prepoznavanje darovitih učenika, provođenje dodatne nastave te matematičku kompetenciju. Na kraju će se iznijeti rezultati istraživanja o kompetencijama učitelja primarnog obrazovanja potrebnih za izvođenje dodatne nastave matematike. Postavit će se cilj i hipoteze, analizirati ispitanici i mjerni instrument te dati zaključak o istraživanju.



## 2. Kompetencija

Pojam kompetencija danas postaje sve rašireniji u svakodnevnom, a posebno akademskom rječniku. Prema Hrvatskoj enciklopediji (2021) značenje riječi kompetencija (lat. *competentia*) je sposobnost. Da bi pojedinac bio kompetentan u određenome području nužno je da ima potrebna znanja i vještine, odnosno da bude sposoban obavljati djelatnosti i rješavati probleme u određenome području.

„Općenito se može zaključiti da su se pojavila dva shvaćanja kompetencije. Jedno se odnosi na kompetenciju kao na organizirajuće načelo u mjerenju praktične izvedbe, dok se drugo odnosi na mogućnost izražavanja sposobnosti i izvedbu u praksi, pri čemu je pojedinac svjestan odgovornosti za svoju osobnost ali i odgovornosti koju ima kao socijalno biće unutar šire grupe.“ (Vizek Vidović, 2009, str. 3)

Dakle, biti kompetentan znači imati određena znanja i vještine koje određeno područje zahtijeva od pojedinca, ali i također biti sposoban ta ista znanja i vještine na odgovarajući način primijeniti u praktičnoj izvedbi. Čatić (2012) kompetenciju opisuje kao skup znanja, vještina i stavova, ali i sposobnost njihova aktiviranja i učinkovitog korištenja u određenoj situaciji. Pojam kompetencija postao je posebno aktualan i raširen zahvaljujući dokumentima koji navode ključne kompetencije, odnosno kompetencije nužne i važne za osobno ostvarenje i zadovoljavajući život u društvu, kao što su OECD-ov projekt DeSeCo (The definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations) i Europski okvir ključnih kompetencija za cjeloživotno obrazovanje (Key Competencies for Lifelong Learning – A European Reference Framework).

Rychen i Salganik (2005) u projektu DeSeCo ističu tri općenite kategorije ključnih kompetencija koje se dalje dijele na određene kompetencije i supkompetencije:

- interaktivna uporaba sredstava (interaktivno upotrebljavati jezik, simbole i tekst; interaktivno upotrebljavati znanje i informacije; interaktivno upotrebljavati tehnologiju),
- funkcioniranje u heterogenim skupinama (uspostavljati dobre odnose s drugima; surađivati s drugima; upravljati i konstruktivno rješavati konflikte) i
- autonomno djelovanje (djelovati unutar širega konteksta; stvarati i provoditi životne planove i osobne projekte; izraziti i braniti svoja prava, interese, granice i potrebe).

Navedeni projekt i kompetencije su temelj za internacionalnu evaluaciju učeničkoga znanja pod nazivom PISA koji ispituje znanja petnaestogodišnjih učenika u čitalačkoj, matematičkoj i prirodoslovnoj pismenosti. Rychen i Salganik (2005) u projektu DeSeCo opisuju PISA

istraživanje kao ocjenjivanje čitanja teksta ne samo ovisno o tome mogu li učenici locirati i interpretirati informacije, već mogu li promišljati i procjenjivati što su pročitali. Dakle, cilj istraživanja nije ispitati koliko dobro učenici mogu reproducirati naučena znanja, već koliko dobro mogu primjenjivati usvojena znanja i kompetencije u novim situacijama i nepoznatim okruženjima, u školi i izvan nje.

S druge strane, Europska komisija (2018) u svom dokumentu pod nazivom Europski okvir ključnih kompetencija za cjeloživotno obrazovanje navodi osam ključnih kompetencija za život i rad u društvu znanja, a to su: komunikacija na materinskom jeziku, komunikacija na stranim jezicima, matematička kompetencija i osnovne kompetencije u znanosti i tehnologiji, digitalna kompetencija, učiti kako učiti, socijalne i građanske kompetencije, osjećaj za inicijativu i poduzetništvo te kulturna svijest i izražavanje. Ove se kompetencije smatraju ključnima za svakog pojedinca u okviru njihove osobne realizacije i razvitka, uključivanje u društvo i zapošljavanje. Prema Europskoj komisiji (2018), treba ih razviti do kraja obveznog obrazovanja ili izobrazbe i predstavljaju temelj za daljnje učenje kao dio cjeloživotnog učenja. Oba navedena dokumenta kao jednu od ključnih kompetencija za uspješno funkcioniranje u društvu navode matematičku kompetenciju.

## **2.1. Matematička kompetencija**

OECD i Europska komisija dali su definicije matematičke kompetencije koje su okosnica njihova istraživanja i političke inicijative. OECD definira matematičku kompetenciju kao "sposobnost pojedinca da identificira i razumije ulogu koju matematika igra u svijetu, da donosi dobro utemeljene prosudbe i da koristi i bavi se matematikom na načine koji zadovoljavaju potrebe života tog pojedinca kao konstruktivnog i promišljenog građanina" (OECD, 2005). Prema OECD-u, matematička kompetencija ne obuhvaća samo sposobnost izvođenja matematičkih operacija i rješavanja problema, već i razumijevanje načina na koji se matematika primjenjuje u kontekstu stvarnog svijeta i njezine važnosti za različite aspekte života.

Matematika je jedno od ključnih područja koje se ocjenjuje u Programu za međunarodno ocjenjivanje učenika (PISA). PISA ocjenjuje matematičko znanje učenika, fokusirajući se na njihovu sposobnost primjene matematičkog znanja i vještina u situacijama iz stvarnog života. PISA-in okvir za ocjenjivanje iz matematike definira znanja i vještine koje učenici trebaju posjedovati da bi se smatrali matematički stručnima. Pokriva širok raspon područja matematičkog sadržaja, uključujući broj i količinu, algebru, geometriju i mjerenje te analizu podataka i statistiku. PISA stavlja snažan naglasak na sposobnosti učenika u rješavanju

problemskih zadataka iz matematike. PISA procjenjuje sposobnost učenika za primjenu matematičkog znanja i vještina u kontekstu stvarnog života. Zadaci za ocjenjivanje predstavljaju matematičke probleme u autentičnim okruženjima, kao što su svakodnevne situacije, scenariji vezani uz posao ili društvena pitanja. Ovaj pristup ima za cilj procijeniti sposobnost učenika da prenesu matematičko znanje u praktične situacije. Također ocjenjuje matematičku pismenost, koja se odnosi na sposobnost učenika da analiziraju, zaključuju i učinkovito komuniciraju matematičke informacije i ideje. Matematička pismenost naglašava učenikovo konceptualno razumijevanje, matematičko zaključivanje i vještine kritičkog mišljenja. Jedna od primarnih svrha PISA-e je usporedba uspjeha učenika u zemljama sudionicama. Rezultati pružaju uvid u jake i slabe strane različitih obrazovnih sustava i pomažu identificirati uspješne obrazovne prakse koje doprinose boljem matematičkom učinku. PISA također ispituje trendove u matematičkom uspjehu tijekom višestrukih ciklusa ocjenjivanja. Prateći promjene u matematičkom znanju učenika, PISA identificira obrasce i trendove koji mogu utjecati na obrazovne politike i intervencije. Rezultati PISA-inog ocjenjivanja matematike nude vrijedan uvid u matematičke kompetencije učenika iz različitih zemalja i mogu dati informacije za nacionalne i međunarodne rasprave o matematičkom obrazovanju. Procjena pruža podatke koji pomažu kreatorima politika i nastavnicima da razumiju učinkovitost svojih matematičkih kurikuluma, nastavnih praksi i obrazovnih politika.

Europska komisija (2018) definira matematičku kompetenciju kao jednu od osam ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje. Opisuje se kao sposobnost razvijanja i primjene matematičkog mišljenja u svrhu rješavanja niza problema u svakodnevnim situacijama. Prema Europskoj komisiji, matematička kompetencija ne uključuje samo ovladavanje matematičkim konceptima i vještinama, već i primjenu matematičkog mišljenja za rješavanje problema s kojima se susreće u svakodnevnom životu. Naglašava praktičnu primjenu matematike i njenu važnost za situacije u stvarnom svijetu. Glavna uprava za obrazovanje, mlade, sport i kulturu (DG EAC) je odjel Europske komisije odgovoran za politike obrazovanja i osposobljavanja, među ostalim područjima. Europska komisija, pod DG EAC, razvila je okvir ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje. Matematička kompetencija prepoznata je kao jedna od ključnih kompetencija u ovom okviru. Okvir ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje uspostavila je Europska komisija kako bi identificirala ključne vještine i znanja koje pojedinci trebaju steći tijekom života. Ove se kompetencije smatraju ključnima za osobno ispunjenje, aktivno građanstvo, društvenu uključenost i mogućnost zapošljavanja u svijetu koji se brzo mijenja. Matematička kompetencija jedna je od osam ključnih kompetencija navedenih u

okviru. Odnosi se na sposobnost razvijanja i primjene matematičkog mišljenja u svrhu rješavanja niza problema u svakodnevnim situacijama. Matematička kompetencija obuhvaća i razumijevanje matematičkih koncepata i sposobnost njihove učinkovite primjene. Okvir naglašava važnost matematičke kompetencije za rješavanje problema, rasuđivanje i donošenje odluka. Prepoznaje da su matematičke vještine ključne u raznim područjima života, uključujući osobne financije, znanstvenu pismenost i tehnološki napredak. Matematička kompetencija omogućuje pojedincima da analiziraju informacije, donose informirane prosudbe i da se uključe u kritičko razmišljanje. Uključivanjem matematičke kompetencije kao ključne kompetencije, Europska komisija naglašava važnost matematičkih vještina u suvremenom društvu. Ističe potrebu da pojedinci razviju čvrste temelje u matematici i primjenjuju matematičko razmišljanje u praktičnim kontekstima tijekom svog života. Ovo priznanje matematičke kompetencije kao ključne kompetencije u okviru Europske komisije odražava razumijevanje da matematika nije samo predmet koji se uči u školi, već i temeljni skup vještina neophodnih pojedincima za snalaženje u složenosti modernog svijeta.

Obje definicije naglašavaju važnost matematičke kompetencije u osposobljavanju pojedinaca da kritički razmišljaju, donose informirane odluke i učinkovito rješavaju probleme. Naglašavaju ulogu matematike u opremanju pojedinaca bitnim vještinama za aktivno sudjelovanje u društvu i cjeloživotno učenje.

Kadum (2006) zaključuje kako ne postoje učenici sposobni ili nesposobni za matematiku, već učenici koji zaostaju u usvajanju matematičkih znanja te učenici koji pokazuju poseban interes za matematiku. S obzirom da sposobnost nije urođena karakteristika već se razvija iz dispozicija, koje Kadum (2006) definira kao ono što pojedinca čini spremnim za određenu aktivnost, ne može se govoriti o nesposobnosti za matematiku jer se ta sposobnost uz određene dispozicije može razviti. Primjerice, pojedinac koji je nadprosječne visine nema urođenu sposobnost igranja košarke, ali ima jednu od dispozicija dobrog košarkaša, a vježbom i treniranjem može razviti sposobnost. Stoga se ni djeca ne rađaju sa sposobnošću za matematiku već sa određenim dispozicijama koje mogu pokazati već u ranom djetinjstvu.

„Matematičke sposobnosti javljaju se obično dovoljno rano, susreću se u različitim kombinacijama i zahtijevaju stalno vježbanje. Iako je pretjerana jednostranost opasna, naročita razvijenost jedne od sposobnosti može dovesti do neočekivanih i značajnih otkrića. Međutim, ako nema intenzivnog osjećaja volje, silne želje i oduševljenja, te sustavnoga rada, nikakve sposobnosti neće pomoći.“ (Kadum, 2006, str. 98)

Iz svega navedenog može se zaključiti da je od presudne važnosti da učenik koji pokazuje volju i interes za matematiku uloži i vrijeme i trud u vježbanje matematike kako bi uspio razviti

matematičku sposobnost i aktivno utjecati na vlastita matematička postignuća. U vođenju učenika prema razvijanju matematičke sposobnosti glavnu ulogu ima učitelj razredne nastave.

## **2.2. Kompetencije učitelja u nastavi**

Matematika je kao nastavni predmet oduvijek jedan od najomraženijih nastavnih predmeta. Mnogi učenici osjećaju neopravdani strah i odbojnost prema matematici iako je matematika jedan od temeljnih predmeta koji omogućava i olakšava funkcioniranje u svakodnevicu. Trček (2023) objašnjava kako pobude za matematikom i računanjem dolaze iz potrebe te je čak i prvobitni čovjek bio prisiljen brojati, bilo da se radilo o brojanju stoke ili kasnije za razvoj trgovine, izradu kalendara pa sve do brojanja stanovništva. Matematiku susrećemo gotovo u svakoj djelatnosti, ali i čovjekovoj svakodnevicu, a učitelji su ti čiji je zadatak stvoriti zanimljiva okruženja za učenje, olakšati duboko razumijevanje matematike i podržati učenike u njihovom matematičkom razvoju. Kako bi učitelji mogli razviti ljubav svojih učenika prema matematici nužno je da imaju određene kompetencije.

Pavleković (2009) smatra kako kompetentan učitelj vlada matematičkim sadržajima šire od onoga što kurikulum predviđa, sposoban je pojave iz životnog i znanstvenog okruženja prilagoditi učenicima ovisno o njihovom uzrastu, prepoznaje intelektualne sposobnosti svojih učenika te tip njihove motiviranosti (intrinzična ili ekstrinzična) kako bi mogao uspješnije primjenjivati nastavne strategije. Od izuzetne je važnosti da učitelj razvija kritičko mišljenje kod učenika kako bi učenik u pristupanju izazovima bio sposoban koristiti i nestandardne pristupe kako bi riješio određeni problem. „Učenik naviknut na učenje vlastitim djelovanjem, češće pristupa nestandardnim načinima rješavanja zadataka i spremniji je primijeniti svoja znanja u svakodnevicu.“ (Pavleković, 2009, str. 120)

Još jedna od bitnih osobina koju bi učitelj trebao posjedovati da bi bio kompetentan u izvođenju nastave matematike, a posebice dodatne nastave matematike je upravo ljubav prema matematici. Pavleković (2009) ističe da istraživanja pokazuju kako je veća vjerojatnost da će učenici voljeti matematiku i pokazivati veći interes za matematičkim znanjem ukoliko njihov učitelj voli matematiku i vodi dodatnu nastavu matematike. Poznato je da učenici u svom učitelju vide uzora i pokušavaju ga „imitirati“ te je stoga od iznimne važnosti kakve će interese u djetetu taj isti učitelj buditi imajući na umu koliki utjecaj na svoje učenike zapravo ima.

Ono što je uz kritičko mišljenje preduvjet za učenikov dobar pristup rješavanju problema jest i kreativnost, koja se navodi kao jedna od važnih karakteristika kompetentnog učitelja. Iako se kreativnost ponajviše veže uz umjetnički orijentirane nastavne predmete poput likovne i glazbene kulture, Pavleković (2009) objašnjava kako kreativan učitelj poticanjem razvoja

određenih osobina ličnosti i načina reagiranja svojih učenika zapravo manifestira darovitost i daljnji razvitak kreativnosti. Također tvrdi da je za kreativnog učitelja nužno da odlično vlada i voli područje kojim se bavi kao i da je fleksibilan, otvoren za nova iskustva i ideje te pun energije i optimizma. Uza sve navedene karakteristike, mora se navesti i emocionalna inteligencija učitelja koja uključuje empatiju, ali i procjenu mogućnosti pojedinih učenika. Nadalje, reflektivna praksa i kontinuirani profesionalni razvoj omogućuju učiteljima da poboljšaju svoju nastavnu praksu i budu u toku s aktualnim istraživanjima i pedagoškim napretkom.

### **3. Dodatna nastava u primarnom obrazovanju**

U Hrvatskoj, provođenje dodatne nastave u primarnom obrazovanju može varirati ovisno o školi i njezinim specifičnostima. Općenito, dodatna nastava se često provodi kroz različite programe i aktivnosti koji pružaju izazove i dodatne sadržaje za učenike s iznadprosječnim sposobnostima. Jedan od takvih programa je program poticanja darovitosti učenika koji je uveden u hrvatski obrazovni sustav. Taj program omogućuje identifikaciju i podršku darovitim učenicima, koji se smatraju učenicima s visokim potencijalom u određenim područjima, kao što su matematika, jezici, likovna umjetnost, glazba itd. Učenici koji su identificirani kao daroviti mogu biti uključeni u posebne grupe ili radionice s prilagođenim programima kako bi se njihove potrebe zadovoljile na adekvatan način. Ministarstvo znanosti i obrazovanja o darovitim učenicima u osnovnim školama navodi:

„Rad s darovitim učenicima provodi se programima različite težine i složenosti kao diferencirani nastavni program u razrednome odjelu ili odgojno-obrazovnim skupinama, kreativnim i/ili istraživačkim radionicama, putem izbornih programa, grupnih ili individualnih, u posebnim izvannastavnim aktivnostima, usporednim, produbljenim programima ili omogućavanjem pristupa izvorima specifičnog znanja.“ (MZO, 2012)

Dodatna nastava u nižim razredima osnovne škole se obično provodi jednom tjedno u trajanju od jednog školskog sata, a izvodi je učitelj razredne nastave. Osim toga, škole mogu organizirati i dodatne nastavne aktivnosti, poput izvanškolskih radionica, natjecanja ili klubova, koji su posebno usmjereni prema darovitim učenicima. Te aktivnosti pružaju dodatne izazove i prilike za napredovanje učenicima koji žele produbiti svoje znanje ili se usmjeriti prema određenom području interesa. Nastavni sadržaji u redovnoj nastavi su predviđeni, planirani, vremenski ograničeni te je definiran njihov opseg i dubina koja će biti prezentirana učenicima. Često, međutim, ima onih učenika koji lakše, brže te učinkovitije usvajaju predviđeni raspon nastavnih sadržaja. Ako učitelj ne uočava na vrijeme njihov napredak, događa se da takvi učenici umjesto da brže napreduju, stagniraju, gube motivaciju i ne bave se u potrebnoj mjeri predviđenim nastavnim sadržajem. Stoga je dužnost učitelja razredne nastave organizirati i provoditi dodatnu nastavu kako bi se darovitim i potencijalno darovitim učenicima osigurao ugodaj primjeren njihovim potrebama, mogućnostima i interesima. U članku 1. Pravilnika o tjednim radnim obvezama učitelja i stručnih suradnika u osnovnoj školi stoji:

„Dodatni rad je poseban oblik nastave namijenjene darovitim učenicima koji u određenom nastavnom predmetu ostvaruju natprosječne rezultate ili pokazuju poseban interes za određeni nastavni predmet te je škola dužna organizirati dodatni rad u koji se učenik uključuje na temelju vlastite odluke.“ (MZO, 2014)

Dakle, zadatak učitelja je prepoznati u učeniku poseban interes ili darovitost za određeni nastavni predmet i organizirati dodatnu nastavu za taj nastavni predmet. Ukoliko se učenik

svojevoljno uključi u pohađanje dodatne nastave određenog predmeta, učitelj je taj koji zajedno s učenikom razvija dodatni interes ili darovitost za taj nastavni predmet. Osim što je potrebno izdvojiti vrijeme za provođenje dodatne nastave, nužno je i stvoriti ozračje koje će učenika potaknuti na razvijanje svog talenta i potencijala. Uzevši u obzir Bandurinu teoriju o socijalnom učenju, učenici će oponašanjem mentora i jedine odrasle osobe u razredu, u ovom slučaju učitelja, modelirati vlastito ponašanje, stavove i interese. Zato je od presudne važnosti da je učitelj stručnjak u svim područjima koje poučava te da i sam pokazuje interes i ljubav prema svom zvanju i sadržaju koji poučava. Cvetković-Lay (2010) skreće pažnju na činjenicu da je nerijetko ograničavajući čimbenik u provođenju, a posebice kvalitetnom provođenju dodatne nastave učiteljevo nedovoljno poznavanje nekog predmeta kojim strastveno zainteresirani učenik, spreman razvijati svoj interes i talent, neće biti zadovoljan.

Državni pedagoški standard osnovnoškolskog sustava odgoja i obrazovanja (2008) dodatnu nastavu definira kao individualizirani oblik rada za one učenike kod kojih se prepoznaje potencijal za darovitost. Dodatna nastava ima za cilj pružiti izazove i zadovoljiti potrebe darovitih učenika. Daroviti učenici često imaju veći intelektualni kapacitet i sposobnosti u određenim područjima, stoga je cilj dodatne nastave pružiti im priliku za razvoj i napredovanje na njihovom individualnom nivou. Dodatna nastava u primarnom obrazovanju također ima za cilj potaknuti kreativnost, radoznalost i istraživački duh kod učenika. Kroz dodatne izazove, projekte i aktivnosti, učenici se potiču da razvijaju svoje talente, istražuju nova područja i razvijaju svoje vještine izvan standardnog nastavnog programa. K tome, učitelj u dodatnoj nastavi treba stvoriti poticajno okruženje u kojem se daroviti učenici osjećaju podržano i motivirano. To uključuje rad u manjim grupama ili radionicama s drugim darovitim učenicima, suradnju s mentorima ili stručnjacima iz određenih područja te prilagođavanje nastavnih metoda i materijala prema njihovim potrebama. Dodatna nastava također može imati za cilj pripremiti darovite učenike za daljnje obrazovanje i izazove koji ih očekuju. Pružanje dodatnih sadržaja, vještina i iskustava može im pomoći u stjecanju širih znanja i kompetencija koje će im biti korisne u njihovom budućem školovanju i karijeri.

Jedna od češćih svrha provođenja dodatne nastave u praksi je i priprema za natjecanja.

„...čini se da se mogućnosti dodatne nastave vrlo ograničeno koriste, te da se već godinama dodatni rad organizira isključivo za učenike koji se pripremaju za razna natjecanja, susrete ili smotre. Taj zaključak proizlazi i iz novog Nastavnog plana i programa za osnovnu školu (2006), u kojemu se dodatni rad navodi da se njime 'često potiče uključivanje učenika za sudjelovanje na natjecanjima, susretima i smotrama.'“ (Vojnović u Vlahović-Štetić, 2008, str. 128)



Ovo je zaključak izveden prije petnaest godina, sustav odgoja i obrazovanja se neprestano razvija te je jedan od ciljeva ovog rada istraživanjem otkriti je li navedena praksa promijenjena. Iako jedini i prvotni cilj provođenja dodatne nastave ne bi trebala biti priprema za natjecanja, učenici i tom svrhom razvijaju svoje kompetencije. Priprema za natjecanja često se smatra važnim aspektom dodatne nastave u primarnom obrazovanju. Natjecanja pružaju dodatne izazove i prilike za darovite učenike da pokažu svoje znanje i vještine u određenim područjima, kao što su matematika, znanost, jezici, likovna umjetnost, glazba itd. Priprema za natjecanja potiče učenike da dublje istraže i razumiju gradivo izvan standardnog nastavnog programa. Učenici se upuštaju u dodatna istraživanja, samostalno uče nove koncepte i primjenjuju svoje znanje na kompleksnije zadatke. Natjecanja često uključuju zadatke koji zahtijevaju kreativno razmišljanje, logičko zaključivanje i sposobnost rješavanja problema. Priprema za natjecanja pomaže učenicima u razvijanju tih vještina te im omogućuje da se suoče s različitim vrstama izazova i pronađu inovativna rješenja. Kroz pripremu za natjecanja, učenici stječu dodatne kompetencije i vještine u određenim područjima. Postizanje uspjeha na natjecanjima može pružiti učenicima osjećaj postignuća i samopouzdanja, potičući ih da nastave s daljnjim razvojem svojih talenata. Neka natjecanja uključuju timski rad, gdje učenici surađuju kako bi riješili zadatke. Priprema za takva natjecanja potiče učenike na timski rad, komunikaciju i međusobnu podršku, što su vještine koje su korisne i izvan natjecateljskog okvira. Jedno od natjecanja kojemu je cilj popularizirati matematiku i razviti interes za matematiku, a na kojem mogu sudjelovati učenici već od drugog razreda osnovne škole je Klokan bez granica.

Važno je pružiti darovitim učenicima cjelovito obrazovanje koje uključuje i druge aspekte, poput kreativnosti, kritičkog razmišljanja, socijalnih vještina i emocionalne inteligencije. Osim pripreme za natjecanja, važno je osigurati da dodatna nastava podržava sveukupan razvoj darovitih učenika na svim područjima njihovih talenata i interesa. To može uključivati poticanje darovitih učenika da sudjeluju u kreativnim projektima koji promiču njihovu originalnost, inovativnost i umjetničke vještine, primjerice izradom umjetničkih radova, pisanjem priča ili skladanjem glazbe. Zatim osiguravanje dodatnih materijala, literature i resursa koji nadilaze standardni nastavni program i omogućuju učenicima da istraže dublje ili prošire područja interesa, povezivanje darovitih učenika s mentorima ili stručnjacima iz određenih područja koji ih mogu savjetovati, inspirirati i podržati u njihovom razvoju. Nadalje, poticanje darovitih učenika da integriraju znanja iz različitih područja kako bi razvili sveobuhvatno razumijevanje i stvaralački pristup te uključivanje darovitih učenika u aktivnosti koje potiču suradnju, timski rad i komunikacijske vještine, primjerice kroz projekte grupnog rada. Dodatna nastava trebala

bi biti prilagođena individualnim potrebama darovitih učenika i promovirati njihov cjelokupni razvoj. To se postiže fleksibilnim pristupom i prilagođavanjem programa i aktivnosti prema njihovim specifičnim talentima, interesima i potrebama.

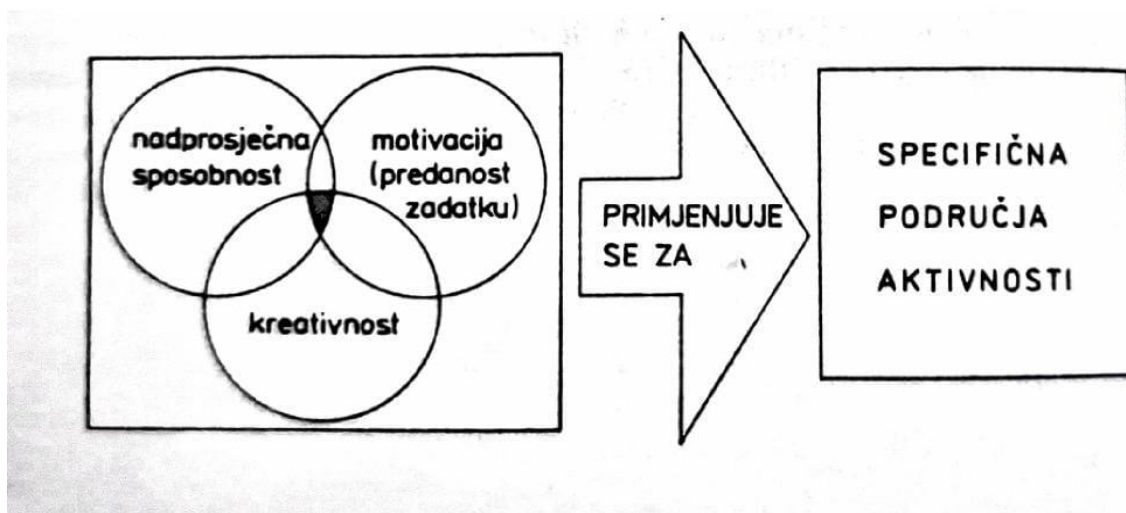
### **3.1. Dodatna nastava matematike**

Dodatna nastava matematike je jedan od najčešćih oblika izbornih sadržaja u osnovnoškolskom obrazovanju i dodatne nastave općenito. Namijenjena je učenicima koji pokazuju poseban interes za matematiku ili posebnu matematičku darovitost. Dodatna nastava matematike u nižim razredima osnovne škole obuhvaća prilagođene aktivnosti i pristupe koji podržavaju razvoj matematičkih sposobnosti i interesa učenika tog uzrasta. Ova vrsta nastave ima za cilj izazvati učenike, potaknuti njihovu radoznalost i razviti temeljne matematičke vještine. Učenici se potiču na istraživanje matematičkih pojmova i njihovih primjena putem praktičnih zadataka i igara čime se razvija njihovo kritičko razmišljanje i logičko zaključivanje. Učenici se također potiču da pronađu različite načine rješavanja matematičkih problema i da izraze svoje ideje na kreativan način što potiče njihovu maštovitost i razvija njihovu sposobnost primjene matematike na nove situacije. Nadalje, učenici se mogu uključiti u matematička natjecanja na razini škole ili lokalne zajednice. Ova natjecanja pružaju dodatnu motivaciju, izazov i priliku za učenje izvan redovnog nastavnog programa. Učenici se potiču na suradnju i timski rad pri rješavanju matematičkih problema. Ovo razvija njihove komunikacijske vještine, sposobnost slušanja drugih ideja i rad u skupini. Važno je prilagoditi dodatnu nastavu matematike nižim razredima osnovne škole uzimajući u obzir njihovu razvojnu razinu i individualne potrebe. Učitelji mogu koristiti stručnu literaturu, materijale i obrazovne resurse koji su prilagođeni ovom uzrastu kako bi podržali dodatno matematičko napredovanje učenika te proširili njihovo znanje i interes za matematiku izvan onoga što predviđa redovan program. Važno je naglasiti da dodatna nastava matematike nije namijenjena isključivo matematički darovitim učenicima već svim učenicima koji pokazuju posebno zanimanje za matematičke sadržaje. Prema Mišurac-Zorica & Rožić (2015) cilj dodatne nastave matematike je motiviranje učenika da se bave matematikom, razvoj njihovog matematičkog mišljenja, poticanje učenika da uočavaju matematiku u svakodnevnom životu, ali i popularizacija matematike. Dakle, svaki učenik koji pokazuje interes za matematiku ima pravo pohađati dodatnu nastavu matematike, neovisno o njegovim objektivnim mogućnostima, jer se time između ostalog jača samopouzdanje učenika, ali i sprječava negativan stav učenika prema obrazovanju i specifično matematici. Osim što je dužan osigurati dodatnu nastavu matematike učenicima koji su za matematiku zainteresirani, zadatak učitelja je i stvoriti opuštenije i motivirajuće ozračje s

obzirom da je u dodatnoj nastavi manje učenika nego u redovnoj. Usto, učitelj treba znati procijeniti da ne pomaže učenicima u prevelikoj mjeri s obzirom da je u dodatnoj nastavi naglasak na samostalnom učenju, ali da kao mentor prati napredak i individualizira pristup svakom pojedinom učeniku. Osim što mora biti sposoban prepoznati matematički dar u učeniku, „važno je da učitelj svojim matematičkim kompetencijama bude izvor dječje motivacije za prihvaćanjem svojega dara“ (Mišurac-Zorica & Rožić, 2015, str. 30).

### 3.2. Daroviti učenici

Prema Čudina-Obradović (1991) ne postoji točan odgovor na pitanje što je nadarenost ili darovitost, ali ono po čemu se daroviti pojedinac razlikuje od svojih vršnjaka je izuzetnost njegovih mogućnosti učenja, mišljenja i reagiranja. Darovitost proizlazi iz međutjecaja nekoliko karakteristika: sposobnosti, motivacije i ličnosti te kreativnosti. Pojedinci koji imaju ovu kombinaciju osobina ili je mogu razviti i primijeniti u nekom specifičnom području ljudske aktivnosti su oni koji imaju mogućnost razviti darovitost. Troprstenastu definiciju darovitosti grafički je prikazao Renzulli 1985. (Čudina-Obradović, 1991):



Slika 1. Troprstenasta definicija darovitosti

Sposobnost podrazumijeva visok stupanj opće inteligencije, ali ne samo u vidu analitičkog pristupanja rješavanju problema već i iskustvenog. Dakle, osim znanja koje se stječe formalnim ili neformalnim obrazovanjem, nužno je da pojedinac ima sposobnost primjenjivanja stečenog znanja u praktičnom djelovanju, kao i da je sposoban primijeniti znanje koje je stekao vlastitim iskustvom u određenim situacijama. Tada se može reći da pojedinac ima nadprosječnu sposobnost koja je jedna od tri uvjeta prema razvijanju darovitosti.

Osim sposobnosti, važna komponenta u razvijanju nadarenosti je i motivacija te određene osobine ličnosti. Čudina-Obradović (1991) potrebne osobine svrstava u 3 grupe: pozitivna samopercepcija, nezavisnost i jaka motivacija. Pozitivna samopercepcija podrazumijeva pozitivnu sliku pojedinca o samome sebi. Ta slika uključuje fizički, socijalni i intelektualni aspekt slike o sebi. Pojedinaac mora objektivno procijeniti opću sliku o sebi, ne precjenjujući ili podcjenjujući svoj izgled, socijalne i intelektualne sposobnosti. Pozitivan stav prema toj slici znači iskorištavanje vlastitih prednosti i prihvaćanje nedostataka uz kontinuiran rad na tim nedostacima. U nastavi je posebno važno da učitelj potiče učenikovu dobru sliku o sebi pohvalama za trud i rad. Nadalje, karakteristika nezavisnog pojedinca je neprihvatanje autoriteta, pritiska ili kriterija okoline. Pojedinci koji imaju mogućnost razvitka darovitosti češće će biti nezavisni u mišljenju, stavovima te će češće osjećati potrebu za izoliranjem od društva. „Izgleda da se ova složena osobina nezavisnosti može pokazati već u predškolskoj dobi: kod predškolaca se ona očituje kao usamljena aktivnost i bijeg u maštu“ (Čudina-Obradović, 1991, str. 37). Treća osobina je motivacija, posebice intrinzična motivacija koju Cvetković-Lay (2010) opisuje kao visoku motiviranost darovite djece da ovladaju područjem koje ih zanima i spremni su uložiti potreban trud i rad zbog unutarnjeg osjećaja da to žele, a ne zato što moraju. Zadatak učitelja je poticati intrinzičnu motivaciju postavljanjem izazova čijim ispunjavanjem učenici stječu samopouzdanje i želju za dodatnim izazovima, dok se nagradama potiče ekstrinzična motivacija gdje je učenicima cilj „dobiti nagradu“ nakon riješenog zadatka.

Treći činitelj u razvijanju darovitosti je kreativnost.

„U svakodnevnom govoru, a i u znanstvenom žargonu, 'kreativnost' se upotrebljava u dva značenja: kreativnost kao stvaralaštvo, stvaranje novih i originalnih umjetničkih, tehničkih, znanstvenih tvorevina, i kreativnost kao osobina, ili skup osobina koje će stvaralaštvo – produktivnost omogućiti, potaknuti, izazvati“ (Čudina-Obradović, 1991, str.49).

Dakle, biti kreativan znači stvarati nove tvorevine ili imati sposobnost njihovog stvaranja. Iako se razina kreativnosti ne može izmjeriti, ipak postoje neke manifestacije kreativnosti, a neke od njih prema Čudina-Obradović (1991) su fleksibilnost i originalnost mišljenja, znatiželja, otvorenost za nova iskustva, spremnost na rizik u mišljenju i akciji, odsutnost straha od greške ili neuspjeha, osjetljivost za detalje itd. Učitelj može poticati kreativnost učenika stvaranjem poticajnog okruženja, poticanjem učenika na pitanja, istraživanja i razmišljanja izvan okvira, ali i pružanjem slobode i podrške da učenici izraze svoju kreativnost.

Jedno od vrlo važnih pitanja u radu s darovitim učenicima je kako ih prepoznati. George (2003) ističe tri glavna načina: primjenu mjernih skala i lista za provjeru, primjenu standardiziranih testova i nastavnikovu procjenu. Prema Vojnović (2008, u Vlahović-Štetić) u

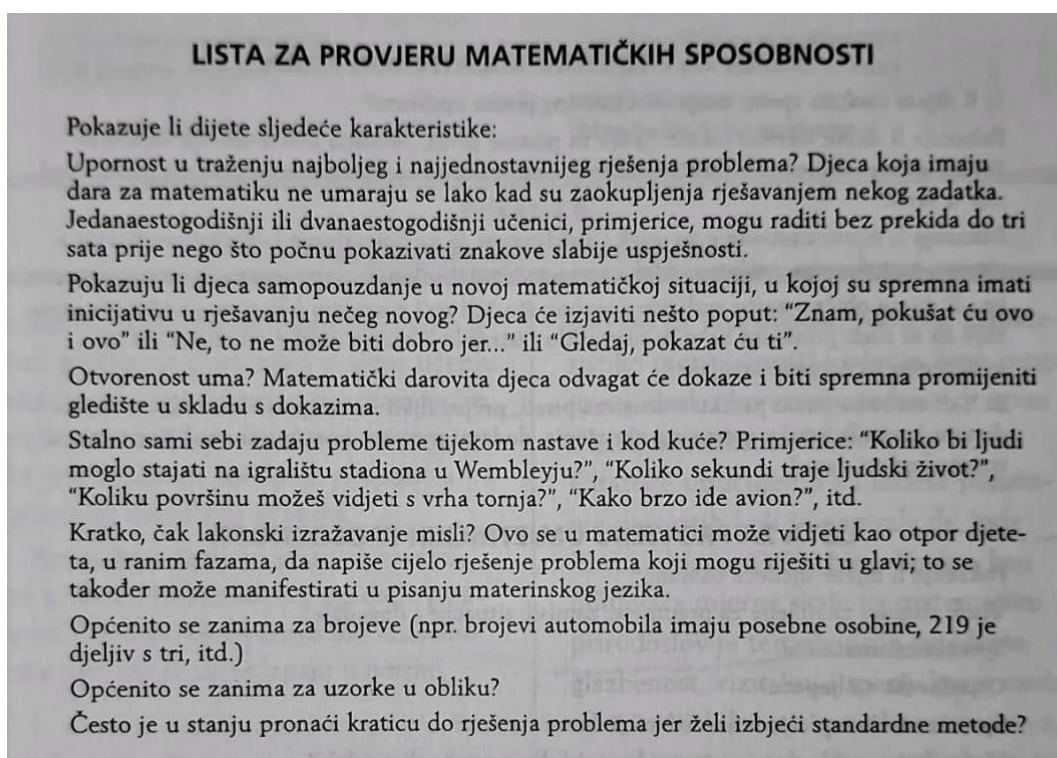
prepoznavanju darovitih učenika poželjno je koristiti i postupke procjenjivanja i postupke mjerenja. Postupci procjenjivanja uključuju različite upitnike i skale procjena i u tim postupcima mogu sudjelovati sama darovita djeca, njihovi roditelji, učitelji te ostali stručnjaci koji poznaju dijete. S druge strane, postupci mjerenja uključuju upotrebu standardiziranih mjernih instrumenata kao što su testovi postignuća i testovi sposobnosti i u tim je postupcima nužno osigurati sudjelovanje psihologa kao jedinog osposobljenog za njihovu primjenu.

Cvetković-Lay (2010) ističe da je osnovni cilj identifikacije darovite djece, odnosno pravilno uočavanje i utvrđivanje mogućnosti djeteta posebno planiranje odgojno-obrazovnih postupaka kako bi se primjereno zadovoljile njegove odgojno-obrazovne potrebe. Daroviti učenici zahtijevaju da učitelji osim posjedovanja znanja imaju sposobnost to znanje prenijeti na zanimljiv i atraktivan način kao i da je učitelj pozitivan autoritet koji će daroviti dijete stručno i nenametljivo voditi u odgojno-obrazovnom procesu. Također, daroviti učenici preferiraju projekte kao idealan oblik rada za samostalno učenje i otkrivanje. Navedene je odgojno-obrazovne zahtjeve darovitih učenika vrlo teško ispuniti u redovnoj nastavi zbog ograničavajućih čimbenika kao što su dostupno vrijeme, predviđeni nastavni sadržaj i veličina grupe. Stoga je cilj dodatne nastave pružiti učiteljima mogućnost da darovitim učenicima posvete više vremena i pažnje s ciljem dodatnog razvijanja njihove darovitosti.

Ministarstvo prosvjete i kulture je donijelo Pravilnik o osnovnoškolskom odgoju i obrazovanju darovitih učenika (1991) koji darovitost opisuje kao sklop osobina koje učeniku omogućavaju trajnu uspješnost u određenom području djelovanja, a uključuje natprosječne sposobnosti te visok stupanj motivacije i kreativnosti. Hrvatski sabor je donio Državni pedagoški standard osnovnoškolskog sustava odgoja i obrazovanja (2008) prema kojem program rada s darovitim učenicima obuhvaća „povećan rad učitelja s darovitim učenicima, nabavu potrebne nastavne opreme i literature, pristup posebnim izvorima znanja, državna i međunarodna natjecanja darovitih učenika u organizaciji nadležnog ministarstva za obrazovanje i drugih subjekata koji za to imaju odobrenje ministarstva nadležnog za obrazovanje, poticajna sredstva učenicima za stipendije, nagrade i drugo.“ U pružanju obrazovanja darovitim učenicima nužan je postupak obogaćivanja kurikuluma te diferencijacija koju George (2003) opisuje kao planirani proces kojim nastavnici prilagođavaju nastavne metode ovisno o individualnim potrebama svakog djeteta.

### 3.3. Matematička darovitost

Matematičko darovito dijete George (2003, prema Straker) opisuje kao ono koje je sposobnije odmah shvatiti bit problema ili povezati dva različita problema, koje može brzo i lako generalizirati nastavni sadržaj matematike, zatim ono koje je sklono preskakati međukorake u logičnom argumentiranju te mijenjati način razmišljanja ako je potrebno. Nadalje, ono dijete koje teži elegantnim rješenjima tamo gdje je to moguće te ono koje je sklono zapamtiti odnose u problemu i načela nekog rješenja. U nastavku je prikazana lista za provjeru matematičkih sposobnosti temeljena na uočenim karakteristikama matematičke darovite djece kojoj je cilj pomoći učiteljima prepoznati matematičku darovitost (George, 2003, str. 25):



Slika 2. Lista za provjeru matematičkih sposobnosti

Pavleković (2009) matematički darovitog učenika opisuje kao onog koji brže uči od svojih vršnjaka, dublje razumije nastavni sadržaj, ustrajan je u radu, aktivno uči te posjeduje višu razinu apstrakcije od svojih vršnjaka. On također kontrolira vlastito napredovanje, kritički analizira svoja postignuća i vještije obrazlaže svoje rezultate te je motiviran prema realizaciji svojih matematičkih mogućnosti. Kao bitnu karakteristiku Pavleković (2009) ističe posjedovanje vlastitog stava i načina razmišljanja zbog kojega može doći u sukob s vršnjacima i učiteljem.

S obzirom da je darovitost definirana kao međutjecaj sposobnosti, motivacije i kreativnosti, matematička darovitost se opisuje međutjecajem tih triju karakteristika u području matematike. Dakle, da bi pojedinac bio darovit potrebno je da posjeduje visoku razinu logičko-matematičke inteligencije koju karakterizira sklonost apstrakciji. Prema Georgeu (2003) matematičari moraju biti iznimno točni i skeptični što znači da nijednu činjenicu ne prihvaćaju ukoliko nije precizno dokazana. Također moraju imati sposobnost lančanog zaključivanja, identificiranja glavnih problema i njihova rješavanja. Matematička sposobnost kod darovitih učenika odnosi se na njihovu izuzetnu sposobnost razumijevanja i primjene matematičkih koncepata. Oni pokazuju naprednu razinu matematičkog razmišljanja i izuzetno su vješti u rješavanju matematičkih problema. Daroviti učenici također pokazuju brzo razumijevanje matematičkih koncepata i mogu brzo identificirati ključne elemente problema i primijeniti relevantne matematičke strategije kako bi došli do rješenja, a usto se mogu lako nositi s apstraktnim matematičkim konceptima jer su sposobni razumjeti matematičke ideje na dubljoj razini i primijeniti ih na različite situacije. Daroviti učenici pokazuju visoku razinu logičkog razmišljanja te su sposobni analizirati, zaključivati i koristiti logičke veze u rješavanju matematičkih problema. Oni mogu prepoznati obrasce, pravilnosti i veze između različitih matematičkih problema te generalizirati svoje razumijevanje i primijeniti ga na slične situacije. Također pokazuju visoku razinu preciznosti i točnosti u rješavanju matematičkih problema jer pažljivo razmišljaju o koracima rješavanja i provjeravaju svoje rezultate kako bi bili sigurni u ispravnost.

Motivacija je važna karakteristika matematički darovitih učenika. Oni su često intrinzično motivirani za matematiku, što znači da osjećaju unutarnju želju i zadovoljstvo u rješavanju matematičkih problema i istraživanju matematičkih koncepata. Matematički daroviti učenici imaju duboku strast prema matematici te osjećaju snažnu privlačnost prema matematičkim konceptima i uživaju u njihovom istraživanju i rješavanju problema. Ta strast ih pokreće i potiče na daljnje učenje i razvoj u matematici. Oni traže izazove i kompleksnost u matematici jer ih jednostavni zadaci ne zadovoljavaju. Žele se suočiti s problemima koji zahtijevaju duboko razmišljanje, primjenu naprednih strategija i kreativno rješavanje jer ih ti izazovi motiviraju i potiču na daljnji napredak. Nadalje, često pokazuju visoku razinu samostalnosti i autonomije jer uživaju u istraživanju matematičkih koncepta na svoj način i imaju potrebu za vlastitim razmišljanjem i otkrivanjem. Ova samostalnost im omogućava da prilagode svoje učenje prema vlastitim interesima i ritmu, što ih dodatno motivira. Postizanje uspjeha u matematici predstavlja izvor motivacije za matematički darovite učenike. Kada uspješno rješavaju složene

probleme ili razumiju kompleksne matematičke koncepte, osjećaju ponos, samopouzdanje i zadovoljstvo. Ti osjećaji ih potiču da se dalje angažiraju i nastave svoj matematički razvoj. Interakcija s vršnjacima koji dijele njihovu strast prema matematici također može biti izvor motivacije za matematički darovite učenike. Sudjelovanje u matematičkim natjecanjima, klubovima ili radionicama omogućuje im da se povežu s istomišljenicima, razmjenjuju ideje, surađuju i potiču jedni druge na daljnji napredak.

Kreativnost u nastavi matematike igra veoma važnu ulogu u poticanju učenika da razviju dublje razumijevanje nastavnog sadržaja, primjene matematike u stvarnim situacijama i razviju vještinu kritičkog razmišljanja. Kadum (2011) ističe da je kreativnost osnovno polazište u odgoju i obrazovanju mladih jer samo znanje i informacije nisu dovoljni za stvaralačko djelovanje kojem se teži. U stvaranju svestrane kreativne i stvaralačke ličnosti koja prihvaća novine i promjene te je i sama kreator promjena važnu ulogu ima škola. Učitelj svojom kreativnošću potiče kreativnost učenika te omogućavanjem ispoljavanja učenikovog kreativnog potencijala utječe na razvoj te kreativnosti. Daroviti učenici imaju sposobnost kreativnog rješavanja problema. Oni mogu pronaći inovativne pristupe i alternative u rješavanju matematičkih problema koji zahtijevaju napredno razmišljanje i primjenu više strategija. Oni također mogu razmišljati izvan ustaljenih okvira i primijeniti kreativne strategije u rješavanju matematičkih problema te pronaći nekonvencionalna rješenja i povezati različite matematičke ideje. Prema Kadumu (2011) škola koja koristi suvremeni pristup nastavi umjesto jednoličnih i tradicionalnih metoda rada koje iziskuju rješavanje zadataka kao obaveza u kojima se ne može iskazati kreativnost, u većoj će mjeri stvoriti uvjete za kreativni izraz i stvaralaštvo svojih učenika. Također ističe kako je glavni nedostatak učitelja suhoparno prenošenje informacija bez volje i želje za slobodnijim pristupom koji bi djeci omogućio izražavanje mašte i bolje komunikacijske vještine. Učitelj treba stvoriti sigurno i poticajno okruženje u učionici što uključuje stvaranje atmosfere bez osude, u kojoj se cijeni i potiče različitost i originalnost ideja. Također treba poticati samopouzdanje kod učenika, pružajući im povjerenje u njihove vlastite sposobnosti i ideje. Uz pohvale za trud i postignuća, važno je naglasiti važnost samog procesa razmišljanja i istraživanja. Treba pružiti izazove koji potiču kreativno razmišljanje što može uključivati postavljanje otvorenih pitanja, rješavanje kompleksnih problema ili davanje zadataka koji zahtijevaju inovativne pristupe. Učitelj treba poticati autonomiju kod učenika, omogućujući im da samostalno istražuju, donose odluke i preuzmu odgovornost za svoje učenje. Dajući im prostor za vlastito istraživanje, učitelj potiče kreativnost i originalnost ideja. Usto treba poticati suradnju među učenicima kako bi se potaknula razmjena ideja i perspektiva.



Grupni rad, parovi za suradnju ili rasprave mogu potaknuti kreativno razmišljanje i generiranje novih ideja. Učitelj treba poticati divergentno razmišljanje, tj. razmišljanje izvan ustaljenih okvira ohrabrivanjem učenike da postavljaju pitanja, razmišljaju o alternativnim rješenjima i istražuju različite načine pristupa matematičkim problemima. Također treba poticati refleksiju kod učenika, potičući ih da razmišljaju o svojim idejama, postupcima i rezultatima. Nadalje, treba pružiti raznolika i bogata matematička iskustva učenicima što može uključivati korištenje manipulativnih materijala, tehnologije, igara i vanjskih izvora kako bi se potaknula kreativnost i istraživanje. Stvaranjem atmosfere u kojoj se prihvaćaju rizici i pogreške kao sastavni dio kreativnog procesa, učenici su ohrabreni da eksperimentiraju, isprobavaju nove ideje i prihvate izazove bez straha od neuspjeha. Važan zadatak učitelja je prepoznati i prilagoditi nastavu različitim stilovima učenja i interesima učenika. Diferencijacija omogućuje svakom učeniku da pronađe način izražavanja i sudjelovanja koji najbolje odgovara njihovim kreativnim potencijalima. Učitelj kao model kreativnosti pokazuje učenicima primjere kreativnog razmišljanja, rješavanja problema i primjene matematike na svakodnevne situacije te ih time potiče da preuzmu aktivnu ulogu u svom vlastitom kreativnom procesu. Važno je da učitelj pruža konstruktivnu povratnu informaciju naglašavanjem važnosti originalnosti, inovativnosti i dubinskog razmišljanja koja potiče učenike da razmišljaju kreativno i poboljšavaju svoje ideje.

„Kreativan učitelj odlikuje se velikim bogatstvom znanja, odličnim poznavanjem kulture i umjetnosti, primjerenim odgojem, stalnom spremnošću za rad i stjecanje novih znanja, te usavršavanjem vlastitih navika i vještina.“ (Kadum, 2011, str. 170)

Glavna karakteristika kreativnog učitelja je da voli svoj poziv te stalnim edukacijama o primjerenim nastavnim metodama kojima se može prilagoditi svakom pojedinom učeniku nadograđuje svoje znanje kako bi ga mogao iskoristiti u radu s učenicima. Kadum (2011) smatra kako je zadatak učitelja zainteresirati učenike za problemsku situaciju kako bi učenici s pozitivnim stavom pristupili rješavanju problema. Drugim riječima, ako učitelj na kreativan način postavi problemski zadatak umjesto šturog čitanja i zahtijevanja odgovora, učenici će s više volje i na kreativniji način pristupiti rješavanju tog zadatka. Takvim pristupom učitelj priprema učenika da na najoptimalniji način svlada bilo koji izazov ili problem koji se nađe pred njim kako u školi tako i u daljnjem životu.

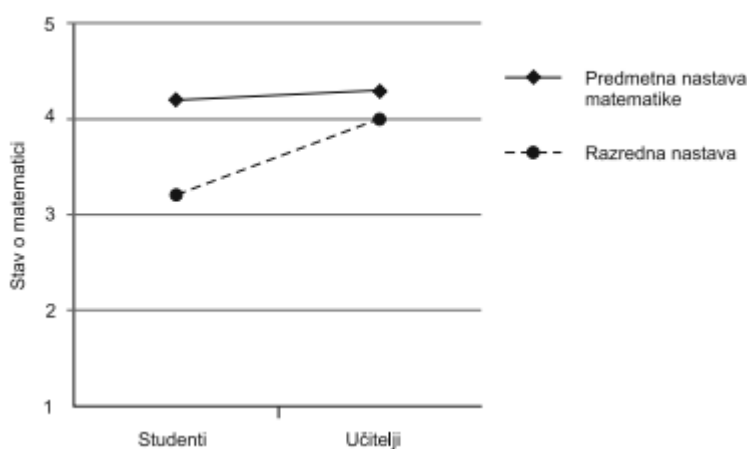
Prema Kadumu (2011) kreativnost učenika u nastavi matematike se ponajprije očituje u pronalaženju vlastitog puta do rješenja problema. Učitelj treba poticati učenike na samostalnost i slobodu u izboru načina i metoda prilikom rješavanja različitih zadataka i problema. Učitelj to postiže primjenom različitih nastavnih metoda, postavljanjem različitih tipova zadataka, pružanjem slobode izražavanja učenicima, slušanjem i izbjegavanjem kritika itd. Samim time

učitelj stvara poticajnu radnu atmosferu, kreativnost i ljubav prema matematici koju onda prenosi i učenicima. Odabirom prikladnih nastavnih metoda, oblika rada, nastavnih sredstava i pomagala učitelj može kod učenika probuditi znatiželju i unutarnju motivaciju u rješavanju zadanog problema ili zadatka.

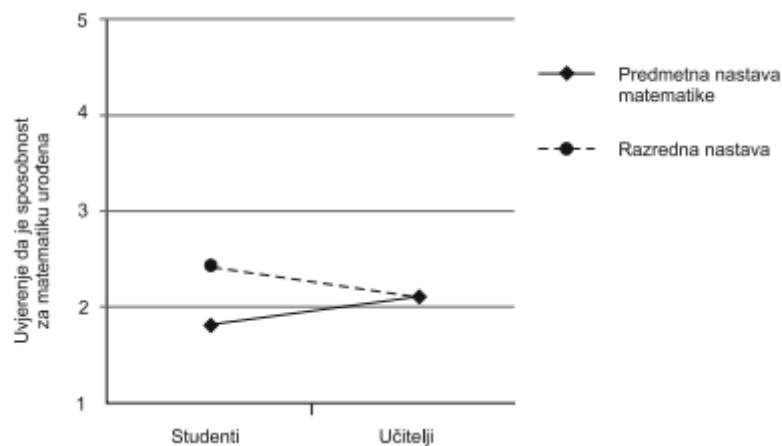
## 4. Dosadašnja istraživanja

### 4.1. Istraživanja vezana uz kompetencije učitelja u nastavi

Pavlin-Bernardić, Vlahović-Štetić i Mišurac-Zorica (2010) proveli su istraživanje ispitujući stavove i uvjerenja predmetnih nastavnika matematike i učitelja razredne nastave te studenata koji se školuju za učiteljski odnosno nastavnički poziv prema matematici. Istraživanje je provedeno na uzorku od 157 ispitanika od kojih je 79 bilo studenata, a 78 učitelja. Ispitano je 45 studenata 4. godine Učiteljskog studija Filozofskog fakulteta u Splitu i 34 studenata 4. godine nastavničkog smjera Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu te 41 učitelj razredne nastave i 37 predmetnih učitelja matematike u zagrebačkim osnovnim školama. Kao mjerni instrument korištena je Ljestvica za ispitivanje stavova i uvjerenja prema matematici koji su ispunjavali svi ispitanici te Ljestvica za ispitivanje straha od matematike koju su dodatno ispunjavali studenti. Rezultati su pokazali da su stavovi ispitanika prema matematici pozitivni, učitelji su iskazali pozitivnije stavove prema matematici od studenata, a studenti PMF-a i predmetni učitelji matematike iskazali su pozitivnije stavove od studenata i učitelja razredne nastave. Studenti učiteljskog studija iskazuju nešto negativnije stavove prema matematici od ostalih ispitanih skupina. Uvjerenje da je matematika više muška nego ženska domena je vrlo slabo izraženo i nema razlika među skupinama. Studenti učiteljskog studija u većoj mjeri smatraju da su matematičke sposobnosti uređene dok ostali studenti i učitelji matematike pokazuju slabije izraženo uvjerenje o tome. Rezultati su također pokazali da je strah od matematike viši kod studenata razredne nastave nego kod studenata matematike.



Slika 3. Stav o matematici



Slika 4. Uvjerenje o urođenosti matematičke sposobnosti

Istraživanjem je zaključeno da studenti učiteljskog studija pokazuju negativnije stavove prema matematici od ostalih ispitanih skupina.

Mišurac-Zorica i Rožić (2015) provele su istraživanje koje je ispitivalo pripremljenost budućih učitelja razredne nastave za izvođenje dodatne nastave matematike. Istraživanje je provedeno na uzorku od 129 studenata četvrte i pete godine Učiteljskog studija Filozofskog fakulteta u Splitu od kojih su 49 studenata četvrte, a 80 studenata pete godine. Od ukupnog broja ispitanika 81 ispitanik je završio gimnaziju, a 48 ispitanika srednju strukovnu školu. Kao mjerni instrument u istraživanju kreiran je anketni upitnik s pet pitanja općih podataka i vlastite procjene znanja matematike i pripremljenosti za izvođenje nastave matematike dok se drugi dio upitnika sastojao od dva zadatka s natjecanja za četvrti razred osnovne škole. Rezultati pokazuju kako budući učitelji razredne nastave nisu dovoljno pripremljeni za izvođenje dodatne nastave matematike. Od 129 ispitanih studenata prvi zadatak je pogrešno riješilo 65 studenata, a drugi 58. Ono što najviše zabrinjava, a Mišurac-Zorica i Rožić (2015) posebno ističu je podatak da velik broj studenata nije ni pokušalo riješiti zadatke što nije dobra praksa koja bi se trebala prenositi učenicima. Od ukupnog broja ispitanika 48 njih nije ni pokušalo riješiti prvi zadatak, a 55 studenata nije pokušalo riješiti drugi.

Točno riješen	godina studija		ukupno
	četvrta	peta	
nijedan zadatak	44	59	103
samo prvi zadatak	2	8	10
samo drugi zadatak	3	7	10
i prvi i drugi zadatak	0	6	6

Slika 5. Točnost riješenosti zadataka

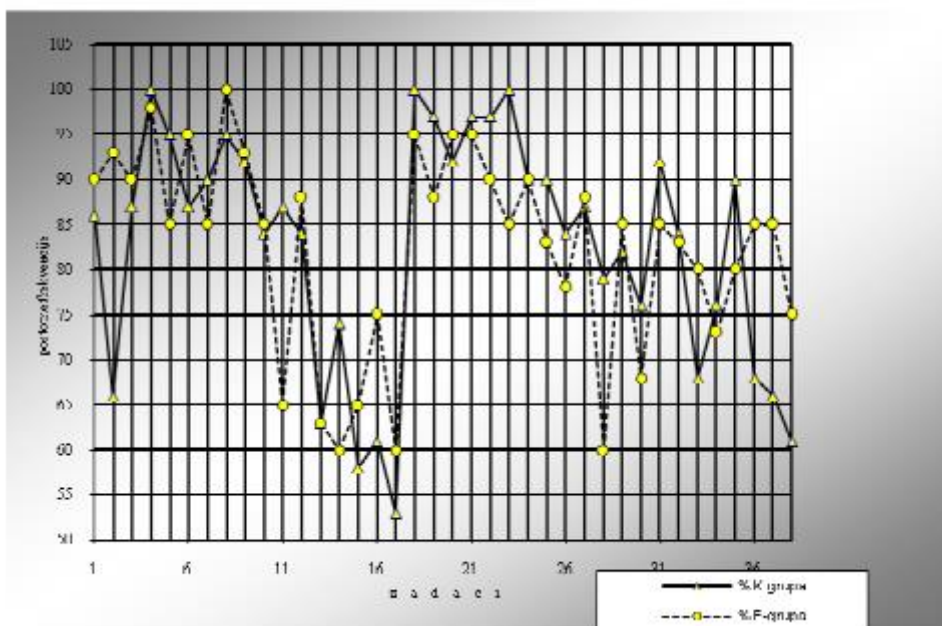
U istraživanju je istaknuta korelacija između broja uspješno riješenih zadataka i ocjene iz matematike, a rezultati su pokazali da ispitanici koji su imali višu ocjenu iz matematike su točno riješili barem jedan od ponuđena dva zadatka dok ispitanici koji su imali nižu ocjenu nisu točno riješili nijedan zadatak. Također je uspoređena samoprocjena pripremljenosti za izvođenje dodatne nastave matematike i broj točno riješenih zadataka te je pokazano da su ispitanici koji su barem jedan zadatak točno riješili svoju pripremljenost za izvođenje dodatne nastave matematike procijenili višom, a nižom oni koji nisu riješili nijedan zadatak. Ispitivala se i promjena negativnog stava prema matematici upisom studija te je pokazano kako je više od polovice ispitanika koji su prije upisa na fakultet imali negativan stav prema matematici tijekom studija taj stav promijenilo u pozitivan. Istraživanjem je zaključeno da studenti nisu dovoljno pripremljeni za izvođenje dodatne nastave matematike te nisu upoznati sa tipičnim zadacima za dodatnu nastavu matematike.

#### 4.2. Istraživanja vezana uz nastavu matematike

Benček i Marenić (2006) proveli su istraživanje o motivaciji učenika osnovne škole u nastavi matematike. U istraživanju je sudjelovalo 374 učenika osmih razreda iz deset osnovnih škola Novog Zagreba. Kao mjerni instrument korišten je upitnik koji se sastojao od 25 pitanja, a ispitivao je iskustva učenika u učenju matematike. Rezultati istraživanja pokazuju da su učenici uglavnom svjesni uloge matematike u njihovom životu i školovanju, no usprkos tome većina ispitanih učenika matematiku uči zbog ocjene koja im je glavna i najjača motivacija za učenje. Veoma mali broj ispitanih učenika matematiku uči jer uživaju u matematičkim sadržajima i jer ih matematika zanima. Rezultati su također pokazali da ispitanici vide svrhu u pisanju domaće zadaće jer im omogućuje ponavljanje i uvježbavanje nastavnog sadržaja naučenog na satu, ali im daje i uvid u vlastito znanje i razumijevanje naučenog. Vrlo mali broj učenika smatra da pisanje domaćih zadaća nema svrhe. Preko 80 % ispitanih učenika se na satu

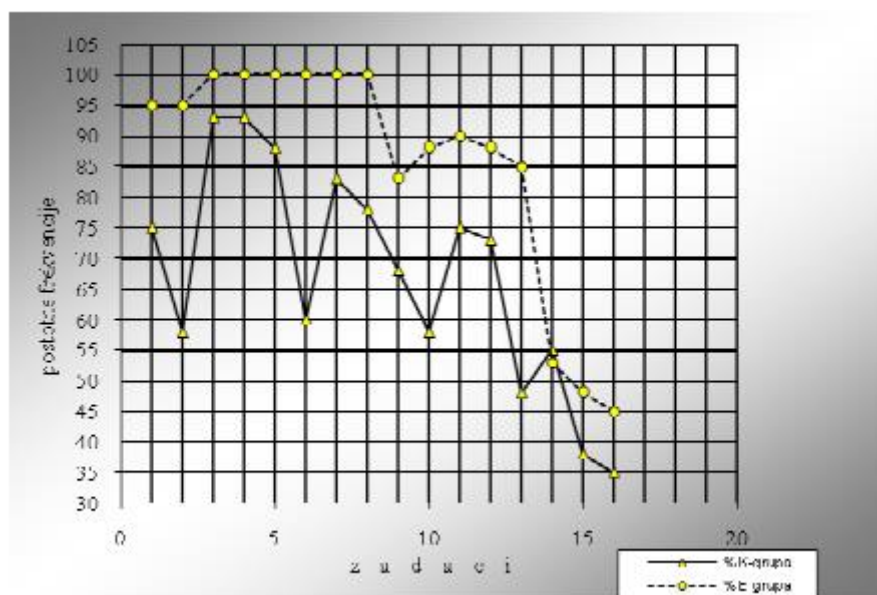
matematike dosađuje što je vrlo zabrinjavajući podatak. Benček i Marenic (2006) smatraju da je uloga učitelja stvoriti dinamiku na nastavnom satu odabirom različitih nastavnih metoda i strategija kao i stvaranjem motivirajućeg radnog okruŹja u kojem se učenici osjećaju ugodno. Takva će dinamika motivirati učenike na produktivno mišljenje te potaknuti interes i radoznalost prema matematičkim sadržajima. Ispitani učenici su u anketi ocijenili svoje učitelje visokim ocjenama, a više od 70% učenika je izjavilo da rad i odnos prema matematici njihovog učitelja utječe na njihov vlastiti trud i odnos prema matematici. Velik dio učenika je istaknuo da cijene svoje učitelje i njihov rad, ali ipak većina njih ne bi voljela postati učiteljem zbog svjesnosti o položaju učitelja u društvu te zato što posao učitelja smatraju teškim i napornim. Više od polovice ispitanih učenika voli svoje učitelje, smatraju ih prijateljima i uzorima. Kao najčešća objašnjenja zašto vole svoje učitelje istaknuto je da su učitelji na satu zanimljivi, strpljivi, prilagodljivi svakom učeniku, pristupačni, puni podrške i predani svome poslu. Zaključak ovog istraživanja je da učitelj individualiziranim pristupom i uvođenjem promjena u nastavni proces treba motivirati učenike i u njima probuditi intrinzičnu motivaciju i ljubav prema matematici kako glavni cilj nastave matematike kao „dosadnog i teškog“ predmeta ne bi bio stjecanje što bolje ocjene.

Kadum-Bošnjak i Buršić-Križanac (2012) su proveli istraživanje o utjecaju diferencirane nastave na postignuće u nastavi matematike nižih razreda osnovne škole. Od ukupno 78 učenika trećih razreda osnovne škole koji su sudjelovali u istraživanju, 38 ih je bilo u kontrolnoj, a 40 u eksperimentalnoj grupi. Mjerni instrumenti tijekom istraživanja su bili inicijalni ispit znanja iz matematike, anketni upitnik o kvalifikacijama roditelja i završni ispit znanja iz matematike. Rezultati riješenog inicijalnog ispita znanja na početku školske godine pokazuju da je veoma mala razlika u uspješnosti kontrolne i eksperimentalne grupe, odnosno postotak uspješnosti kontrolne grupe 82,5%, a eksperimentalne 82,4%.



Slika 6. Rezultati inicijalnog ispita znanja

Dok je kontrolna skupina nastavila pohađati tradicionalni oblik nastave za eksperimentalnu skupinu je kreiran diferencirani oblik nastave, a rezultati završnog ispita znanja su pokazani na grafu.



Slika 7. Rezultati završnog ispita znanja

Iz rezultata je vidljiv i sam zaključak istraživanja koji tvrdi da se primjenom diferencirane nastave podiže ukupna učinkovitost nastave matematike u odnosu na primjenu tradicionalnog oblika nastave. Ovaj oblik učenja osigurava optimalnu klimu za stjecanje kvalitetnog znanja

temeljenog, između ostalog, na većoj misaonoj aktivnosti učenika i uočavanju bitnih veza i odnosa između proučavanih matematičkih sadržaja jer učenik u određenoj mjeri radi samostalno.

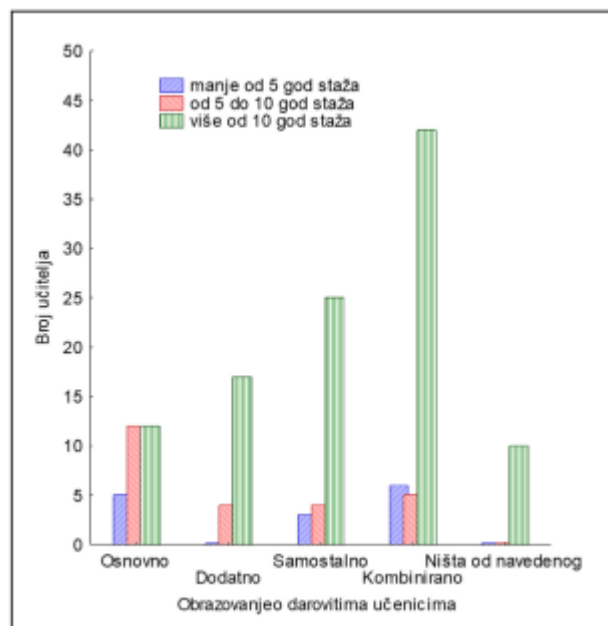
### **4.3. Istraživanja vezana uz darovitost**

Pavleković, Zekić-Sušac i Đurđević (2008) proveli su istraživanje o prepoznavanju matematički darovite djece s pomoću ekspertnoga sustava, nastavnika i psihologa. Istraživanje je provedeno na uzorku od 106 učenika četvrtih razreda u deset osječkih škola. Ekspertni sustav je svoju odluku o svrstavanju učenika u jednu od četiri kategorije darovitosti temeljio na pet različitih grupa kompetencija, učitelji su se koristili svoju subjektivnu procjenu i iskustvo dok su psiholozi koristili Ravenov test progresivnih matrica koji mjeri sposobnost apstrakcije i percepcije te su uz to provodili individualne razgovore sa svakim sudionikom istraživanja. Ekspertni sustav je od ukupnog broja ispitanih učenika kao darovite procijenio njih 25, psiholozi 20, a učitelji tek 7 učenika. Iz rezultata istraživanja je vidljivo da postoji značajna povezanost procjena o darovitosti između ekspertnoga sustava i psihologa dok je povezanost procjena između ekspertnoga sustava i učitelja te psihologa i učitelja vrlo mala. Iako su učitelji dobili upute koje kriterije koristi ekspertni sustav u prepoznavanju matematičke darovitosti, rezultati procjene se veoma razlikuju što upućuje na to da korištenje ekspertnog sustava može biti od velike pomoći učiteljima u procjeni matematičke darovitosti učenika, osobito u školama u kojima nedostaju psiholozi. Rezultati istraživanja su također pokazali da su psiholozi bili skloniji prepoznavanju opće darovitosti dok su ekspertni sustav i učitelji isključivo procjenjivali matematičko darovite učenike. Zaključak istraživanja je da je ekspertni sustav izvrstan alat u prepoznavanju matematički darovite djece koji bi učitelji svakako trebali koristiti kao pomoć uz svoju vlastitu procjenu.

Nikčević-Milković (2021) je provela istraživanje o procjenama nastavnika o stanju i potrebama rada s darovitim učenicima u osnovnim školama u Republici Hrvatskoj. U istraživanju je sudjelovalo 378 ispitanika od kojih su 163 učitelji razredne nastave, a 215 nastavnici predmetne nastave. Istraživanjem je obuhvaćeno 19 osnovnih škola iz različitih regija Hrvatske. Kao mjerni instrument korištena su dva upitnika od kojih je jedan sadržavao pitanja o obrazovanju i stažu ispitanika, a drugi je bio „Upitnik o stanju i potrebama rada s darovitim učenicima“ autora Nikčević-Milković i sur. (2016). Taj se upitnik sastojao od 40 čestica koje su ispitivale metode i oblike rada s darovitim učenicima, poticanje i podršku te sposobnost identifikacije darovitih učenika. Rezultati su pokazali da većina ispitanika kao najbolji oblik rada za darovite učenike bira projektni rad, polovica ispitanih smatra da svojim



radom i trudom mogu utjecati na motivaciju i napredak darovitih učenika, a također većina ispitanika ističe da nikad nisu imali darovitog učenika u razredu da bi ga imali priliku identificirati. Velik broj ispitanika je istaknuo kako bi im dobro došla veća podrška u radu s darovitim učenicima, ali i dodatno stručno usavršavanje. Učitelji razredne nastave su kao najbolji pristup darovitim učenicima naveli rad s mentorom i individualizirani pristup, a gotovo svi ispitanici su kao važan dio u radu s darovitima naveli poticanje kreativnosti. Iz grafa je vidljivo da su, očekivano, učitelji s najmanje godina radnog staža najmanje obrazovani za rad s darovitim učenicima. Rezultati su također pokazali da najmanje ispitanih učitelja razredne nastave samostalno proučava literaturu, dok ih najviše koristi kombinirano obrazovanje koje uz navedeno samostalno učenje podrazumijeva formalno obrazovanje te obrazovanje stečeno za vrijeme rada u školi. Istraživanjem je zaključeno da još uvijek ima prostora da se kompetentnost učitelja i nastavnika u radu s darovitim učenicima poboljša ako se njima samima pruži veća podrška.



Slika 8. Obrazovanje o darovitim učenicima

## **5. Istraživanje**

Prethodno analizirana dosadašnja istraživanja pokazuju da studenti učiteljskog smjera imaju negativan stav prema matematici, smatraju da je matematička kompetencija urođena osobina te nisu dovoljno pripremljeni za izvođenje dodatne nastave matematike u školi. Nadalje, dokazano je da učenici imaju negativan stav prema matematici jer im je nastava matematike dosadna, monotona i teška, a glavna motivacija im je ocjena. Uvođenjem diferencirane nastave i više samostalnog rada i istraživanja u nastavu matematike, učenici postaju zainteresiraniji za matematičke sadržaje, a njihovi rezultati bolji. Rezultati također pokazuju da učitelji razredne nastave trebaju više podrške u prepoznavanju matematički darovitih učenika što bi im korištenje ekspertnoga sustava moglo omogućiti s obzirom na manjak psihologa u školama.

S obzirom na činjenicu da su analizirana istraživanja provedena u periodu od 2006. do 2021. godine te sadrže stavove studenata koji se školuju za učiteljsko zvanje, ovim će se istraživanjem provjeriti jesu li se navedeni stavovi i problemi promijenili s vremenom te mijenjaju li se zapošljavanjem bivših studenata u školama.

### **5.1. Cilj i problemi istraživanja**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati stavove i provjeriti smatraju li učitelji razredne nastave da posjeduju kompetencije za izvođenje dodatne nastave matematike.

Iz glavnog cilja izvedeni su sljedeći problemi istraživanja:

- Održavaju li učitelji razredne nastave dodatnu nastavu matematike?
- Postoji li povezanost između provođenja dodatne nastave matematike i godina radnog staža?
- Osjećaju li se učitelji razredne nastave ugodno poučavajući dodatnu nastavu matematike?
- Postoji li povezanost između razine ugodnosti u poučavanju dodatne nastave matematike i učestalosti održavanja dodatne nastave matematike?
- Imaju li učitelji dovoljno podrške u provođenju dodatne nastave matematike ili se ne mogu nositi sa poteškoćama na koje nailaze u poučavanju?
- Znaju li učitelji razredne nastave prepoznati matematički darovite učenike?
- Znaju li učitelji razredne nastave potaknuti intrinzičnu motivaciju i kreativnost kod učenika?
- U koju svrhu učitelji razredne nastave provode dodatnu nastavu matematike?

## 5.2. Hipoteze istraživanja

Iz navedenih problema postavljene su hipoteze ovog istraživanja:

H (1) Učitelji provode dodatnu nastavu matematike neovisno o godinama radnog staža.

H (2) Učitelji koji rjeđe provode dodatnu nastavu matematike ili je ne provode su oni koji se ne osjećaju ugodno poučavajući matematičke sadržaje.

H (3) Učitelji uglavnom imaju dovoljno podrške i mogu se nositi sa problemima na koje nailaze tijekom poučavanja dodatne nastave matematike.

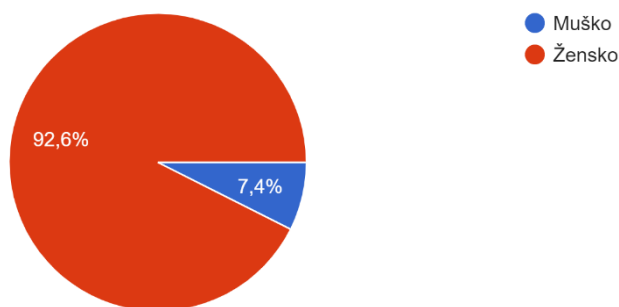
H (4) Učitelji znaju prepoznati matematički darovite učenike.

H (5) Učitelji znaju potaknuti motivaciju i kreativnost kod učenika.

H (6) Većina učitelja provodi dodatnu nastavu matematike u svrhu pripreme za matematička natjecanja.

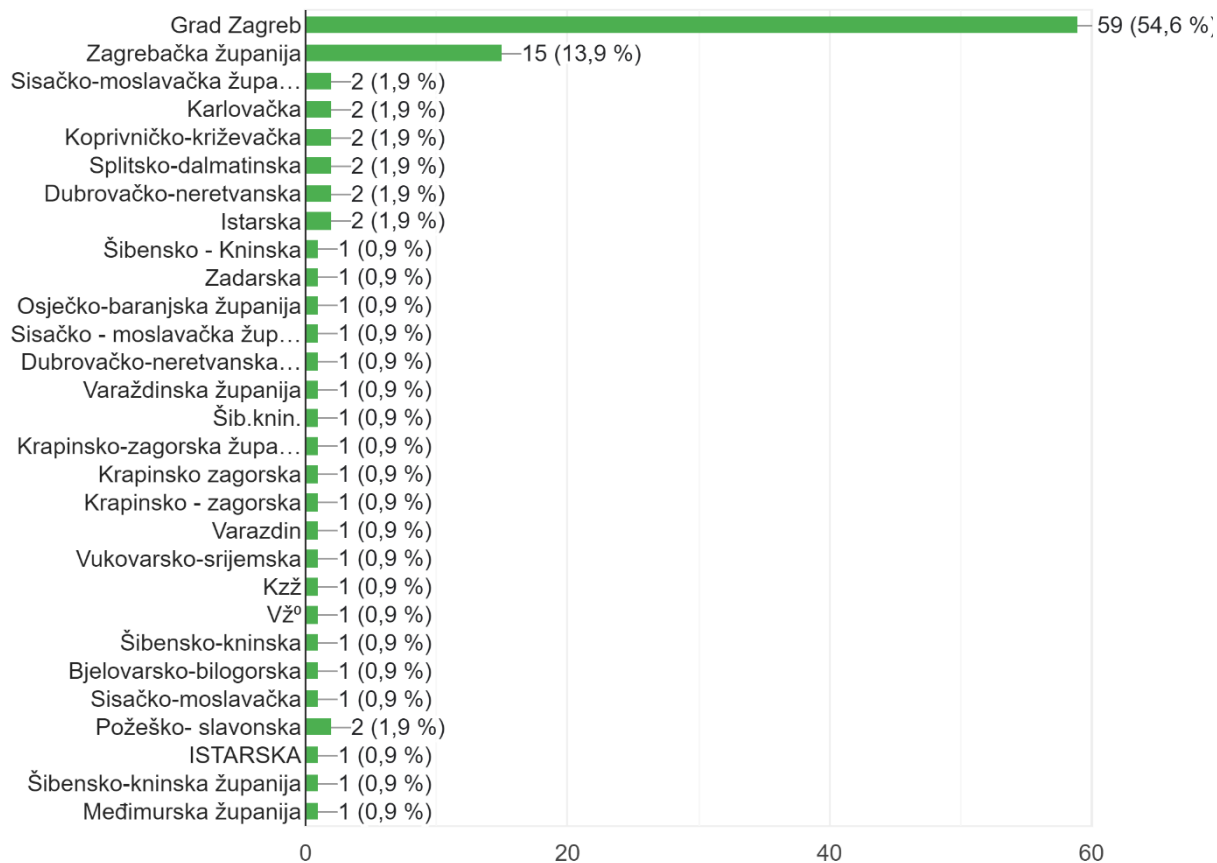
## 5.3. Uzorak istraživanja

Istraživanje je provedeno na 108 učitelja razredne nastave od kojih je 100 učiteljica što čini 92,6% ukupnih ispitanika i 8 učitelja što je preostalih 7,4% od ukupnog broja (slika).



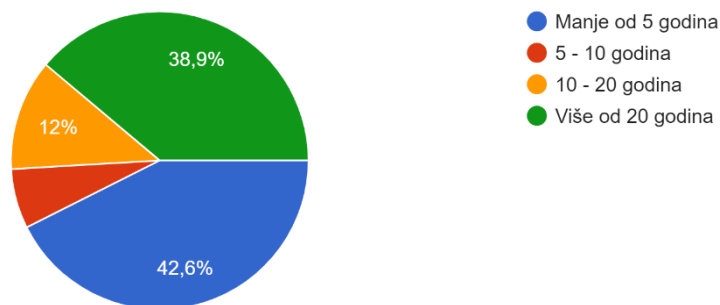
Slika 9. Spol ispitanika

Više od polovice ispitanih učitelja je iz Grada Zagreba, točnije njih 59 (54,6%), 15 učitelja je iz Zagrebačke županije (13,9%), a preostalih 31,5% čine ispitanici iz ostalih županija Republike Hrvatske.



Slika 10. Županija u kojoj ispitanici rade

Od ukupnog broja ispitanih učitelja najviše njih je u školi zaposleno od 5 do 10 ili preko 20 godina. Učitelja koji u školi rade manje od 5 godina ima 46 što je 42,6% ispitanika dok 42 u školi radi više od 20 godina što čini 38,9%. U manjini su učitelji koji u školi rade 5-10 godina, točnije samo njih 7 (6,5%), a 13 ih ima staž u školi 10-20 godina što je 12% ispitanika.



Slika 11. Radni staž ispitanika

#### **5.4. Istraživački instrument**

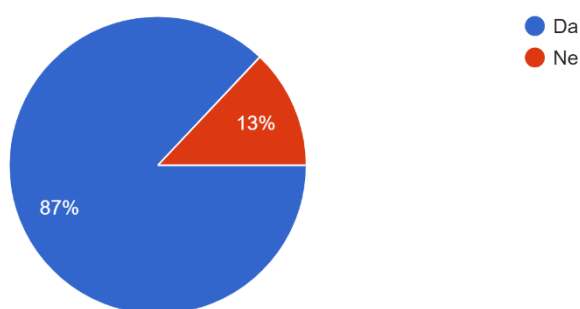
Za potrebu ovog istraživanja korišten je anketni upitnik koji se sastojao od 25 pitanja koji je na početku ispitivao demografske podatke o ispitanicima (spol, županija rada, godine radnog staža) dok su se u nastavku ispitivali stavovi i mišljenja učitelja razredne nastave o kompetencijama potrebnima za izvođenje dodatne nastave matematike. Pitanja su obuhvaćala upite o učestalosti i osjećaju ugone tijekom izvođenja dodatne nastave matematike, postupcima pripreme i upotrebe tehnologije u dodatnoj nastavi matematike, metodama ocjenjivanja učenikovog razumijevanja, postupcima individualizacije i stručnog usavršavanja za potrebe kvalitetne izvedbe dodatne nastave matematike, kao i suočavanje s izazovima. Zadnji dio ankete je sadržavao pitanja o postupcima poticanja motivacije i kreativnosti kod učenika te o općenitom stavu o važnosti dodatne nastave matematike. Upitnik je sadržavao pitanja potvrdnog oblika, višestrukog izbora, pitanje otvorenog tipa te skale 1-5 koje označavaju subjektivnu procjenu intenziteta pitanog.

Anketa je sastavljena kao Google obrazac te je dijeljena online. Na početku ankete je bilo napomenuto u koju svrhu se anketa provodi, da je ispunjavanje anonimno i da se obrađeni podatci neće objavljivati individualno već grupno te da se u svakom trenutku može odustati od ispunjavanja ankete. Nakon što je 108 ispitanika ispunilo anketu u nešto više od dva tjedna, podatci ankete su se obradili i analizirali pomoću grafičkih prikaza dobivenih u Google obrascu i Excel tablici.

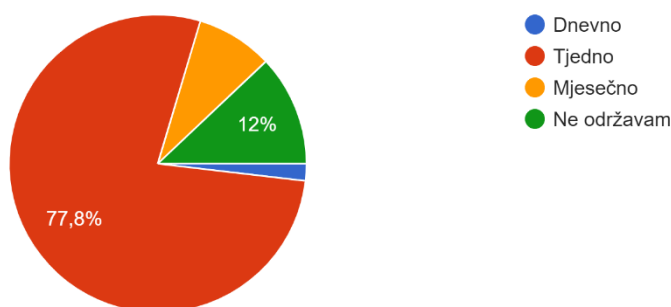
#### **5.5. Rezultati istraživanja i rasprava**

Većina ispitanih učitelja provodi dodatnu nastavu matematike. Od ukupnog broja ispitanika 94 ih provodi što čini 87% , a samo 13%, odnosno 14 ispitanika ne provodi dodatnu nastavu matematike. Učitelji razredne nastave uglavnom provode dodatnu nastavu matematike na tjednoj bazi što je zapravo propisano Pravilnikom o tjednim radnim obvezama učitelja i stručnih suradnika u osnovnoj školi (2014), no manji dio ispitanih učitelja dodatnu nastavu matematike provodi i na dnevnoj i na mjesečnoj bazi. 84 ispitanih učitelja jednom tjedno održava dodatnu nastavu matematike što čini 77,8% od ukupnog broja ispitanika, 9 učitelja jednom u mjesec dana (8,3%) i 2 učitelja svaki dan (1,9%). Razlozi za rjeđe ili češće provođenje dodatne nastave matematike od predviđenog se mogu samo pretpostavljati jer nisu ispitani, ali s obzirom na činjenicu da većina učitelja ipak održava dodatnu nastavu matematike jednom tjedno, ispitanici koji provode dodatnu nastavu se u daljnjoj analizi rezultata promatraju kao cjelina.

Od ispitanika koji ne održavaju dodatnu nastavu matematiku, njih 10 u školi radi manje od 5 godina što potvrđuje dosadašnje rezultate istraživanja da se studenti i učitelji početnici ne osjećaju spremno provoditi dodatnu nastavu matematike. Uzevši u obzir činjenicu da učitelji danas imaju više sredstava i pomagala koja im olakšavaju pripremanje i izvođenje dodatne nastave matematike, a mlađi učitelji se usto lakše prilagođavaju promjenama i upotrebi tehnologije, predviđeno je da neće biti statistički značajne razlike u godinama radnog staža i provođenju dodatne nastave matematike.



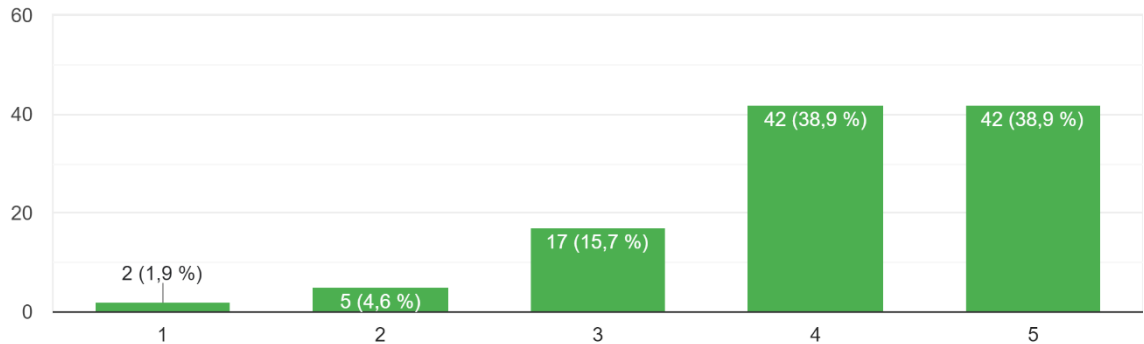
Slika 12. Održavanje dodatne nastave matematike



Slika 13. Učestalost održavanja dodatne nastave matematike

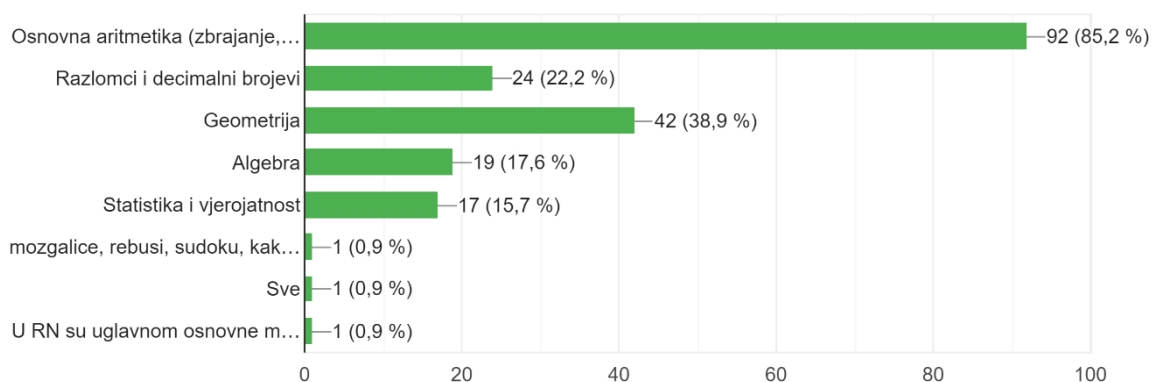
Rezultati su pokazali da se gotovo 80% ispitanih učitelja razredne nastave osjeća ugodno poučavajući dodatnu nastavu matematike. Na skali od 1 do 5 gdje 1 označava „uopće nije ugodno“, a 5 „vrlo ugodno“, 42 učitelja je na pitanje odgovorilo sa 4 i 42 učitelja sa 5, što je ukupno 77,8%, a samo 2 ispitanika se ne osjećaju ugodno poučavajući dodatnu nastavu matematike. Od 14 učitelja koji ne održavaju dodatnu nastavu matematike, njih 6 (42,9%) se osjeća ugodno poučavajući dodatnu nastavu matematike, a 4 (28,6%) učitelja ne. S obzirom da

se većina učitelja osjeća ugodno u dodatnoj nastavi matematike ili je dalo neutralan odgovor na skali (3), može se pretpostaviti da učitelji ne provode dodatnu nastavu matematike zbog nedostatka vremena ili interesa učenika.



Slika 14. Razina ugodnosti prilikom izvođenja dodatne nastave matematike

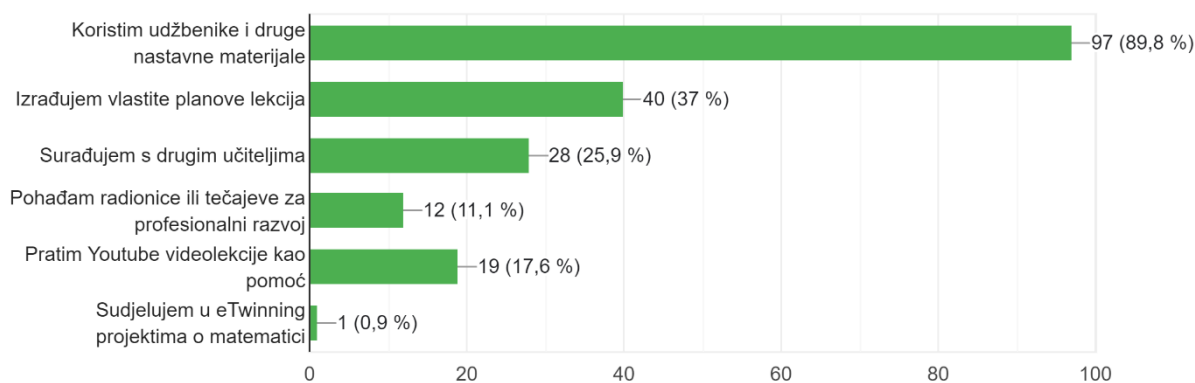
Matematičko područje u kojem se učitelji osjećaju najkompetentnije i najviše vole poučavati je osnovna aritmetika koja uključuje osnovne računске operacije zbrajanja, oduzimanja, množenja i dijeljenja. Osim aritmetike, učitelji se osjećaju kompetentno poučavajući geometriju, dok manji broj učitelja voli poučavati razlomke i decimalne brojeve, algebru te statistiku i vjerojatnost. Ovi podatci ne idu u prilog činjenici da dodatna nastava matematike podrazumijeva rješavanje zahtjevnijih zadataka od onih koji su predviđeni za rješavanje u redovnoj nastavi matematike. Kurikulumom za Matematiku su propisani ishodi koji se moraju ostvariti u redovnoj nastavi matematike dok za dodatnu nastavu to nije slučaj. Stoga se nameće pretpostavka da učitelji, s obzirom da ne moraju, neće poučavati matematička područja i koncepte u kojima se ne osjećaju kompetentno.



Slika 15. Omiljena matematička područja među ispitanicima

Iz grafa je vidljivo da čak 92 učitelja odnosno 85,2% od ukupnog broja ispitanih najviše voli poučavati osnovnu aritmetiku, 42 (38,9%) geometriju, u poučavanju razlomaka i decimalnih brojeva najkompetentnije se osjeća 24 (22,2%) učitelja, u algebri 19 (17,6%), a statistici i vjerojatnosti 17 (15,7%) učitelja. Od 108 ispitanih učitelja 43 (39,8%) se osjeća kompetentno isključivo u osnovnoj aritmetici, u aritmetici i geometriji 18 (16,7%) do je samo 5 učitelja odabralo sva navedena područja što čini udio od 2,78%.

Najviše ispitanih učitelja se za izvođenje dodatne nastave priprema korištenjem udžbenika i drugih nastavnih materijala, njih 97 što čini 89,8% ispitanih, dok ih upola manje izrađuje vlastite planove lekcija, odnosno 40 učitelja (37%). 28 učitelja (25,9%) u pripremanju surađuje s drugim učiteljima, a manji broj njih pohađa radionice ili tečajeve ili prati dodatne sadržaje i videolekcije, primjerice na Youtube-u.

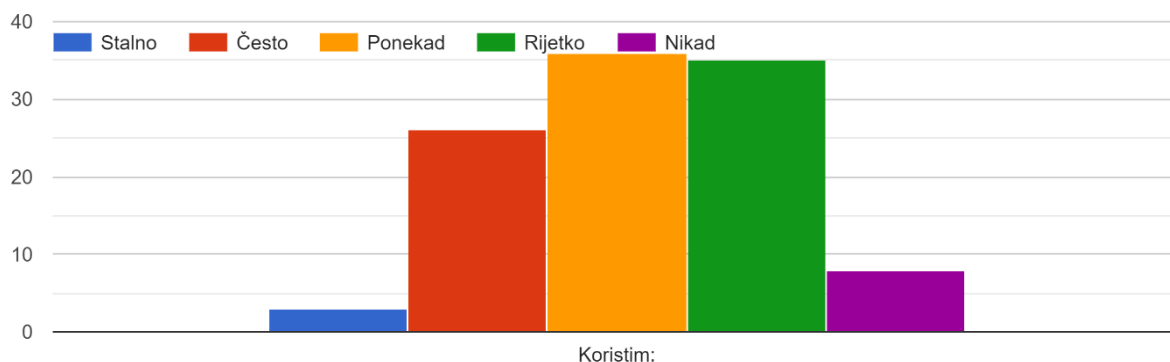


Slika 16. Pripremanje za izvođenje dodatne nastave matematike

42 učitelja (38,9%) isključivo koristi udžbenike i druge nastavne materijale, 14 (13%) uz udžbenike izrađuje vlastite planove lekcija, 13 (12%) uz udžbenike surađuje s drugim učiteljima, a samo se 2 učitelja za dodatnu nastavu matematike pripremaju na sve navedene načine koji su vidljivi u grafu. Vidljivo je da učitelji nisu pretjerano skloni izrađivanju vlastitih planova i pohađanju tečajeva za dodatno usavršavanje već koriste gotove materijale i pomoć traže u suradnji s kolegama.

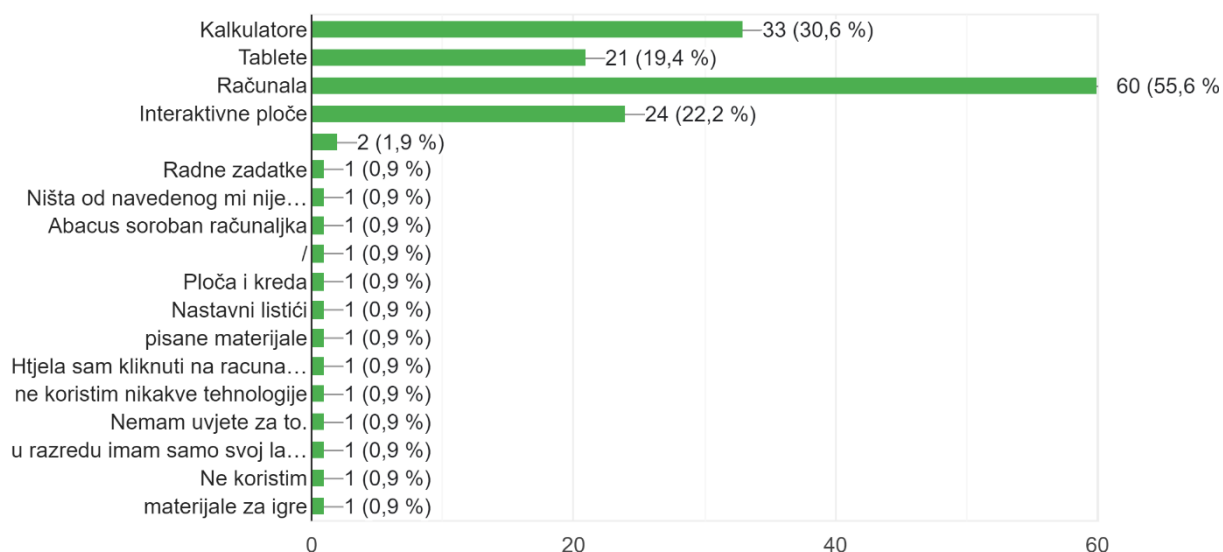
Na pitanje o korištenju tehnologije u dodatnoj nastavi matematike trećina učitelja je koristi ponekad, trećina rijetko, 26 učitelja (24,1%) često, a 3 učitelja redovito. Samo 8 učitelja nikad ne koristi tehnologiju u izvođenju dodatne nastave matematike.





Slika 17. Učestalost korištenja tehnologije u dodatnoj nastavi matematike

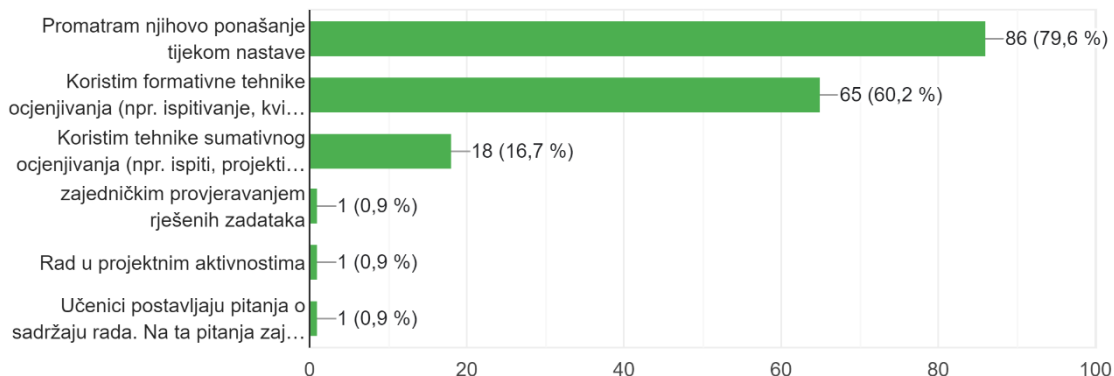
Od tehnologije učitelji najviše koriste računala koja su im najdostupnija. 60 učitelja (55,6%) koristi računala u dodatnoj nastavi matematike, 33 (30,6%) kalkulatore, 24 (22,2%) interaktivne ploče, a 21 (19,4%) učitelj tablete. 30 učitelja koristi isključivo računala, a 16 samo kalkulatore. Nekoliko je učitelja napomenulo da im tehnologija u školi nije dostupna. Iz grafa je vidljivo da ipak velik broj učitelja koristi tehnologiju pri izvođenju dodatne nastave matematike.



Slika 18. Vrsta korištene tehnologije u dodatnoj nastavi matematike

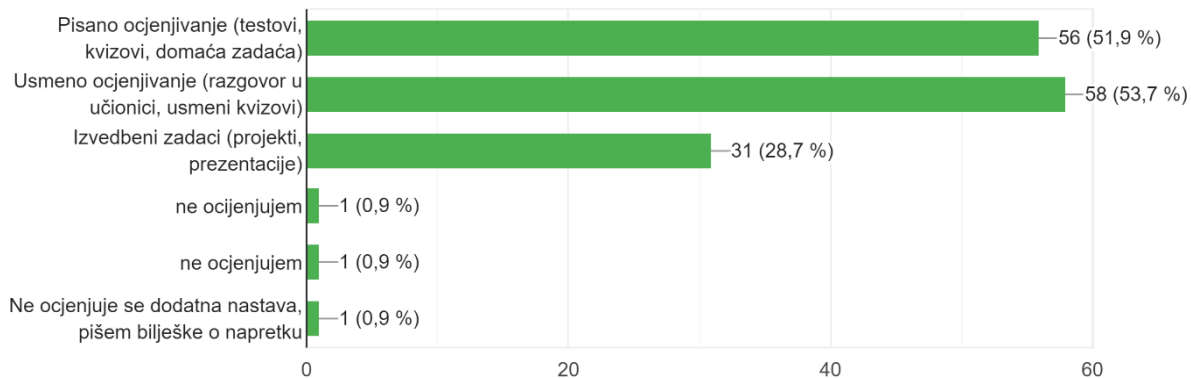
Učitelji uglavnom promatraju ponašanje učenika tijekom dodatne nastave kako bi uočili razumiju li učenici sadržaj koji učitelji poučavaju. Nešto manje učitelja koristi tehnike formativnog ocjenjivanja kao što su usmeno ispitivanje i kvizovi, dok najmanji broj učitelja koristi tehnike sumativnog ocjenjivanja, primjerice pismene ispite i različite projekte. Iz grafa je vidljivo da 86 učitelja (79,%) promatra ponašanje učenika, 65 (60,2%) koristi formativne

tehnike, a 18 (16,7%) sumativne tehnike ocjenjivanja kako bi utvrdili razumiju li učenici poučavani sadržaj. 34 učitelja tijekom nastave isključivo promatra ponašanje učenika, a 38 tu tehniku kombinira s formativnim ocjenjivanjem.



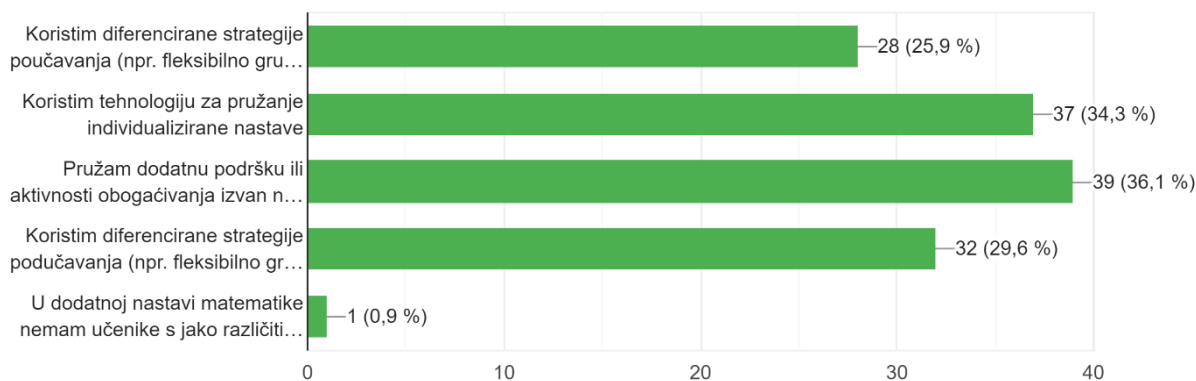
Slika 19. Načini uočavanja razumijevanja sadržaja kod učenika

Kada dođe do ocjenjivanja razumijevanja dodatnih matematičkih koncepata koje poučavaju na dodatnoj nastavi matematike, najviše učitelja provodi usmeno ocjenjivanje u obliku razgovora ili kvizova te pisano ocjenjivanje u obliku testova, pisanih kvizova i zadataka za domaću zadaću. Iz grafa je vidljivo da 58 učitelja (53,7%) koristi tehnike usmenog ocjenjivanja, 56 (51,9%) pisano ocjenjivanje, a 31 učitelj (28,7%) izvedbene zadatke kao što su projekti i prezentacije. 29 učitelja koristi isključivo pisano ocjenjivanje, a 28 njih usmeno, a samo 12 učitelja koristi samo izvedbene zadatke u ocjenjivanju razumijevanja dodatnih matematičkih sadržaja. U kombiniranim tehnikama, ističe se 17 učitelja koji kombiniraju usmeno i pisano ocjenjivanje. Troje učitelja ne ocjenjuje razumiju li njihovi učenici sadržaj koji poučavaju na dodatnoj nastavi matematike.



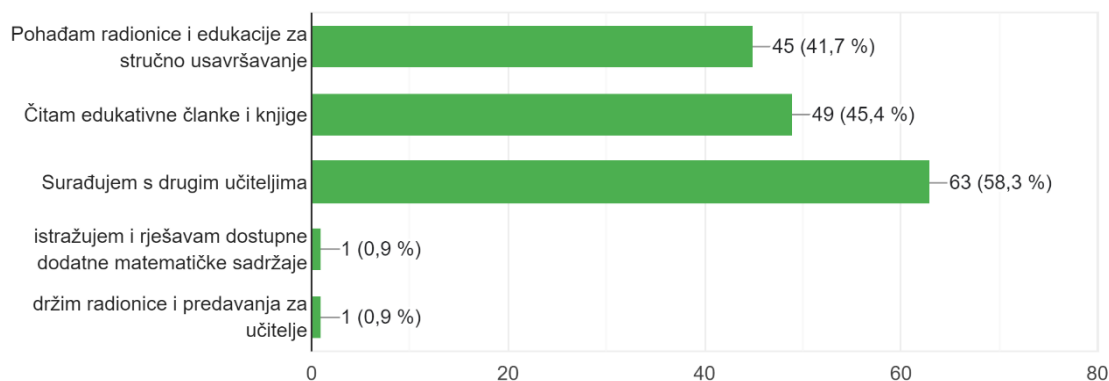
Slika 20. Ocjenjivanje razumijevanja sadržaja kod učenika

Kada je u pitanju prilagođavanje nastave kako bi zadovoljili potrebe učenika s različitim razinama sposobnosti u dodatnoj nastavi matematike, više od polovice ispitanih učitelja koristi diferencirane strategije poučavanja kao što su fleksibilno grupiranje i višestruko poučavanje, njih čak 60 (55,6%). 39 učitelja (36,1%) pruža dodatnu podršku ili aktivnosti obogaćivanja izvan nastave, a 37 (34,3%) koristi tehnologiju za pružanje individualizirane nastave. Samo 5 učitelja kombinira sve navedene tehnike.



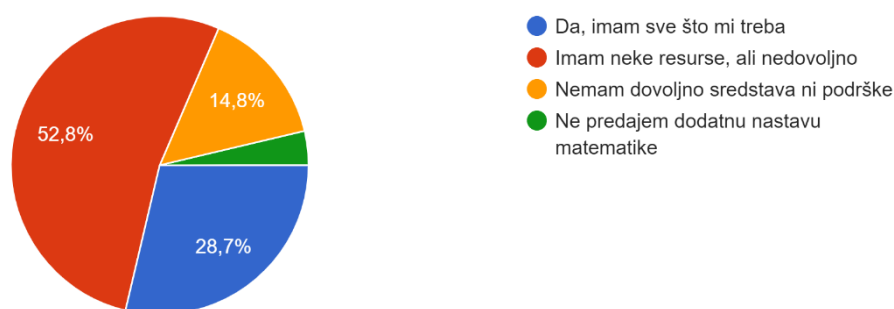
Slika 21. Prilagođavanje nastave učenicima

Kao što je bilo navedeno ranije, učitelji su skloniji surađivati s drugim učiteljima nego se samostalno educirati kako bi ostali u toku s novim dodatnim metodama i strategijama poučavanja matematike. Od 108 ispitanih, njih 63 (58,3%) surađuje s drugim učiteljima, 49 (45,4%) čita edukativne članke i knjige, a 45 (41,7%) učitelja pohađa radionice i edukacije za stručno usavršavanje. 34 učitelja isključivo surađuje s drugim učiteljima, a samo se 10 učitelja educira na sva 3 navedena načina. Iako je još uvijek veći broj učitelja skloniji surađivati s kolegama nego samostalno proučavati literaturu, rezultati pokazuju napredak u usporedbi s rezultatima Nikčević-Milković (2021) koji su otkrili da je vrlo mali broj učitelja sklon samostalno proučavati literaturu u procesu stručnog usavršavanja.



Slika 22. Dodatno učenje i usavršavanje ispitanika

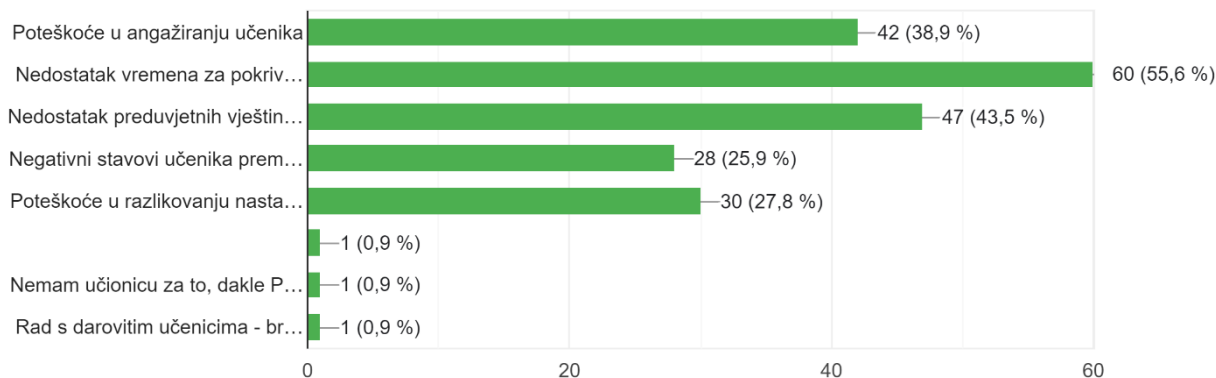
Više od polovice ispitanih učitelja navodi da imaju neke resurse i podršku, kao što su udžbenici, materijali i smjernice) za učinkovito poučavanje dodatne nastave matematike, ali ih nemaju dovoljno. Iz grafa je vidljivo da 57 učitelja (52,8%) smatra da ima neke resurse, iako im nisu dovoljni, 31 učitelj (28,7%) ima sve potrebne resurse i podršku, a 16 njih (14,8%) nema dovoljno sredstava za učinkovito izvođenje dodatne nastave matematike. S obzirom na podatak da 14 učitelja ne predaje dodatnu nastavu matematike, a u ovom grafu je vidljivo da je samo 4 učitelja iskazalo da je ne predaje, analizom je izveden podatak da preostalih 10 učitelja nema dovoljno sredstava i podrške ili ima neka, ali nedovoljna za učinkovito poučavanje dodatne nastave matematike. Nameće se pretpostavka da bi broj učitelja koji ne predaje dodatnu nastavu matematiku bio znatno manji da imaju dovoljno resursa i smjernica za njezino izvođenje.



Slika 23. Zadovoljstvo dostupnom podrškom i resursima

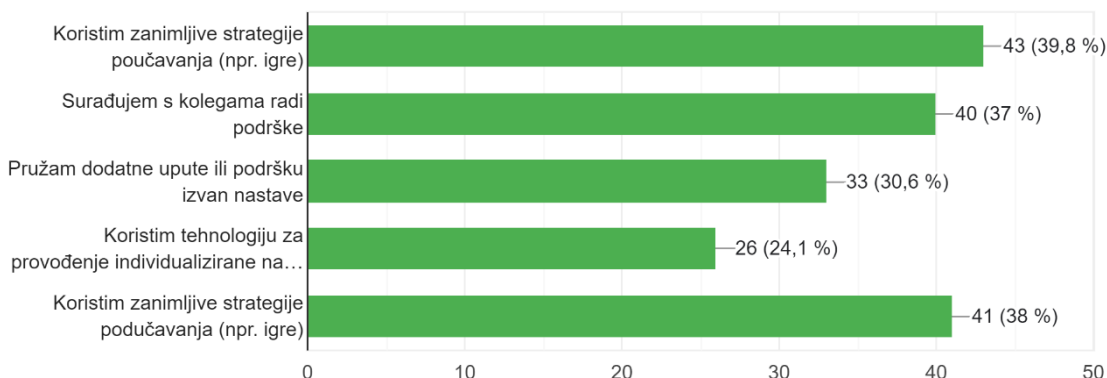
Više od polovice ispitanih učitelja nema dovoljno vremena za pokrivanje svih potrebnih sadržaja u dodatnoj nastavi matematike. Taj je problem izrazilo 60 učitelja, odnosno 55,6% svih ispitanih. Od ostalih izazova s kojima se učitelji susreću u poučavanju dodatne nastave matematike, 47 učitelja (43%) ističe nedostatak preduvjetnih vještina ili znanja kod učenika, 42

(38,9%) poteškoće u angažiranju učenika, a 30 učitelja (27,8%) ima poteškoće u diferenciranju nastave za učenike s različitim razinama sposobnosti. Više od četvrtine učitelja, njih 28, kao problem ističe negativan stav učenika prema matematici.



Slika 24. Izazovi u izvođenju dodatne nastave matematike

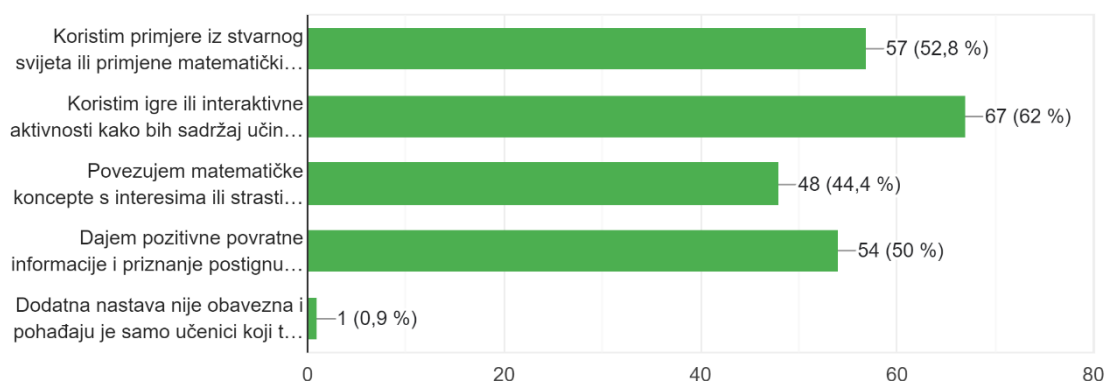
U suočavanju s navedenim problemima najveći broj učitelja, njih 84 (77,8 %) koristi zanimljivije strategije poučavanja, primjerice igre kako bi učinkovito motivirali učenike za dodatnu nastavu matematike. 40 učitelja (37%) surađuje s drugim učiteljima radi podrške, 33 (30,6%) pruža učenicima dodatne upute ili podršku izvan nastave kako bi se suočili s problemom nedostatka vremena, a 26 (24,1%) ih koristi tehnologiju za provođenje individualizirane nastave.



Slika 25. Nošenje s izazovima u dodatnoj nastavi matematike

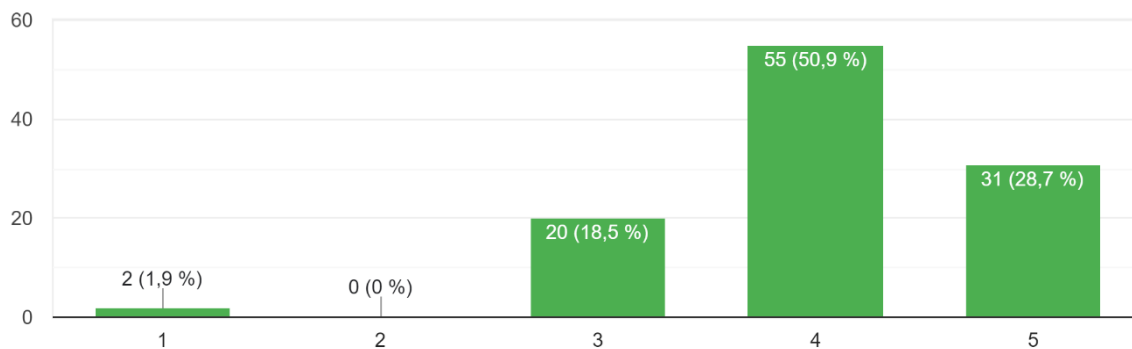
Od metoda koje učitelji koriste kako bi motivirali učenike koji nisu zainteresirani za dodatnu nastavu matematike, a učitelji kod njih prepoznaju razvijeni dar za matematiku, izdvaja se korištenje igara ili interaktivnih aktivnosti kako bi se matematički sadržaj učinio

privlačnijim. 67 učitelja (62%) se koristi tom metodom, 57 (52,8%) ih koristi primjere iz stvarnog svijeta ili svakodnevnih situacija gdje je vidljiva primjena poučavanih matematičkih koncepata, a 54, odnosno polovica ispitanih učitelja daje pozitivne povratne informacije ili priznanje postignućima učenika. 48 učitelja (44,4%) povezuje poučavane matematičke koncepte s interesima ili strastima učenika te ih na taj način motivira i pobuđuje im interes za dodatnu nastavu. Na taj se način približavaju učenicima, što je njima važno radi osjećaja uvažavanja i pripadnosti, ali također pokazuju učenicima da matematika nije nužno „dosadan“ i „naporan“ nastavni predmet.



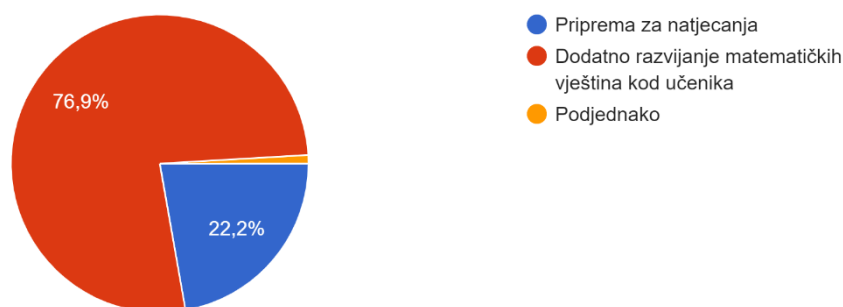
Slika 26. Strategije za motiviranje učenika za dodatnu nastavu matematike

Ispitani učitelji vjeruju da znaju prepoznati matematički darovite učenike. Na skali procjene 1-5 gdje 1 označava „nikad“, a 5 „uvijek“ 86 učitelja (79,6) smatra da zna prepoznati matematičku darovitost kod učenika, odnosno na pitanje su odgovorili sa 4 i 5, dok 20 (18,5%) učitelja nije sigurno, odnosno znaju prepoznati, ali ne kod svih učenika. Samo 2 učitelja od ukupnog broja ispitanih ne zna prepoznati matematički darovite učenike. Zanimljiv je podatak da oboje učitelja koji su označili da ne znaju prepoznati matematičku darovitost kod učenika u školi radi više od 20 godina. Ovi rezultati pokazuju veliki napredak u odnosu na istraživanje koje su proveli Pavleković, Zekić-Sušac i Đurđević (2008) gdje su rezultati pokazali da učitelji teže prepoznaju matematički darovite učenike u usporedbi s ekspertnim sustavom. Međutim, treba uzeti u obzir da su rezultati ovog istraživanja subjektivna procjena ispitanika.



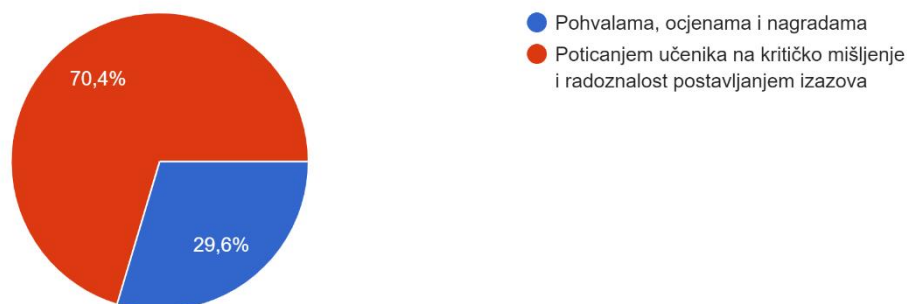
Slika 27. Uspješnost identifikacije matematički darovitih učenika

Rezultati su pokazali da većina učitelja dodatnu nastavu matematike češće koristi za dodatno razvijanje matematičkih vještina kod učenika dok su pripreme za natjecanja sekundarna svrha. 83 (76,9%) učitelja dodatnu nastavu provodi u svrhu dodatnog razvijanja matematičkih vještina učenika, dok njih 24 (22,2%) na dodatnoj nastavi učenike priprema za natjecanja. Ovi rezultati idu u prilog onome što bi dodatna nastava zapravo i trebala biti.



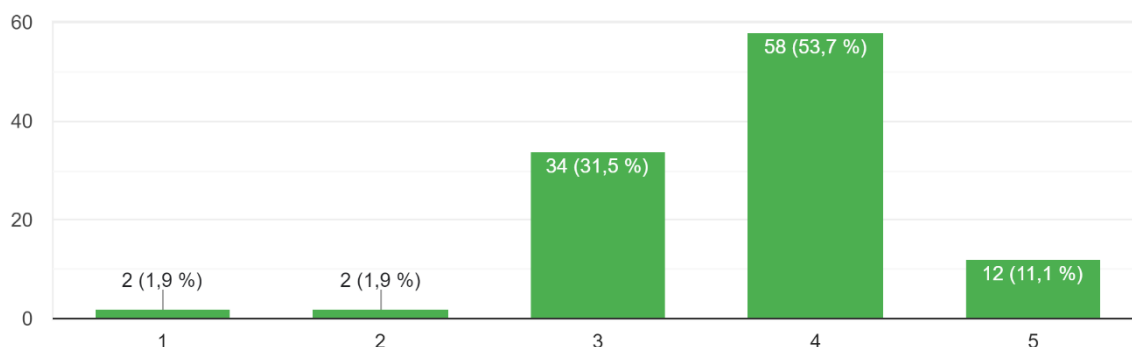
Slika 28. Svrha provođenja dodatne nastave matematike

Učenike koji pohađaju dodatnu nastavu matematike učitelji češće motiviraju poticanjem na kritičko mišljenje i radoznalost postavljanjem izazova što kod učenika budi intrinzičnu motivaciju i istinski interes za matematičke sadržaje. Čak 76 učitelja (70,4%) na taj način motivira učenike za sudjelovanje u dodatnoj nastavi matematike dok 32 (29,6%) kao motivaciju koristi oblike ekstrinzične motivacije, odnosno pohvale, ocjene i nagrade koje kod učenika mogu postati jedini cilj pohađanja dodatne nastave matematike.



Slika 29. Načini motivacije učenika u dodatnoj nastavi matematike

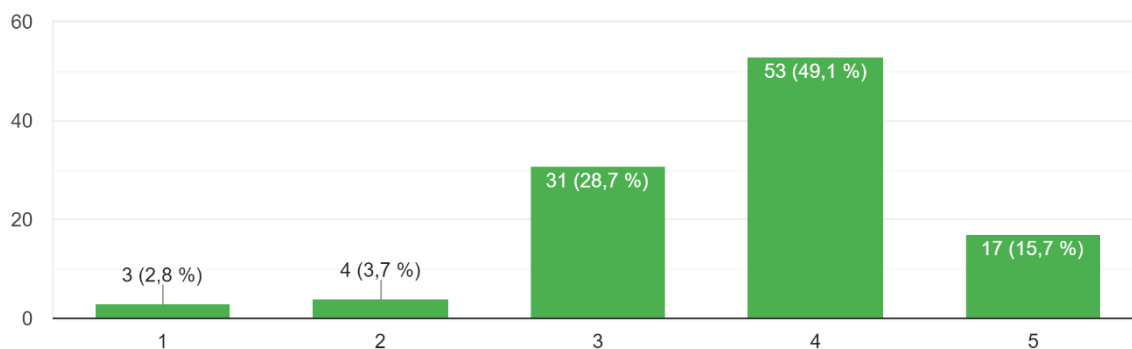
Shodno tome, većina učitelja smatra da zna potaknuti intrinzičnu motivaciju kod učenika. Na skali 1-5 gdje 1 označava „nikad“, a 5 „u uvijek“, 58 učitelja (53,7%) smatra da je često kompetentna intrinzično motivirati učenike, 12 (11,1%) ih je sigurno da zna, dok njih 34 (31,5) ponekad zna, a ponekad ne. Samo 4 učitelja smatra da ne zna potaknuti taj vid motivacije kod učenika ili zna vrlo rijetko, a troje od njih ne održava dodatnu nastavu matematike.



Slika 30. Uspješnost poticanja intrinzične motivacije kod učenika

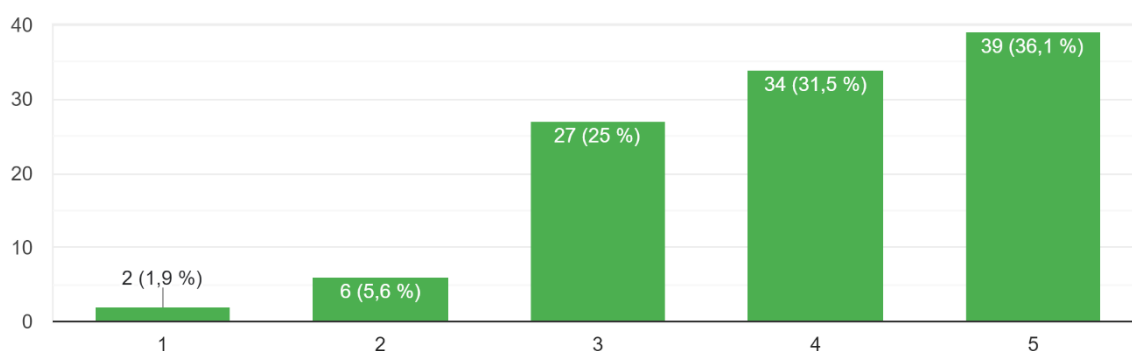
Na pitanje o kreativnosti u dodatnoj nastavi matematike, gotovo polovica ispitanih učitelja smatra da je često kreativna u provođenju dodatne nastave matematike te poticanju učenika na kreativnost, a 17 učitelja (15,7%) uvijek. Nešto manje od trećine ispitanih učitelja, njih 31 (28,7%) smatra da je samo ponekad kreativna, a veoma mali broj rijetko i nikad. Od 7 učitelja koji smatraju da su rijetko kreativni ili nisu kreativni, njih 5 ne provodi dodatnu nastavu matematike.





Slika 31. Uspješnost poticanja kreativnosti kod učenika

Većina učitelja smatra da je dodatna nastava matematike važna za školski uspjeh učenika. S obzirom na činjenicu da u početnim razredima osnovne škole, a često i u daljnjem školovanju matematika učenicima predstavlja najveći problem, uključivanjem učenika u dodatnu nastavu matematike, koju mogu pohađati svi zainteresirani učenici, učitelji imaju priliku razvijati njihovo logičko zaključivanje, kreativnost i mnoge druge karakteristike koje će im pomoći u postizanju općeg školskog uspjeha, a posebno uspjeha u matematici. Od ukupnog broja ispitanih učitelja 73 (67,6%) matematiku smatra vrlo važnom te iznimno važnom za školski uspjeh učenika dok ih četvrtina misli da nije ni važna ni nevažna. Tek 8 učitelja matematiku smatra nevažnom i iznimno nevažnom za školski uspjeh učenika, a zanimljivo je da samo jedan od tih učitelja ne održava dodatnu nastavu matematike.



Slika 32. Važnost dodatne nastave

Na pitanje otvorenog tipa o dodatnoj podršci i resursima koji bi učiteljima bili u pomoći da poboljšaju svoju kompetenciju za izvođenje dodatne nastave matematike kao najčešći se

odgovori ističu: „dodatni materijali“, „edukacije“, „više vremena“, „veća dostupnost tehnologije“, „financijski resursi“ i „bolja suradnja s kompetentnijim kolegama“.

Hipotezom (1) pretpostavljeno je da učitelji provode dodatnu nastavu matematike neovisno o godinama radnog staža. Ta se hipoteza odbacuje jer 70% učitelja koji ne provode dodatnu nastavu u školi radi manje od 5 godina što pokazuje da postoji povezanost između izvođenja dodatne nastave i godina radnog staža, odnosno da su mlađi učitelji nespremni provoditi dodatnu nastavu matematike.

Hipotezom (2) pretpostavljeno je da učitelji koji ne provode dodatnu nastavu matematike ili je provode rjeđe od predviđenog su oni koji se ne osjećaju ugodno poučavati matematičke sadržaje. Ta se hipoteza odbacuje jer od ukupnog broja učitelja koji ne provode dodatnu nastavu matematike, samo ih se 28,6% ne osjeća ugodno izvodeći je.

Hipoteza (3) kojom je pretpostavljeno da učitelji uglavnom imaju dovoljno podrške i mogu se nositi s poteškoćama na koje nailaze prilikom izvođenja dodatne nastave matematike je odbačena jer samo 28,7% učitelja tvrdi da ima svu potrebnu podršku.

Hipotezom (4) pretpostavljeno je da učitelji znaju prepoznati matematički nadarene učenike. S obzirom da gotovo 80% učitelja smatra da ih zna prepoznati, ta je hipoteza prihvaćena.

Hipoteza (5) kojom je pretpostavljeno da učitelji znaju potaknuti motivaciju i kreativnost kod učenika je prihvaćena jer više od polovice ispitanika smatra da zna.

Hipotezom (6) pretpostavljeno je da većina učitelja dodatnu nastavu matematike provodi u svrhu pripreme za matematička natjecanja. Ta je hipoteza odbačena jer samo 22,2 % učitelja dodatnu nastavu prvenstveno provodi u tu svrhu.

## 6. ZAKLJUČAK

Učitelji koji posjeduju duboko znanje matematike, pedagoške i komunikacijske vještine te se kontinuirano usavršavaju imaju veće šanse da pruže kvalitetnu i učinkovitu dodatnu nastavu matematike koja će podržati matematički razvoj i postignuće učenika. Dodatna nastava matematike može pružiti dodatnu podršku matematički darovitim učenicima, omogućiti im napredovanje u vlastitom ritmu i razvijanje samopouzdanja u matematičke sposobnosti. Uz to, kroz naprednije sadržaje i probleme, učenici se mogu izložiti izazovima koji potiču apstraktno razmišljanje i analitičke vještine. U ovom istraživanju provedenom s ciljem analize kompetencija učitelja primarnog obrazovanja za izvođenje dodatne nastave matematike, rezultati su pokazali da većina učitelja provodi dodatnu nastavu matematike i pritom se osjeća ugodno i kompetentno. Najviše učitelja koji ne provode dodatnu nastavu matematike su učitelji početnici koji u školi rade manje od pet godina što potvrđuje i prethodna istraživanja da se studenti i mladi učitelji ne osjećaju spremno za izvođenje dodatne nastave matematike, a prema dosadašnjim istraživanjima imaju i negativan stav prema matematici. Međutim, unatoč pretpostavci da učitelji ne provode dodatnu nastavu matematike jer se ne osjećaju ugodno poučavati dodatne sadržaje, rezultati su pokazali da to nije slučaj. Mnogo veći problem predstavljaju nedostatak vremena za pokrivanje svih potrebnih sadržaja, nedostatak preduvjetnih vještina ili znanja kod učenika, poteškoće u angažiranju učenika te negativni stavovi učenika prema matematici. Još jedan problem koji se ističe je nedostatak podrške i resursa za izvođenje dodatne nastave matematike od kojih je najviše učitelja navelo nedostatak dodatnih edukacija, materijala, novčanih resursa i bolje suradnje s drugim učiteljima koji su stručniji u izvođenju dodatne nastave matematike. Rezultati istraživanja su također pokazali da je većina učitelja kompetentna identificirati matematički darovite učenike, pobuditi intrinzičnu motivaciju poticanjem učenika na kritičko mišljenje i radoznalost postavljanjem izazova te potaknuti kreativnost kod učenika kreativnim izvođenjem dodatne nastave matematike. Velik broj ispitanih učitelja smatra da je dodatna nastava važna za školski uspjeh učenika i unatoč pretpostavci da je uglavnom provode s ciljem priprema za natjecanja, rezultati su pokazali da je većini učitelja glavna svrha dodatne nastave matematike dodatno razvijanje matematičkih vještina kod svojih učenika. Zaključno, daljnja istraživanja mogu se usredotočiti na razvijanje konkretne metodologije za identifikaciju, evaluaciju i razvoj kompetencija učitelja primarnog obrazovanja za izvođenje dodatne nastave matematike. Također, važno je razmotriti mogućnosti suradnje između učitelja i stručnjaka iz područja matematike kako bi se osigurala kontinuirana podrška i nadogradnja učiteljskih kompetencija.

## LITERATURA

- Benček, A., Marenčić, M. (2006). Motivacija učenika osnovne škole u nastavi matematike. *Metodički obzori*, 1, 104-117. <https://hrcak.srce.hr/clanak/17685>
- Cvetković-Lay, J. (2010). *Darovito je, što ću sa sobom?* Zagreb: Alineja
- Čudina-Obradović, M. (1991). *Nadarenost Razumijevanje, prepoznavanje, razvijanje*. Zagreb: Školska knjiga
- Ćatić, I. (2012). Kompetencije i kompetencijski pristup obrazovanju. *Pedagoška istraživanja*, 9 (1-2), 175-189. <https://hrcak.srce.hr/clanak/167693>
- Državni pedagoški standard osnovnoškolskog sustava odgoja i obrazovanja NN 34/1991. Pristupljeno 25. 5. 2023. na [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008\\_06\\_63\\_2129.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_06_63_2129.html)
- European Commission, Directorate - General for Education, Youth, Sport and Culture (2018). Key competencies for lifelong learning. Luxemburg: Publications Office: <https://www.eursc.eu/BasicTexts/2018-09-D-69-en-2.pdf>
- George, D. (2004). *Obrazovanje darovitih Kako identificirati i obrazovati darovite i talentirane učenike*. Zagreb: Educa d.o.o.
- Kadum, V. (2006). O problemu sposobnosti i nesposobnosti za matematiku. *Metodički obzori*, 2, 95-101. <https://hrcak.srce.hr/clanak/17736>
- Kadum, V. (2011). Kreativnost u nastavi matematike. *Metodički obzori*, 13. 165-174. <https://hrcak.srce.hr/clanak/106642>
- Kadum-Bošnjak, S.; Buršić-Križanac, B. (2012). Utjecaj diferencirane nastave na postignuće u nastavi matematike nižih razreda osnovne škole. *Metodički obzori*, 15, 15-29. <https://hrcak.srce.hr/clanak/124592>
- Leksikografski zavod Miroslav Krleža (2021). Kompetencija. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Pristupljeno 20. 5. 2023. na <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=32639>
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2012): Daroviti učenici u osnovnim školama. Pristupljeno 25. 5. 2023. na <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/posebne-mogucnosti-u-sustavu-odgoja-i-obrazovanja/posebne-mogucnosti-u-sustavu-osnovnoskolskog-odgoja-i-obrazovanja/daroviti-ucenici-u-osnovnim-skolama/1022>

Mišurac-Zorica, I.; Rožić, E. (2016). Pripremljenost budućih učitelja razredne nastave za izvođenje dodatne nastave matematike. *Zbornik radova Filozofskog fakulteta u Splitu*, 6-7, 27-41, <https://hrcak.srce.hr/clanak/227798>

Nikčević-Milković, A. (2021). Procjene nastavnika o stanju i potrebama rada s darovitim učenicima u osnovnim školama u Republici Hrvatskoj. *Napredak: Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju*, 1-2, 27-55.  
<https://hrcak.srce.hr/clanak/377305>

Pavlin-Bernardić, N.; Vlahović-Štetić, V.; Mišurac-Zorica, I. (2010). Studentski i učiteljski stavovi i uvjerenja o matematici. *Odgojne znanosti*, 2 (20), 385-397.  
<https://hrcak.srce.hr/clanak/101927>

Pavleković, M. (2009). *Matematika i nadareni učenici*. Zagreb: Element d.o.o.

Pavleković, M.; Zekić-Sušac, M.; Đurđević, I. (2010). Prepoznavanje matematički darovite djece s pomoću ekspertnoga sustava, nastavnika i psihologa. *Društvena istraživanja*, 3 (107), 487-510. <https://hrcak.srce.hr/clanak/84296>

Pravilnik o osnovnoškolskom odgoju i obrazovanju darovitih učenika NN 34/1991.

Pristupljeno 25. 5. 2023. na [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1991\\_07\\_34\\_967.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1991_07_34_967.html)

Pravilnik o tjednim radnim obvezama učitelja i stručnih suradnika u osnovnoj školi NN 34/2014. Pristupljeno 25. 5. 2023. na [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_03\\_34\\_613.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_03_34_613.html)

Rychen, D. S.; Salganik, L. H. (2005). The definition and selection of key competences, Executive Summary (<https://www.oecd.org/pisa/definition-selection-key-competencies-summary.pdf>)

Vizek Vidović, V. (2009). Što znači „kompetencija“?. *Dijete, Vrtnič, Obitelj*, 55, 2-3.  
<https://hrcak.srce.hr/file/247379>

Vlahović-Štetić, V.; Vizek Vidović, V.; Arambašić, L.; Vojnović, N.; Pavlin-Bernardić, N. (2008) U V. Vlahović-Štetić. *Daroviti učenici: teorijski pristup i primjena u školi*. Zagreb: Institut za društvena istraživanja u Zagrebu

Trček, Z. (2023). Matematika i poučavanje. *Varaždinski učitelj*, 11, 1-8,  
<https://hrcak.srce.hr/clanak/421005>

## PRILOZI I DODATCI

### Popis slika

Slika 1. Troprstenasta definicija darovitosti.....	13
Slika 2. Lista za provjeru matematičkih sposobnosti .....	16
Slika 3. Stav o matematici .....	21
Slika 4. Uvjerenje o urođenosti matematičke sposobnosti.....	22
Slika 5. Točnost riješenosti zadataka.....	23
Slika 6. Rezultati inicijalnog ispita znanja .....	25
Slika 7. Rezultati završnog ispita znanja.....	25
Slika 8. Obrazovanje o darovitim učenicima .....	27
Slika 9. Spol ispitanika.....	29
Slika 10. Županija u kojoj ispitanici rade.....	30
Slika 11. Radni staž ispitanika .....	30
Slika 12. Održavanje dodatne nastave matematike .....	32
Slika 13. Učestalost održavanja dodatne nastave matematike .....	32
Slika 14. Razina ugodnosti prilikom izvođenja dodatne nastave matematike.....	33
Slika 15. Omiljena matematička područja među ispitanicima .....	33
Slika 16. Pripremanje za izvođenje dodatne nastave matematike .....	34
Slika 17. Učestalost korištenja tehnologije u dodatnoj nastavi matematike.....	35
Slika 18. Vrsta korištene tehnologije u dodatnoj nastavi matematike.....	35
Slika 19. Načini uočavanja razumijevanja sadržaja kod učenika .....	36
Slika 20. Ocjenjivanje razumijevanja sadržaja kod učenika .....	36
Slika 21. Prilagođavanje nastave učenicima .....	37
Slika 22. Dodatno učenje i usavršavanje ispitanika .....	38
Slika 23. Zadovoljstvo dostupnom podrškom i resursima .....	38
Slika 24. Izazovi u izvođenju dodatne nastave matematike .....	39
Slika 25. Nošenje s izazovima u dodatnoj nastavi matematike.....	39
Slika 26. Strategije za motiviranje učenika za dodatnu nastavu matematike .....	40
Slika 27. Uspješnost identifikacije matematički darovitih učenika.....	41
Slika 28. Svrha provođenja dodatne nastave matematike .....	41
Slika 29. Načini motivacije učenika u dodatnoj nastavi matematike .....	42
Slika 30. Uspješnost poticanja intrinzične motivacije kod učenika .....	42
Slika 31. Uspješnost poticanja kreativnosti kod učenika .....	43
Slika 32. Važnost dodatne nastave .....	43

## Anketni upitnik

### Kompetencije učitelja primarnog obrazovanja za izvođenje Dodatne nastave matematike

---

Poštovani učitelji i učiteljice,

molim vas da izdvojite malo vremena za ispunjavanje anketnog upitnika pod nazivom "Kompetencije učitelja primarnog obrazovanja za izvođenje Dodatne nastave matematike" koji provodim u svrhu pisanja diplomskog rada na istoimenu temu.

Anketni upitnik je potpuno anoniman, rezultati će se obrađivati grupno u svrhu istraživanja te se individualni odgovori neće nigdje objavljivati.

Ispunjavanje upitnika traje manje od 5 minuta, dobrovoljno je i u svakome trenutku možete odustati od ispunjavanja.

Za bilo kakva pitanja vezana uz anketni upitnik možete mi se obratiti na e-mail adresu [valentina.glas@gmail.com](mailto:valentina.glas@gmail.com).

Unaprijed vam zahvaljujem na sudjelovanju i izdvojenom vremenu!

---

Spol \*

- Muško
- Žensko

Stož u školi kao učitelj razredne nastave \*

- Manje od 5 godina
- 5 - 10 godina
- 10 - 20 godina
- Više od 20 godina

Županija u kojoj radite \*

- Grad Zagreb
- Zagrebačka županija
- Ostalo...

Održavate li dodatnu nastavu matematike? \*

- Da
- Ne

Ako da, koliko često? \*

- Dnevno
- Tjedno
- Mjesečno
- Ne održavam

Koliko se osjećate ugodno poučavati dodatnu nastavu matematike? \*

- |                   |                       |                       |                       |                       |                       |             |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
|                   | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |             |
| Uopće nije ugodno | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Vrlo ugodno |



\*

U kojim matematičkim područjima se osjećate najkompetentnije i/ili najviše volite poučavati u dodatnoj nastavi matematike?

- Osnovna aritmetika (zbrajanje, oduzimanje, množenje, dijeljenje)
- Razlomci i decimalni brojevi
- Geometrija
- Algebra
- Statistika i vjerojatnost
- Ostalo...

Kako se pripremate za dodatnu nastavu matematike? \*

- Koristim udžbenike i druge nastavne materijale
- Izrađujem vlastite planove lekcija
- Suradujem s drugim učiteljima
- Pohađam radionice ili tečajeve za profesionalni razvoj
- Pratim Youtube videolekcije kao pomoć
- Ostalo...

\*

Koliko često koristite tehnologiju (kao što su kalkulatori, tableti ili računala) u dodatnoj nastavi matematike?

- |           | Stalno                | Često                 | Ponekad               | Rijetko               | Nikad                 |
|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Koristim: | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Koje vrste tehnologije koristite u dodatnoj nastavi matematike? \*

- Kalkulatore
- Tablete
- Računala
- Interaktivne ploče
- Ostalo...

Kako znate razumiju li vaši učenici dodatne matematičke koncepte koje poučavate?

- Promatram njihovo ponašanje tijekom nastave
- Koristim formativne tehnike ocjenjivanja (npr. ispitivanje, kvizovi itd.)
- Koristim tehnike sumativnog ocjenjivanja (npr. ispiti, projekti itd.)
- Ostalo...

Kako ocjenjujete razumijevanje dodatnih matematičkih koncepata svojih učenika?

- Pisano ocjenjivanje (testovi, kvizovi, domaća zadaća)
- Usmeno ocjenjivanje (razgovor u učionici, usmeni kvizovi)
- Izvedbeni zadaci (projekti, prezentacije)
- Ostalo...

Kako prilagođavate nastavu kako biste zadovoljili potrebe učenika s različitim razinama sposobnosti u dodatnoj nastavi matematike? \*

- Koristim diferencirane strategije poučavanja (npr. fleksibilno grupiranje, višestruko podučavanje itd.)
- Koristim tehnologiju za pružanje individualizirane nastave
- Pružam dodatnu podršku ili aktivnosti obogaćivanja izvan nastave
- Ostalo...

Kako ostajete u toku s novim dodatnim metodama i strategijama poučavanja matematike?

- Pohađam radionice i edukacije za stručno usavršavanje
- Čitam edukativne članke i knjige
- Suradujem s drugim učiteljima
- Ostalo...

Smatrate li da imate dovoljno resursa i podrške (kao što su udžbenici, materijali i smjernice) \*  
za učinkovito poučavanje dodatne nastave matematike?

- Da, imam sve što mi treba
- Imam neke resurse, ali nedovoljno
- Nemam dovoljno sredstava ni podrške
- Ne predajem dodatnu nastavu matematike

S kojim ste se izazovima susreli dok ste poučavali dodatnu nastavu matematike? \*

- Poteškoće u angažiranju učenika
- Nedostatak vremena za pokrivanje svih potrebnih sadržaja
- Nedostatak preduvjetnih vještina ili znanja kod učenika
- Negativni stavovi učenika prema matematici
- Poteškoće u razlikovanju nastave za učenike s različitim razinama sposobnosti
- Ostalo...

Kako se nosite s tim izazovima kada poučavate dodatnu nastavu matematike? \*

- Koristim zanimljive strategije poučavanja (npr. igre)
- Suradujem s kolegama radi podrške
- Pružam dodatne upute ili podršku izvan nastave
- Koristim tehnologiju za provođenje individualizirane nastave
- Ostalo...

Kojim strategijama motivirate učenike koji nisu zainteresirani za dodatnu nastavu matematike? \*

- Koristim primjere iz stvarnog svijeta ili primjene matematičkih koncepata
- Koristim igre ili interaktivne aktivnosti kako bih sadržaj učinio/la privlačnijim
- Povezujem matematičke koncepte s interesima ili strastima učenika
- Dajem pozitivne povratne informacije i priznanje postignućima učenika
- Ostalo...

Smatrate li da znate prepoznati matematički nadarene učenike? \*

- |       |                       |                       |                       |                       |                       |        |
|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
|       | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |        |
| Nikad | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Uvijek |

U koju svrhu češće provodite dodatnu nastavu matematike? \*

- Priprema za natjecanja
- Dodatno razvijanje matematičkih vještina kod učenika
- Ostalo...

Na koji način motivirate učenike u dodatnoj nastavi matematike? \*

- Pohvalama, ocjenama i nagradama
- Poticanjem učenika na kritičko mišljenje i radoznalost postavljanjem izazova
- Ostalo...

Smatrate li da znate potaknuti intrinzičnu motivaciju kod učenika? \*

	1	2	3	4	5	
Ne znam	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sigurno znam

Smatrate li da ste kreativni u provođenju dodatne nastave matematike i da znate potaknuti kreativnost kod učenika? \*

	1	2	3	4	5	
Nisam uopće kreativan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Da, vrlo kreativan

Smatrate li da je dodatna nastava matematike važna za školski uspjeh učenika? \*

	1	2	3	4	5	
Uopće nije važna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Da, vrlo važna

Koja dodatna podrška ili resursi bi vam bili od pomoći da poboljšate svoju kompetenciju u vođenju dodatne nastave matematike? \*

Tekst kratkog odgovora  
.....

## **Izjava o izvornosti diplomskog rada**

Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mogega rada te da se u njegovoj izradi nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

---

(vlastoručni potpis studentice)