



UNIVERZITET U NOVOM SADU  
PRIRODNO – MATEMATIČKI FAKULTET  
DEPARTMAN ZA MATEMATIKU I  
INFORMATIKU



STAV UČENIKA O MATEMATICI KAO  
PREDMETU U VIŠIM RAZREDIMA  
OSNOVNE ŠKOLE

MASTER RAD

Mentor : prof. dr Dragoslav Herceg

Kandidat: Ivana Antić

Novi Sad, 2013.

# SADRŽAJ

PREDGOVOR .....	3
REZIME .....	5
<i>SUMMARY.....</i>	5
I MATEMATIKA KAO NASTAVNI PREDMET .....	7
II DEFINISANJE OSNOVNIH POJMOVA .....	8
III PREGLED ZNAČAJNIJIH ISTRAŽIVANJA .....	10
<i>Podaci iz multikulturalnih istraživanja u funkciji proučavanja matematike .....</i>	13
IV TIMSS 2007 .....	14
<i>Konceptualni okvir istraživanja.....</i>	14
<i>Polne razlike u postignuću iz matematike .....</i>	15
<i>Stavovi učenika prema matematici.....</i>	17
<i>Afektivni odnos prema matematici i postignuće učenika .....</i>	17
<i>Samoeffikasnost i postignuće učenika u matematici.....</i>	17
<i>Vrednovanje matematike i postignuće učenika .....</i>	18
V METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA .....	20
<i>Predmet istraživanja .....</i>	20
<i>Problem istraživanja .....</i>	20
<i>Cilj i zadaci istraživanja.....</i>	20
<i>Hipoteze istraživanja.....</i>	20
<i>Varijable istraživanja.....</i>	21
<i>Metode, tehnike i instrumenti istraživanja.....</i>	21

<i>Uzorak istraživanja .....</i>	22
<i>Metodi analize podataka .....</i>	23
<i>Organizacija i tok istraživanja.....</i>	25
<i>Iskustva iz anketiranja.....</i>	25
<b>VI ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA.....</b>	<b>26</b>
<i>Rezultati istraživanja koji se odnose na pozitivan stav o matematici.....</i>	26
<i>Rezultati istraživanja koji se odnose na negativan o prema matematici.....</i>	30
<b>VII DODATNA ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>36</b>
<i>Istraživanja koja se odnose na matematičku anksioznost.....</i>	40
<b>VIII ZAKLJUČAK .....</b>	<b>44</b>
<b>IX LITERATURA .....</b>	<b>46</b>
<i>WEB STRANICE: .....</i>	47
<b>X KRATKA BIOGRAFIJA.....</b>	<b>48</b>
<b>XI PRILOG .....</b>	<b>49</b>
<i>Anketa.....</i>	49

## PREDGOVOR

Matematika nije samo školski predmet, već disciplina sa kojom se suočavamo svaki dan, zato je bitno da se stav o matematici poboljša da bi je učenici što više prihvatili i zavoleli.

U Srbiji, kao i u nekim drugim zemljama, kada se govori o stavu o matematici reč je o generalno raširenom i opšteprihvaćenom stavu da matematika nije zanimljiva i da je teška. Sem toga, prema saznanjima OECD-a (Organizacija za ekonomsku kooperaciju i razvoj), Srbija je jedna od osam zemalja u svetu čiji se đaci plaše matematike. Taj strah, nazvan matematička anksioznost, opisan je i ispitivan, uz preostale faktore, u ovom radu.

Ovim istraživanjem hteli smo da ispitamo učenike viših razreda osnovne škole o njihovom stavu o matematici kroz ispitivanje uticaja pola, razreda i ocene sa polugodišta iz matematike, koristeći anketu samostalno kreiranu za ovo istraživanje.

Rad se sastoji od teorijskog i empirijskog dela.

U teorijskom delu rada uvodimo čitaoce u problematiku istraživanja. Prvo poglavlje posvećeno je definisanju matematike kao nastavnog predmeta, što predstavlja jedan od ključnih pojmoveva ovog rada, dok kroz drugo poglavlje definišemo ostale osnovne pojmoveve kao što su stavovi, matematička anksioznost, matematička pismenost, učenik i osnovna škola. U trećem poglavlju navedena su, za ovaj rad, neka značajnija istraživanja, koja su imala uticaj na kreiranje ankete. Četvrto poglavlje prožeto je TIMSS-ovim istraživanjem iz 2007-e godine. U ovom poglavlju navodimo ceo postupak istraživanja TIMSS-a počevši od testa znanja do ankete o stavovima.

Empirijski deo rada, koji je i centralni deo, obuhvata poglavlja: metodologija istraživanja, analiza i interpretacija rezultata i zaključna razmatranja.

Kroz metodologiju istraživanja za naše istraživanje definisali smo i opisali predmet, problem, ciljeve i zadatke, hipoteze, varijable, metode, tehnike i instrumente, uzorak, metode analize podataka i organizaciju i tok istraživanja.

U poglavlju analiza i interpretacija rezultata opisan je niz testova uz prateće tabele i rezultate kojima smo proveravali unapred zadate hipoteze, kao i prikaz i tumačenje podataka B-W dijagramima.

Zaključna razmatranja čini poglavlje u kojem smo rezultatima našeg istraživanja potvrdili ili nismo bili u prilici da potvrdimo rezultate istraživanja navedenih u trećem poglavlju.

Naposletku, dajemo prikaz korišćene literature i u prilogu anketu korišćenu u ovom istraživanju.

\* \* \*

Zahvaljujem se predsedniku komisije prof. dr Zorani Lužanin, članovima komisije prof. dr Radovanu Grandiću i prof. dr Đurđici Takači, ali najveću zahvalnost dugujem svom mentoru prof. dr Dragoslavu Hercegu, koji je svojom podrškom i pozitivnim komentarima uspeo da me podstakne da svaki novonastali problem u toku izrade rada rešim.

U Novom Sadu, septembar 2013.

*Ivana Antić*

## **REZIME**

Cilj ovog rada je ispitivanje stava učenika o matematici kao predmetu u višim razredima osnovne škole. Teorijsku osnovu ovog rada čini TIMSS-ovo istraživanje sprovedeno u 2003-oj i 2007-oj godini. Informacije o stavu dobijene su na osnovu odgovora 339 učenika osnovnih škola (V–VIII razred) „Zmaj Jova Jovanović“ iz Rume, „Bora Stanković“ iz Karavukova i „Jožef Atila“ iz Bogojeva. Ispitanici su davali odgovore na pitanja koja se odnose na njihov stav i odnos prema matematici popunjavajući anketu samostalno osmišljenu za ovo istraživanje, čiji ajtemi imaju za uzor anketu TIMSS-ovog istraživanja. Obrada podataka pokazala je sledeće rezultate: da pozitivan stav prema matematici pokazuje statistički značajnu razliku u odnosu na razred u kom je učenik. Prosek ocena iz matematike na polugodištu kao varijabla statistički je značajna i za pozitivan i za negativan stav prema matematici, što prosek ocena izdvaja kao bitan faktor u formiranju pozitivnog ili negativnog stava prema matematici. Takođe je dobijeno da postoji statistički značajna razlika u proseku ocena na polugodištu iz matematike između dečaka i devojčica. Istraživanje je pokazalo da se faktor matematička anksioznost statistički razlikuje u odnosu na razred učenika, kao i u odnosu na ocenu sa polugodišta. U prilog tome da matematika nije najomraženiji predmet pokazuju rezultati da je učenici (VI–VIII razred) postavljaju na četvrti mesto na spisku najinteresantnije grupe predmeta u grupi sa fizikom i to nakon grupe tehničko – informatika, grupe istorija – geografija i fizičkog vaspitanja.

**Ključne reči:** stav, matematika, učenik, osnovna škola

## **SUMMARY**

The aim of this paper is to investigate student's attitude towards mathematics as a subject in middle school. The theoretical basis of this paper is the TIMSS survey, which was carried out in the 2003rd and 2007th year. Information we got obtained responses from 339 elementary school pupils (class V–VIII) "Zmaj Jova Jovanović" from Ruma, "Bora Stankovic" from Karavukovo and "József Attila" from Bogojevo. The respondents gave answers to questions related to their attitude towards mathematics through a survey individually designed for this study. Timss survey is a background for items of this research. Data analysis revealed the following results: a positive attitude towards mathematics showed a statistically significant difference compared to the school class. Average grade in mathematics as the variable is statistically significant for positive and negative attitudes towards mathematics, so average grade in mathematics stands out as a significant factor in the formation of positive or negative attitudes towards mathematics. We also found that there was statistically significant difference in the average grade in math between boys and girls. The mathematics anxiety in the research showed statistically significant difference compared to the school class, as well as in relation to the average grade in mathematics. In addition to the fact that mathematics isn't the most hated subject, results of the students (VI–VIII class) placed it to the fourth place on the list of the most interesting subjects in the group with physics and after technical groups - IT, group history - geography and physical education.

**Keywords:** attitude, math, student, elementary school

---

## TEORIJSKI DEO RADA

*„Matematika je ne samo nezamenljivo sredstvo vaspitanja mišljenja  
nego osnova celokupnog naučnog, tehničkog, ekonomskog razvitka“.*

*SVETSKI KONGRES MATEMATIČARA, 1966. g.*

## I MATEMATIKA KAO NASTAVNI PREDMET

U Republici Srbiji osnovno obrazovanje i vaspitanje stiče se u školi ostvarivanjem nastavnog plana i programa u trajanju od osam godina. Za učenike od I do IV razreda organizuje se razredna, a za učenike od V do VIII razreda predmetna nastava. Nastavni predmeti u nastavnom planu raspoređeni su za vreme školovanja po razredima, a mogu biti obavezni ili izborni.

Matematika kao nastavni predmet javlja se još u starogrčkim učilištima pod nazivom *logistica numerosa*. Deca uzrasta današnjih osnovaca učili su, uz pomoć abakusa, da računaju sa brojevima što im je dalje koristilo u svakodnevnom životu. Geometrija je tada bila naučna disciplina koja je proučavana u klasičnim školama filozofije i matematike.

Danas je matematika obavezni opšteobrazovni nastavni predmet, o čijem položaju u odnosu na druge nastavne predmete govori podatak da je od I do IV razreda matematika zastupljena pet časova nedeljno, dok je u višim razredima fond časova smanjen na četiri časa nedeljno. Ukoliko posmatramo više razrede osnovne škole, izuzev nastave srpskog jezika u petom razredu koja je zastupljena pet časova nedeljno, matematika zajedno sa srpskim jezikom ima maksimalan fond časova.

Matematika u osnovnoj školi određena je sadržajima, ciljevima i zadacima koji su uslovljeni uzrastom i psihofizičkim mogućnostima učenika. Prenošenje znanja u nastavi kreirano je sa ciljem da najkraćim putem vodi učenika do ispravnog zaključka i saznanja primenom odgovarajućih nastavnih oblika, metoda i sredstava.

Kako se matematika sve više primenjuje u svakodnevnom životu, za njenu uspešnu primenu potrebno je opšte matematičko obrazovanje. Opšte matematičko obrazovanje, stiče se savladavanjem nastavnih programa matematike za osnovnu školu. Nastava matematike, pored obrazovne, ima i značajnu vaspitnu funkciju.

Pod obrazovno-vaspitnom ulogom nastave matematike podrazumeva se razvijanje:

- određenih znanja, umenja i navika;
- umnih i ostalih sposobnosti (logičko mišljenje, pažnja, kreativnost);
- određenih pozitivnih navika, volje i moralnih vrlina (istrajnost, upornost, strpljenje, sistematičnost, inicijativnost, samokontrola, pedantnost, disciplinovanost);
- smisla za simetriju, harmoniju, preciznost, jasnoću;
- interesovanja za matematiku i sticanje novih znanja i osposobljavanje da stečena znanja uspešno primenjuju u praksi.

Pri stvaranju i negovanju radnih navika kod učenika i njihovo osposobljavanje za samostalan rad uviđamo značaj matematike kao nastavnog predmeta, što je nesumljivo bitno za sticanje trajnih i aktivnih matematičkih znanja kao osnova za izučavanje matematike na sledećem nivou obrazovanja.

## II DEFINISANJE OSNOVNIH POJMOVA

Polazeći od osnovnih problema kojima se u ovom radu bavimo, neophodno je da definišemo osnovne pojmove kojima operacionalizujemo.

- **Stavovi** predstavljaju trajne sisteme pozitivnog ili negativnog ocenjivanja, osećanja i tendencije da se preduzme akcija za ili protiv u odnosu na različite objekte. Stav prema matematici može biti više ili manje pozitivan. Pozitivan stav prema matematici reflektuje se kroz pozitivnu emocionalnu dispoziciju u vezi sa predmetom i na sličan način, negativan stav prema matematici je povezan sa negativnom emocionalnom dispozicijom. Ove emocionalne dispozicije imaju uticaja na individualno ponašanje učenika na taj način da postižu bolje rezultate u predmetima u kojima uživaju ili ih smatraju korisnim (Mata, Monteiro i Peixoto, 2012).

*Emocionalna dispozicija* se smatra stalnom tendencijom da se osećaju specifične emocije u prisustvu određenih stimulusa.

Zan i Martino (2007) u svom radu navode tri načina za eksplicitno definisanje stava i stava prema matematici:

- Stav predstavlja pozitivan ili negativan stepen uticaja koji je povezan sa određenim subjektom. Po ovoj definiciji stav prema matematici je pozitivna ili negativna emocionalna dispozicija prema matematici.
  - Multidimenzionalna definicija, sadrži tri komponente stava: emocionalni odgovor, uverenja u pogledu datog predmeta, ponašanje u odnosu na dati predmet. Stav prema matematici, po navedenoj definiciji, predstavlja kompleksne emocije u vezi sa matematikom koje mogu imati visoko pozitivne ili negativne vrednosti.
  - Bi – dimenzionalna definicija stava, govori da se ponašanja ne pojavljuju eksplicitno, stav prema matematici je iz tog razloga definisan kao šema uverenja i emocija u vezi sa matematikom.
- **Matematika kao nastavni predmet** objašnjena je kroz prethodno poglavlje. [I]
  - **Anksioznost u vezi sa učenjem matematike** definiše se kao stanje u kojem učenik doživljava negativne reakcije u susretu sa matematičkim konceptima (na primer brojevima) ili procedurama evaluacije znanja iz matematike (Richardson i Woolfolk, 1980; Cates i Rhymer, 2003; prema Videnović i Radišić, 2011, strana 158).
  - **Matematička pismenost** se definiše kao sposobnost razvijanja i primene matematičkog mišljenja u cilju rešavanja niza problema u svakodnevnim situacijama (Baucal i Pavlović Babić, 2011; prema Videnović i Radišić, 2011, strana 157).
  - **Učenik** je učesnik didaktičko-komunikacijskih stvaralačkih aktivnosti, koje su usmerene na njegovo obrazovanje, odgajanje, integriranje u društvenu zajednicu i izgrađivanje samostalne, slobodne i kritičke ličnosti.

Učenik je redovni ili vanredni polaznik određenog oblika obrazovnih institucija. U savremenoj didaktici on se javlja kao subjekt nastavnog procesa i to u svim njegovim fazama (od planiranja, preko realizacije do vrednovanja).

- **Osnovna škola** je ustanova za obavljanje delatnosti u oblasti osnovnog obrazovanja i vaspitanja. Školom se smatra svaka institucija u kojoj se nastava izvodi po odobrenom nastavnom planu i programu, bez obzira na to da li je reč o samostalnoj školi ili područnom odeljenju osnovne škole. Osnovno obrazovanje u našoj zemlji traje osam godina. Osnovne škole mogu biti organizovane kao četvororazredne, petorazredne, šestorazredne (nepotpune) i osmorazredne (potpune) osnovne škole.

### **III PREGLED ZNAČAJNIJIH ISTRAŽIVANJA**

Istraživanja stavova, mišljenja i faktora koji utiču na učeničke poteškoće u matematici datiraju od 1960-ih (Nicolaidou i Philippou, 2003).

Na uzorku od 335 učenika osmog razreda Mirkov (2003) je ispitivala koje nastavne predmete učenici doživljavaju kao teške i koji su uzroci problema koje imaju u učenju tih predmeta. Istraživanjem Mirkov je zaključila da matematiku preko 25% učenika ne radi dovoljno što je glavni uzrok problema u učenju, uz nedovoljno predznanje (preko 20% ispitanog uzorka). Da je gradivo teško u tom istraživanju navodi 16% učenika, a način rada nastavnika 13% učenika. Skoro trećina ispitanog uzorka učenika izražava pozitivan stav prema matematici pri čemu u ovoj grupi preovlađuju učenici sa odličnim (42.7%) i vrlo dobrim (30.9%) opštim uspehom, kao i oni sa odličnom (45.5%) i vrlo dobrom (30%) ocenom iz tog predmeta. U istraživanju se takođe došlo do podatka da matematiku ne voli skoro četvrtina uzorka učenika. Među njima 44.6% ima nedovoljan opšti uspeh, a 30.1% vrlo dobar; pri čemu su u toj grupi najviše zastupljeni učenici sa dovoljnom (36.1%) i nedovoljnom (27.7%) ocenom iz matematike. Kada su u pitanju teškoće u učenju, Lazarević (2001; prema Mirkov, 2003) je zaključila da su one zastupljenije kod starijih učenika više nego kod mlađih, pri čemu se kod učenika osmog razreda poteškoće javljaju kod 60% učenika, a uzrok je najčešće nerazumevanje delova gradiva. Na istom uzrastu Havelka (1997; prema Mirkov, 2003) je došao do zaključka da blizu polovine učenika smatra matematiku teškom, dok je preko trećine učenika smatra umereno zanimljivom. Mirkov (2003) takođe navodi zaključke do kojih je došao Nahod (1997) analizom stavova prema matematici u odnosu na uspeh učenika u kojima odlični učenici izražavaju pozitivan stav, vrlo dobri umereno pozitivan, dok dobri, dovoljni i nedovoljni imaju tendenciju ka umereno pozitivnom stavu.

Bodroški (1995) je obavila istraživanje o strukturi i korelatima interesovanja učenika za nastavne predmete u kojem je kao istraživačke zadatke ispitala intenzitet interesovanja za nastavne predmete, zatim moguće izvore razlika u intenzitetu interesovanja za nastavne predmete u odnosu na pol, kao i povezanost interesovanja za nastavne predmete sa školskim ocenama iz tih predmeta. Bodroški navodi da učenici osnovne škole *najmanju naklonost osećaju prema matematici i fizici*, dok je najveće interesovanje učenika za fizičku kulturu, biologiju i strani jezik, dalje da devojčice pokazuju veću naklonost ka nastavnim predmetima u odnosu na dečake, kao i to da učenici oba pola sa višim školskim prosekom pokazuju veću zainteresovanost za nastavne predmete u odnosu na učenike sa nižim školskim prosekom. Takođe, istraživanjem Bodroški je utvrdila da postoji statistički značajna povezanost interesovanja za nastavne predmete sa školskim ocenama, pri čemu za matematiku korelacija iznosi  $r = 0.50$  (Kompletan spisak istraživačkih zadataka sa konstatacijama pogledati u [ [1] ]).

Mata, Monteiro i Peixoto (2012) u svom istraživanju ispitivanjem 1719 portugalskih učenika od petog do dvanaestog razreda žeeli su da provere dva cilja: efekat faktora pola, razreda i postignuća u odnosu na stav o matematici, kao i efekat faktora nastavnika matematike i podrška vršnjaka, čime su došli do zaključka da ne postoji razlika u stavu o matematici kada je u pitanju pol, da učenici petog i šestog razreda pokazuju pozitivniji stav o matematici u odnosu na starije učenike, takođe učenici sa boljim rezultatima iz matematike imaju pozitivniji stav o istoj. Nastavnik matematike, kao i vršnjaci u istraživanju Mata, Monteiro i Peixoto pokazali su se kao neizostavni faktori u kreiranju stava o matematici.

Osnovni ram istraživanja *Nicolaidou i Philippou (2003)* bio je utvrđivanje veze između pola, učeničkog stava prema matematici, njihovog uverenja u samoefikasnost i njihovog postignuća, na uzorku od 238 učenika petog razreda, pri čemu se došlo do rezultata po kojima 50% učenika iz uzorka obožava matematiku, 21.8% učenika smatra matematiku za jedan od omiljenih predmeta, dok 10.1% izražava negativan stav o matematici. Ovo istraživanje pokazuje da mlađi učenici imaju pozitivniji stav prema matematici, takođe da iako dečaci pokazuju više samopouzdanja i pozitivniji stav prema matematici u odnosu na devojčice, ne postoji statistički značajna razlika među polovima.

Pojedina istraživanja se bave uticajem polnih stereotipa nastavnika na odnos prema učenicima na školski uspeh u celini, kao i na školsko postignuće u pojedinačnim nastavnim predmetima. *Đerić i Studen (2008)* u svom radu navode rezultate prethodnih istraživanja da su u poslednjih trideset godina predrasude o matematici isključivo vezane za to da je matematika muški domen, što je prisutno i kod učenika i kod nastavnika (Forgazs, Leder i Gardner, 1999; Forgazs, Leder i Kloosterman, 2004). U domenu stereotipa o matematici najčešće se proučavalo: viđenje budućeg zanimanja u toj oblasti, matematičke sposobnosti, stavovi prema matematici, teškoće i problemi u matematici. Koncept „matematika kao muški domen“ („mathematics as a male domain“) podrazumeva predrasudu o superiornosti i dominaciji učenika muškog pola u ovladavanju matematičkim sadržajima, kao i drugim naučnim oblastima koje su u uskoj vezi sa matematikom (Forgazs, Leder i Kloosterman, 2004; prema Đerić i Studen, 2008). Nastavnici koji su stereotipno opažali matematiku kao predmet koji zahteva specifične sposobnosti (na primer logičko mišljenje), smatraju da dečaci postižu bolje rezultate nego devojčice i da je to određeno prirodnom samog predmeta i kompetencijama koje on zahteva (Fennema, Peterson, Carpenter i Lubinski, 1990; prema Đerić i Studen, 2008). S obzirom na to da je interakcija između nastavnika i učenika indikator uspešnog učenja, stereotipne predstave nastavnika o matematici kao isključivo muškom domenu utiču i na učeničko postignuće. Nastavnikova stereotipna uverenja o polnim razlikama utiču na niska očekivanja za postignuće devojčica u matematici (Fennema, 1990; prema Đerić i Studen, 2008).

U još jednom istraživanju o polnim razlikama o postignuću u matematici na uzorku od 2053 učenika petog razreda *Frenzel, Pekrun i Goetz (2007)* navode rezultate prethodnih istraživanja (Stipek i Gralinsky, 1991) o polnim razlikama u emocionalnim reakcijama na uspeh i neuspeh u matematici, pri čemu su devojčice pokazale manje ponosa nakon dobre ocene, ali su imale jaču želju da sakriju svoju ocenu nakon neuspeha zbog osećaja sramote. Na osnovu toga Frenzel, Pekrun i Goetz postavili su hipotezu da postoje polne razlike u emocijama koje su u vezi sa matematikom, pri čemu devojčice pokazuju negativnija osećanja u odnosu na dečake (manje ponosa i uživanja, a više anksioznosti i stida), koju su i potvrdili, da iako devojčice imaju slično postignuće u matematici manje uživaju i imaju manje ponosa od dečaka, dok je anksioznost, sram i beznadežnost na mnogo većem nivou.

Komparativnim longitudinalnim trogodišnjim istraživanjem *Ursini i Sánchez (2008)* proučavali su promene u stavu o matematici kod dečaka i devojčica, koji su imali u proseku 13 godina na početku istraživanja. Ursini i Sánchez su na kraju ovog istraživanja, radi provere rezultata, sproveli intervjuisanje 12 devojčica i 13 dečaka, pri čemu su dobili statistički značajne podatke o razlici među polovima u kojima dečaci osmog razreda favorizuju matematiku, zatim da su dečaci dovodili svoj negativan stav u vezu sa nastavnikom, dok su devojčice takav stav pripisivale nerazumevanju nastavničkih objašnjenja.

Želeći da poveže stav o matematici i matematičko postignuće Kadijević (2008) se u uvodnom delu pozvao na ranija istraživanja Ma i Kishor (1997) da su matematičko postignuće i stav prema matematici pozitivno povezani. Dalje, Kadijević (2008) obrazlaže da se na uzorku od 137 346 učenika osmih razreda iz trideset tri država, među kojima je i Srbija, došlo do rezultata da je za sve države utvrđena statistički značajna povezanost između samopouzdanja u učenju matematike, dopadljivosti matematike i korisnosti matematike.

Sledeće važne zaključke Kadijević (2008) navodi kao posledicu istraživanja:

Stav o matematici je pozitivno povezan sa postignućem u matematici za skoro sve države koje su učestvovale u istraživanju;

Samopouzdanje u matematici je primarno povezano sa postignućem u matematici za trideset jednu državu;

Kada su preostale dve dimenzije posmatraju kao konstantne, samopouzdanje u matematici je primarno povezano sa postignućem u matematici za sve države koje su učestvovale u istraživanju, dopadljivost matematike je negativno povezana sa postignućem u matematici za trideset država, pri čemu korisnost matematike nije povezana sa postignućem u matematici za dvadeset jednu državu (Za detaljnije rezultate po državama pogledati u [ [12] ]).

U svom radu Milošević i Janjetović (2003) navode rezultate prethodnih studija (Cooper i Robinson, 1991) da su uverenje u sopstvenu efikasnost, matematička kompetentnost, teškoće u procesu sticanja matematičkih znanja i nivo podrške roditelja i nastavnika značajno povezani sa postignućem u matematici, dok se na našim prostorima došlo do zaključka (Opačić i Kadijević, 1996) da je subjektivni doživljaj matematičke kompetentnosti važniji prediktor učeničkog postignuća od rezultata na testu inteligencije. Polazeći od pretpostavke da školsko postignuće zavisi od više činilaca, Milošević i Janjetović su analizirali odnos između socioekonomskog statusa porodice, matematičkog koncepta o sebi i postignuća učenika u matematici i došli su do zaključka da su najznačajniji prediktori postignuća na testu iz matematike: matematički koncept o sebi, obrazovni status majke i neki indikatori socioekonomskog statusa porodice (dostupnost interneta, broj članova domaćinstva, broj knjiga u kući).

Matematički koncept o sebi se može objasniti kao uverenje o sopstvenim matematičkim sposobnostima.

Ispitivajući vezu matematičke anksioznosti i postignuća na skali matematičke pismenosti Videnović i Radišić (2011) smatraju da matematička anksioznost obuhvata osećanje pritiska, neadekvatnosti i anksioznosti tokom rešavanja zadataka koji uključuju manipulisanje brojevima i rešavanje matematičkih problema, pri čemu navode podatke PISA testiranja koji ukazuju da više od polovine učenika iz Srbije (oko 60%) brine da li će imati teškoće na časovima matematike i da će dobiti loše ocene. Posmatrajući rezultate učenika iz Srbije može se uočiti da što je anksioznost učenika veća, to je njihovo postignuće na skali matematičke pismenosti manje. Visoka matematička anksioznost koja nastane tokom školovanja jeste povezana sa formiranjem averzije prema matematici u budućnosti. Prethodna istraživanja navode da ako je učenik imao loša iskustva tokom osnovne i srednje škole, anksioznost u vezi sa matematikom javiće se i kasnije (Jackson i Leffingwell, 1999; prema Videnović i Radišić, 2011), dok drugi istraživači smatraju da osobe koje su anksiozne u vezi

sa matematikom teže da izbegavaju karijere u oblastima koje zahtevaju korišćenje matematičkih veština. Zanimljivo je to da učitelji koji su tokom sopstvenog školovanja ispoljavali matematičku anksioznost manje vremena posvećuju ovom predmetu nego oni koji nisu ispoljavali ovaj vid anksioznosti (Ho i saradnici, 2000; prema Videnović i Radišić, 2011). Videnović i Radišić (2011) su u svom istraživanju došle do rezultata da postoji statistički negativna korelacija između rezultata na skali matematičke pismenosti i matematičke anksioznosti i da ne postoji statistički značajna razlika u matematičkoj anksioznosti u odnosu na pol učenika.

Uvodeći novi okvir istraivanja stava o matematici kroz intervjuisanje i praćenje izraza lica *Hannula* (2002) je u postupcima kontinuiranog posmatranja učenika u školi i intervjuisanja istih učenika, njihovih roditelja i nastavnika bio u prilici da prati promene u stavu, ponašanju i da utvrdi moguće razloge koji stoje iza tih promena. Pri tome je razdvojio: *emocije koje učenik doživljava za vreme aktivnosti koje su u vezi sa matematikom; emocije koje učenik automatski povezuje sa konceptom „matematika“*, pri čemu emocije kao što su strah, ljutnja, bes, tuga ili neugodnost mogu da blokiraju napredak u matematičkom postignuću; *procena situacije koju učenik očekuje kao posledicu vežbanja matematike i korisnost matematike koja je povezana sa ciljevima učenika*.

Jenkins (2006) navodi da je Burton (1999) utvrdio da entuzijazam nastavnika po pitanju predmeta ima veliki uticaj na stav učenika. Nastavnik koji je pokazao ushićenje prema matematici teži da izazove sličnu reakciju svojih učenika, a nastavnik koji nije voleo ili je imao strah od matematike, takođe, učenicima prenosi svoj stav. Dodatak ovom faktoru je istraživanje koje potvrđuje uticaj roditelja na stav prema matematici kod dece (Aiken, 1999; prema Jenkins, 2006) pri čemu se taj uticaj ispoljava na tri načina: kroz očekivanje roditelja o postignuću deteta, podstrek roditelja i stav roditelja prema matematici.

#### **PODACI IZ MULTIKULTURALNIH ISTRAŽIVANJA U FUNKCIJI PROUČAVANJA MATEMATIKE**

Kadijević (2006) navodi da se istraživanjima sprovedenim u TIMSS 2003 projektu, koje je obuhvatilo 197 707 učenika osmog razreda osnovne škole sa ciljem praćenja postignuća i stava prema matematici, došlo do zaključka da je stav prema matematici određen ili korisnošću matematike ili samopouzdanjem u učenju matematike što je iniciralo dodatne analize koje uključuju matematičko postignuće. Analize su pokazale da od trideset tri države koje su učestvovale u istraživanju:

1. stav prema matematici je određen prema korisnosti matematike u jedanaest država: Australiji, Bahreinu, Bugarskoj, Čileu, Kipru, Indoneziji, Izraelu, BJR Makedoniji, Republici Moldaviji, Rumuniji i Škotskoj;
2. stav prema matematici određen prema samopouzdanju u učenju matematike je značajan u preostale dvadeset dve države: Belgiji (flamanski), Tajvanu, Engleskoj, Estoniji, Hong Kongu (posebnom administrativnom regionu Narodne Republike Kine), Mađarskoj, Italiji, Japanu, Jordanu, Južnoj Koreji, Letoniji, Litvaniji, Maleziji, Maroku, Novom Zelandu, Norveškoj, Ruskoj Federaciji, Srbiji, Republici Slovačkoj, Švedskoj, Tunisu i Sjedinjenim Američkim Državama.

## **IV TIMSS 2007**

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) je međunarodno istraživanje postignuća učenika iz matematike i prirodnih nauka, koje se počevši od 1995. godine realizuje svake četvrte godine.

Srbija je drugi put učestvovala u TIMSS istraživanju, u kom su učenici pokazali svoje znanje i stav prema matematici i prirodnim naukama. Postignut rezultat na testu srpskih učenika nije bio na zadovoljavajućem nivou, pošto je prosečno postignuće bilo ispod proseka međunarodne skale i u matematici i u prirodnim naukama. Do sličnih rezultata se došlo i u TIMSS 2003 istraživanju. Učenici iz Mađarske i Slovenije su pokazali znatno bolje postignuće na TIMSS testu znanja u odnosu na učenike iz Srbije, pa je Institut za pedagoška istraživanja, zbog pomenutih rezultata, izvršio je dodatne analize i uporedio je rezultate, jer su Mađarska i Slovenija imale sličan obrazovni sistem pre tranzicije.

U Srbiji je TIMSS 2007 istraživanje vršeno samo sa učenicima osmog razreda, dok je praksa da se istraživanje sproveđe sa učenicima četvrtog i osmog razreda. TIMSS istraživanje sem provere znanja takođe ispituje školske i porodične uslove, stavove i interesovanja učenika, ali i nastavni plan i program. Rezultati TIMSS istraživanja imaju za cilj da zemlje koje učestvuju u istraživanju dobiju potrebne informacije o napretku tokom godina u učenju matematike i prirodnih nauka, pri čemu mogu da uporede kvalitet nastave i učenja na kraju četvrtog i osmog razreda, jer isti učenici učestvuju u oba ciklusa.

U TIMSS 2007 učestvovalo je 59 država i 8 subnacionalnih entiteta (kao što su na primer savezne države u SAD) sa oko 425000 učenika. Istraživanje u četvrtom i u osmom razredu sprovelo je 34 zemalja, samo u četvrtom razredu TIMSS je realizovalo 10, a samo u osmom razredu 23 zemlje (uključujući i Srbiju). U svim zemljama TIMSS 2007 je realizovan pri kraju školske godine. U zemljama južne Zemljine hemisfere glavno istraživanje je održano u oktobru i novembru 2006-e godine (školska godina se obično završava u novembru i decembru), a u zemljama severne hemisfere u aprilu, maju ili junu 2007-e godine (školska godina se obično završava u junu). U Srbiji je glavno istraživanje realizovano aprila 2007-e godine ([[7]], strana 13).

### ***KONCEPTUALNI OKVIR ISTRAŽIVANJA***

TIMSS kurikulum se sagledava na tri nivoa: predviđeni kurikulum, primjenjeni kurikulum i postignuti kurikulum.

*Predviđeni kurikulum* sadrži ono što društvo očekuje da učenici nauče iz matematike i prirodnih nauka.

*Primjenjeni kurikulum* označava to što se uči u učionici, kako se uči i ko podučava.

*Postignuti kurikulum* predstavlja ono što su učenici zaista naučili, kao i njihov stav prema ovim predmetima.

Ispitivanje postignuća iz matematike i prirodnih nauka u TIMSS 2007 organizovano je oko dve vrste dimenzija: dimenzije sadržaja i kognitivne dimenzije.

Dimenzije sadržaja specifikuju predmetne sadržaje, koji su u osmom razredu u matematici podeljeni na: broj, algebru, geometriju, podatke i verovatnoću.

Kognitivne dimenzije specifikuju misaone domene i procese koji se ispituju. Kod matematike reč je o znanju, primeni i rezonovanju.

Kontekstualni model TIMSS 2007 obuhvata pet širokih oblasti: kurikulum, škole, nastavnici, nastava i učenici, pri čemu, kada je reč o učenicima, glavna pažnja posvećena je njihovom porodičnom okruženju i njihovim stavovima prema matematici i prirodnim naukama.

Učenici su imali 90 minuta za rešavanje testa znanja, a dodatnih 30 minuta posvećeno je popunjavanju kontekstualnog upitnika.

TIMSS ciljnu populaciju u Srbiji činili su svi učenici upisani u osmi razred izuzev učenika sa teritorije Kosova i Metohije. Iz ove populacije isključene su veoma male škole (sa manje od 10 učenika u osmom razredu), specijalne škole, škole za talentovane učenike i škole u kojima se nastava ne izvodi na srpskom jeziku. Stratifikacija uzorka je izvršena prema regionu (Beograd, Centralna Srbija i Vojvodina) i prema stepenu urbanizacije (selo - grad). Dva odeljenja su birana u onim školama u kojima nema manje od 95 učenika u osmom razredu – u školama sa manjim brojem učenika birano je po jedno odeljenje.

U Srbiji je u uzorak ušlo 150 škola, od čega su tri škole isključene, tako da je efektivan uzorak brojao 147 škola (30 u Beogradu, 77 u Centralnoj Srbiji i 40 u Vojvodini). Ukupan broj testiranih učenika bio je 4045, prosečne starosti 14.9 godina. ([[7]], strane 20, 21)

TIMSS skala za skorove na testu znanja podeljena je na četiri međunarodne referentne vrednosti koje predstavljaju granice intervala postignuća učenika na međunarodnom nivou: napredna (625), visoka (550), srednja (475) i niska (400). Srbija se u TIMSS 2007 istraživanju našla na 18-om mestu, od ukupno 49 zemalja, sa prosečnim postignućem od 486 bodova, pri čemu beleži napredak od 9 bodova u odnosu na istraživanje iz 2003. godine.

Osnovni opis odgovarajućih učinaka učenika u odnosu na referentne vrednosti:

- niska (400) – Učenici imaju neko znanje o celim i decimalnim brojevima, računskim operacijama i osnovnim grafičkim prikazima.
- srednja (475) – Učenici mogu da primene svoje osnovno znanje iz matematike u jednostavnim situacijama.
- visoka (550) – Učenici mogu da primene znanje za rešavanje različitih i relativno složenih problema.
- napredna (625) – Učenici mogu da organizuju informacije, da iz njih izvode zaključke i uopštavanja i da rešavaju nerutinske probleme.

#### **POLNE RAZLIKE U POSTIGNUĆU IZ MATEMATIKE**

U postignuću iz matematike na nivou naše zemlje nije se pokazala statistički značajna polna razlika. Na nivou međunarodnog proseka, devojčice imaju bolja postignuća na sva tri

kognitivna domena, s tim da su ove razlike manje izražene u domenu primene, nego u druga dva domena.

U Srbiji, devojčice su statistički značajno bolje od dečaka u znanju i rezonovanju u matematici, dok u primeni nema značajnih razlika među polovima ([[7]], strana 28).

U tabeli 1 su prikazane polne razlike u postignućima iz matematike i u kognitivnim domenima.

**Tabela 1.** Polne razlike u postignućima iz matematike i u kognitivnim domenima

	Matematika		Znanje		Primena		Rezonovanje	
Pol	Devojčice	Dečaci	Devojčice	Dečaci	Devojčice	Dečaci	Devojčice	Dečaci
Srbija	489 (3.6)	483 (4.0)	507* (4.1)	493 (3.5)	480 (3.7)	477 (4.0)	478* (3.7)	469 (4.2)
Međunarodni prosek	453* (0.7)	448 (0.7)	454* (0.6)	447 (0.6)	452* (0.6)	450 (0.6)	471* (0.6)	465 (0.7)

Napomena: \*Prosek statistički značajno veći od drugog pola; () standardna greška merenja

U Srbiji, devojčice su statistički značajno bolje od dečaka u algebri i geometriji, a u domenima broj i podaci i verovatnoća nema značajnih razlika među polovima ([[7]], strana 29).

**Tabela 2.** Polne razlike u postignućima iz domena matematičkih sadržaja

	Broj		Algebra		Geometrija		Podaci i verovatnoća	
Pol	Devojčice	Dečaci	Devojčice	Dečaci	Devojčice	Dečaci	Devojčice	Dečaci
Srbija	474 (3.4)	481 (3.8)	510* (3.8)	491 (3.9)	491* (4.3)	480 (4.4)	455 (3.9)	461 (3.6)
Međunarodni prosek	448 (0.6)	453* (0.6)	457* (0.6)	444 (0.6)	454* (0.6)	448 (0.6)	453* (0.5)	449 (0.6)

Napomena: \*Prosek statistički značajno veći od drugog pola; () standardna greška merenja

Matematika je nastavni predmet u kojem veliki broj učenika ne uspeva da ostvari minimum zahteva, što često dovodi do stvaranja negativnih stavova prema učenju matematike i matematičkim sadržajima. Da bi se situacija realno sagledala rezultati TIMSS-a služe da se opisuju uslovi i opšti uspeh učenika.

Podaci o uslovima u kojima se odvijaju učenje i nastava matematike dobijeni su primenom dva instrumenta: upitnik za nastavnike i upitnik za učenike osmog razreda osnovne škole. Oba instrumenta su sastavljena od anketnih pitanja i skala procene.

U obradi podataka pored frekvencija i procenata, korišćeni su postupci statističke dežkripcije: aritmetička sredina i standardna devijacija, kao i postupci testiranja hipoteze i značajnosti između aritmetičkih sredina: analiza varijanse, Šefe test i t-test. (Gašić – Pavišić i Stanković (2011), priredili Lužanin, Matović i Alekseendrić, strana 43)

Učenici su odgovarali na dva pitanja o stavovima prema svakom od nastavnih predmeta uključenih u istraživanje i prema učenju tih predmeta. Ponuđene su kategorije odgovora: *tako je, skoro da je tako, jedva da je tako, nije tako*. Grupisanjem odgovora učenika, dobijena su tri nivoa: visok (potpuno ili delimično slaganje sa svim tvrdnjama), nizak (potpuno ili delimično neslaganje sa svim tvrdnjama) i srednji (sve ostale kombinacije odgovora).

### ***STAVOVI UČENIKA PREMA MATEMATICI***

#### ***AFEKTIVNI ODNOS PREMA MATEMATICI I POSTIGNUĆE UČENIKA***

Istraživanjem TIMSS 2007 pokazano je da je viši nivo pozitivnog afektivnog odnosa učenika prema matematici praćen višim postignućem, pri čemu je postignuće učenika mereno rezultatima na TIMSS testu znanja. U tabeli 3 prikazan je afektivni odnos prema matematici i postignuće učenika.

**Tabela 3. Afektivni odnos prema matematici i postignuće učenika**

Pozitivni afektivni odnos učenika prema matematici	Visok nivo		Srednji nivo		Nizak nivo	
	Procenat učenika	Prosečno postignuće	Procenat učenika	Prosečno postignuće	Procenat učenika	Prosečno postignuće
Srbija	<b>35</b>	518	16	499	<b>49</b>	467
Slovenija	25	520	22	507	53	492
Mađarska	30	554	22	517	48	496
Međunarodni prosek	<b>54</b>	471	21	441	<b>26</b>	428

U odnosu na međunarodni prosek, niži procenat učenika iz Srbije izražava visok nivo afektivnog odnosa, dok viši procenat učenika u odnosu na međunarodni prosek izražava nizak nivo afektivnog odnosa. Ovi podaci prikazuju povezanost afektivnog odnosa prema matematici sa postignućem, ali takođe upućuju na to da učenici u manjoj meri, u odnosu na međunarodni prosek, imaju pozitivan odnos prema matematici (Gašić – Pavišić i Stanković (2011), priredili Mirkov, Lalić – Vučetić i Đerić, strana 243).

#### ***SAMOEFIKASNOST I POSTIGNUĆE UČENIKA U MATEMATICI***

U odnosu na međunarodni prosek, viši procenat učenika iz Srbije ima visok indeks samoefikasnosti u matematici (tabela 4). U prethodnom ciklusu istraživanja TIMSS 2003 došlo se do sličnih rezultata. U Srbiji, kao i u drugim zemljama, učenici sa visokim nivoom samoefikasnosti ostvaruju više postignuće u odnosu na učenike sa nižim nivoom samoefikasnosti, čime se potvrđuju rezultati prethodnih istraživanja, prema kojima je uverenje u sopstvene sposobnosti prediktor postignuća u matematici (Gašić – Pavišić i Stanković, 2011).

**Tabela 4.** Samoefikasnost i postignuće učenika u matematici

Samoefikasnost učenika u matematici	Visok nivo		Srednji nivo		Nizak nivo	
	Procenat učenika	Prosečno postignuće	Procenat učenika	Prosečno postignuće	Procenat učenika	Prosečno postignuće
Srbija	48	539	25	464	27	426
Slovenija	40	541	41	485	19	458
Mađarska	42	566	32	499	26	464
Međunarodni prosek	43	492	37	433	20	412

**VREDNOVANJE MATEMATIKE I POSTIGNUĆE UČENIKA**

TIMSS 2007 istraživanje po pitanju vrednovanja matematike pokazuje da 90% ispitanih učenika iz Srbije smatra da im matematika može pomoći u svakodnevnom životu, 75% ispitanika tvrde da vide korist od matematike u učenju drugih predmeta. U ciklusu TIMSS 2007 primetan je mali porast vrednovanja matematike u odnosu na TIMSS 2003 (Gašić – Pavišić i Stanković (2011), priredili Mirkov, Lalić – Vučetić i Derić, strana 244).

**Tabela 5.** Vrednovanje matematike i postignuće učenika

Vrednovanje matematike	Visok nivo		Srednji nivo		Nizak nivo	
	Procenat učenika	Prosečno postignuće	Procenat učenika	Prosečno postignuće	Procenat učenika	Prosečno postignuće
Srbija	72	489	19	493	9	474
Slovenija	67	504	29	501	5	472
Mađarska	75	522	20	504	5	494
Međunarodni prosek	78	458	17	438	5	435

Kada je reč o matematici, samoefikasnost, pozitivan afektivan odnos i vrednovanje povezani su sa postignućem kod učenika iz Srbije. Naši učenici imaju pozitivna uverenja u svoje sposobnosti i uviđaju korisnost matematike, ali nemaju u velikoj meri izražen pozitivan afektivan odnos prema matematici.

---

## EMPIRIJSKI DEO RADA

## **V METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

U okviru metodološkog dela ovog istraživanja bavili smo se bližim određenjem problema i predmeta istraživanja, postavljanjem cilja i zadataka istraživanja kao i njihovim obrazloženjem. Takođe, bliže određenje je dato i varijablama, hipotezama kao i metodama, tehnikama i instrumentima koje su u istraživanju korišćene pri dobijanju podataka bitnih za ovo istraživanje.

### **PREDMET ISTRAŽIVANJA**

Predmet istraživanja odnosi se na ispitivanje stavova učenika o matematici kao predmetu u višim razredima osnovne škole.

### **PROBLEM ISTRAŽIVANJA**

Problem ovog istraživanja predstavlja utvrđivanje faktora koji mogu da utiču na formiranje stava o matematici. Ovakvo istraživačko opredeljenje motivisano je pre svega činjenicom da nastava matematike predstavlja bitnu komponentu obrazovno-vaspitnog rada u osnovnoj školi.

### **CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA**

Cilj istraživanja je utvrđivanje stava učenika o matematici kao predmetu u osnovnoj školi.

Iz ovako definisanog cilja istraživanja proizilaze i sledeći zadaci:

1. Ispitati da li na formiranje pozitivnog stava o matematici utiče pol učenika.
2. Ustanoviti da li razred u kom je učenik utiče na formiranje pozitivnog stava o matematici.
3. Utvrditi da li ocena iz matematike sa polugodišta utiče na formiranje pozitivnog stava o matematici.
4. Ustanoviti da li pol učenika utiče na formiranje negativnog stava o matematici.
5. Utvrditi da li razred u kom je učenik utiče na formiranje negativnog stava o matematici.
6. Ispitati da li negativan stav o matematici nastaje uticajem ocene sa polugodišta.

### **HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

1. Ne postoji statistički značajna povezanost između pola i pozitivnog stava iz matematike.
2. Ne postoji statistički značajna povezanost između razreda u kom je učenik i pozitivnog stava iz matematike.
3. Između proseka ocena iz matematike i pozitivnog stava iz matematike ne postoji statistički značajna povezanost.
4. Pol i negativni stav iz matematike nisu povezani na statistički značajnom nivou.

5. Između razreda u kom je učenik i negativnog stava iz matematike ne postoji statistički značajna povezanost.
6. Prosek ocena iz matematike nije povezan sa negativnim stavom iz matematike na statistički značajnom nivou.

### ***VARIJABLE ISTRAŽIVANJA***

Kako bi se došlo do što preciznijih podataka u istraživanju, određene su i zavisna i nezavisna varijabla. Nezavisne varijable u istraživanju su pol (muški i ženski) i razred (peti, šesti, sedmi i osmi), dok zavisne varijable predstavljaju skup ajtema iz ankete koja ispituje stav učenika o matematici. Uspeh učenika (ocena na polugodištu iz matematike) se uzima kao zavisna varijabla.

### ***METODE, TEHNIKE I INSTRUMENTI ISTRAŽIVANJA***

U ovom empirijskom neeksperimentalnom istraživanju korištena je metoda teorijske analize i sinteze i survey postupak. Metoda teorijske analize i sinteze je korišćena u cilju proučavanja, odnosno, analize relevantnih izvora i sinteze teorijskih činjenica bitnih za problem istraživanja. Nalaze dobijene ovom metodom koristili smo i za interpretaciju podataka, i izvođenje zaključaka. Survey istraživački postupak (metoda anketiranja) je izabran s obzirom na suštinu istraživanja, jer je prikladan za upoznavanje karakteristika pedagoških pojava na osnovu mišljenja i stavova ispitanika. Podrazumeva da se subjekti ispitivanja aktivno uključe u davanje informacija o sebi u prirodnim, ničim promenjenim uslovima.

Tehnikama ove metode prikupili smo podatke o mišljenju i stavovima učenika osnovne škole o matematici kao predmetu. Istraživačke tehnike su: analiza sadržaja i skaliranje.

Analiza sadržaja je tehnika koju smo koristili u proučavanju literature potrebne za teorijske postavke ovog istraživanja. Tehnikom skaliranja, na skali Likertovog tipa, ispitani su stavovi učenika osnovne škole o matematici kao predmetu.

Za potrebe ovog istraživanja, kao instrument korišćena je samostalno osmišljena anketa. Pitanja i ajtemi su urađeni po uzoru na TIMSS - ovo istraživanje, pri čemu su iz ankete TIMSS – ovog istraživanja preuzeta sledeći ajtemi: *volim matematiku, matematika je dosadna i uživam da učim matematiku.*

U prilogu je prikazana anketa koju su popunjavali učenici petog razreda, dok je ostalim učenicima data slična anketa.

Učenicima šestog razreda data je anketa sa istim pitanjima i ajtemima sa tom razlikom da je u prvom pitanju matematici dodata fizika, pa one čine grupu predmeta, dok je učenicima sedmog i osmog razreda sem dodate fizike dodata i hemija u grupi sa biologijom.

## ***UZORAK ISTRAŽIVANJA***

Ovim istraživanjem obuhvaćeno je 339 učenika koji su u vreme anketiranja pohađali osnovne škole "Jožef Atila" Bogojevo, "Bora Stanković" Karavukovo i „Zmaj Jova Jovanović“ Ruma.

**Tabela 6. Struktura uzorka s obzirom na školu**

Osnovna škola	Apsolutna frekvencija	Relativna frekvencija
"Jožef Atila" Bogojevo	33	9.734%
"Bora Stanković" Karavukovo	153	45.133%
„Zmaj Jova Jovanović“ Ruma	153	45.133%

Dakle, uzorak u ovom istraživanju činili su 33 učenika iz Bogojeva iz OŠ "Jožef Atila", 153 učenika iz Karavukova iz OŠ „Bora Stanković“ i 153 učenika iz OŠ „Zmaj Jova Jovanović“. Ukoliko posmatramo uzorak učenika u odnosu na školu koju učenik pohađa možemo zaključiti da je uzorak neujednačen, pa ovu varijablu nećemo uzimati u dalja razmatranja.

**Tabela 7. Struktura uzorka s obzirom na pol**

Pol	Apsolutna frekvencija	Relativna frekvencija
Ženski	174	51.33%
Muški	165	48.67%

Uzorak učenika čini 174 učenika ženskog pola i 165 učenika muškog pola, što u procentima iznosi 51.33%, odnosno 48.67%.

Ukoliko posmatramo podatke republičkog zavoda za statistiku, udeo muškog i ženskog pola u našem istraživanju vrlo je sličan podacima o polu sa teritorije Vojvodine (tabela 8), kao i sa podacima o celokupnoj populaciji muškaraca i žena na teritoriji Republike Srbije (tabela 9).

**Tabela 8. Statistika RSZ o polu na teritoriji Vojvodine**

Pol	Apsolutna frekvencija	Relativna frekvencija
Ženski	992192	51.36%
Muški	939617	48.64%

**Tabela 9. Statistika RSZ o polu na teritoriji Republike Srbije**

Pol	Apsolutna frekvencija	Relativna frekvencija
Ženski	3687686	51.31%
Muški	3499176	48.69%

Struktura uzorka s obzirom na razred učenika u toku istraživanja prikazan je u tabeli 10 u kojoj možemo videti da ima 68 učenika petog razreda, 88 učenika šestog razreda, 82 učenika sedmog razreda i 101 učenik osmog razreda.

**Tabela 10.** Struktura uzorka s obzirom na razred

Razred	Apsolutna frekvencija	Relativna frekvencija
Peti	68	20.06%
Šesti	88	25.96%
Sedmi	82	24.19%
Osmi	101	29.79%

Za potrebe ovog rada uzorak je prigodan.

**Prigodan uzorak** predstavlja uzorak koji je na raspolaganju. Kod ovakvog uzorka ne mogu se izvoditi opšti zaključci koji bi važili za celu populaciju (<http://www.kukagrosmeister.com>).

#### **METODI ANALIZE PODATAKA**

U svrhu ovog rada, korišćeni su programi za statističku analizu IBM SPSS 20, Statgraphics Centurion XVI, Excel 2007 i Monte Carlo PCA for Parallel Analysis. Za obradu podataka pre svega korišćena je faktorska analiza.

Osamnaest ajtema iz ankete izuzev pola, razreda, škole i ocene sa polugodišta, podvrgnuto je analizi glavnih komponenata (PCA) u SPSS - u. Radi provere da li je skup podataka prikladan za faktorsku analizu posmatra se da li je vrednost pokazatelja Kaiser – Meyer – Olkin mera uzoračke adekvatnosti (KMO) jednaka ili veća od 0,6 i da li je vrednost pokazatelja Barlett – ovog testa sferičnosti značajna (tj. da je vrednost Sig. 0,05 ili manje). U ovom slučaju, pokazatelj KMO iznosi 0,821, a i Bartletov pokazatelj je značajan ( $p = 0,000$ ), pa je faktorska analiza opravdana (tabela 11).

Na osnovu faktorske analize promax rotacijom, analizom glavnih komponenti ekstrahovano je 7 faktora.

**Tabela 11.** KMO and Bartletov test

Kaiser – Meyer – Olkin mera uzoračke adekvatnosti	Barlett – ov test sferičnosti	
0.821	Stepen slobode	Značajnost
	153	0.000

Korišćenjem tablice koja opisuje totalnu varijansu, zaključeno je da 7 faktora koja su se izdvojila, korišćenjem analize glavnih komponenti kao metodu ekstrahovanja uz Promax rotaciju sa Kajzerovom normalizacijom, objašnjavaju redom 26.555%, 10.684%, 7.627%, 6.332%, 6.178%, 5.860%, 5.626% varijanse, što kumulativno čini 68.862% varijanse.

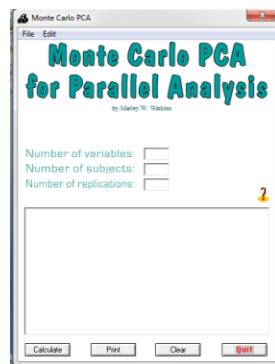
Matrica sklopa, za potrebe utvrđivanja ključnih faktora redukovana je na sedam izdvojenih faktora uz prikaz udela varijanse i ajtema koji sačinjavaju date faktore, što je prikazano u tabeli 12.

**Tabela 12.** Prikaz ajtema koji sačinjavaju ekstrahovane faktore

	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6	Faktor 7
Naziv Faktora	Pozitivan stav o matematici	Negativan stav o matematici	Matematička anksioznost	Negativna posvećenost matematici	Pozitivna posvećenost matematici	Nastavni sadržaji matematike	Rang matematike
Varijansa	26.555%	10.684%	7.627%	6.332%	6.178%	5.860%	5.626%
Ajtemi	Volim matematiku.	Matematika je dosadna.	Imam tremu na času matematike.	Matematiku učim samo pred kontrolni.	Redovno radim domaći iz matematike.	Dosadno na času matematike.	Omljena grupa predmeta
	Uživam da učim matematiku.	Matematika je teška.				Interesantno na času matematike.	
	Trebaće mi matematika.	Zadaci iz matematike su mi komplikovani.	Kada me, na času matematike, nastavnik prozove da kažem nešto plašim se da će nešto pogrešno reći.	Matematiku učim kada treba da odgovaram.			
	Biram matematiku za izborni predmet.	Ne razumem šta treba da uradim u zadacima.					

Paralelnom analizom, programom Monte Carlo PCA for Parallel Analysis, vrši se provera koje faktore treba prihvati, a koje odbaciti.

*Paralelna analiza* znači uporediti iznose karakterističnih vrednosti sa onima dobijenim na jednakom velikom skupu slučajno generisanih podataka. Zadržavaju se samo oni faktori čije su karakteristične vrednosti veće od odgovarajućih vrednosti dobijenih na nasumično generisanim podacima.



**Slika 1:** Program za paralelnu analizu

**Tabela 13.** Poređenje karakterističnih vrednosti dobijenih u analizi glavnih komponenata i vrednosti praga dobijenih paralelnom analizom

Redni broj faktora	Stvarna karakteristična vrednost dobijena iz SPSS-a	Vrednost dobijena paralelnom analizom	Odluka
1	4,780	1,4214	prihvatili
2	1,923	1,3346	prihvatili
3	1,373	1,2764	prihvatili
4	1,140	1,2244	odbacili
5	1,112	1,1721	odbacili
6	1,055	1,1283	odbacili
7	1,013	1,0858	odbacili

Na osnovu upoređivanja matrice sklopa sa paralelnom analizom donešeno je rešenje da se u dalju analizu uzmu prva tri faktora (tabela 13) kojima su data imena *pozitivan stav o matematici*, *negativan stav o matematici* i *matematička anksioznost*. Nazive svih faktora sa ajtemima i udelom varijanse definisali smo u tabeli 12.

U okviru statističkih programa, u zavisnosti od varijabli, korišćene su deskriptivna analiza, faktorska analiza, t test, ANOVA, Man–Vitnijev U test i Kruskal–Volisov test.

### **ORGANIZACIJA I TOK ISTRAŽIVANJA**

Organizacija i tok istraživanja su obavljeni sledećim redosledom: proučavanje potrebne literature, izrada instrumenta istraživanja, primena instrumenta, obrada prikupljenih podataka i njihova interpretacija. Istraživanje je vršeno u periodu februar – mart 2012. godine. U dogовору са наставником математике Ерор Милорадом из Руме, психологу ОШ “Змај Јова Јовановић” послате су анкете, док су у ОШ “Јошef Атила” и ОШ ”Бора Станковић” педагогу, односно психологу анкете предате лично. Они су, на часовима предвиђеним за час одељенjskog starešine, проследили ученицима анкете, уз претходно објашњење на анонимност анкете и да се од њих захтева на свако пitanje по један одговор као и скретање паžnje на то да је неophodno одговорити на сва пitanja. Postupak је трајао 30 минута.

### **ISKUSTVA IZ ANKETIRANJA**

Tokom anketiranja били smo у mogućnosti da neposredno čujemo stavove učenika, nakon obavljene ankete.

Zapazili smo da se ponašanje učenika kreće manje ili više u dva pravca: deo je pokazivao jaku zainteresovanost da sarađuje i javno govori о svom mišljenju о matematici, dok su drugi pokazivali strah, nepoverenje i nesigurnost.

Kod učenika koji su o tome javno говорили постоје две групе када је реč о ставовима: једни су интензивно негативно настројени према математици, док су други суšta suprotnost. Већина испитаника је свој став према математици повезivala са težinom gradiva, својим предрасудама стеченим од родитеља или понаšanjем наставника.

## VI ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA

Nakon urađene faktorske analize i upoređivanja rezultata paralelnom analizom prihvaćena su tri faktora: pozitivan stav o matematici, negativan stav o matematici i matematička anksioznost. Za svaku od ovih komponenti provereno je da li postoje statistički značajne razlike u odnosu na pol učenika, razred u kom je učenik i u odnosu na ocenu koju je učenik imao kao zaključnu na polugodištu iz matematike.

### ***REZULTATI ISTRAŽIVANJA KOJI SE ODNOSE NA POZITIVAN STAV O MATEMATICI***

Pozitivan stav o matematici izdvojen je kao komponenta u faktorskoj analizi koja je sačinjena od četiri ajtema:

- Biram matematiku za izborni predmet;
- Volim matematiku;
- Uživam da učim matematiku;
- Trebaće mi matematika.

Kako je „pozitivan stav o matematici“ složeni faktor, analiza je vršena tako što se posmatrao zbir odgovora na date ajteme za svakog učenika pojedinačno. Učenici su za date ajteme popunjavali petostepenu Likterovu skalu (od potpunog neslaganja (vrednovanje odgovora 1) do potpunog slaganja (vrednovanje odgovora 5)), izuzev ajtema biram matematiku za izborni predmet, u kojoj su odgovori bili: da (vrednovanje odgovora 1) i ne (vrednovanje odgovora 0). Maksimalan skor je 16, koji predstavlja izrazito pozitivan stav o matematici, dok minimalan skor 3 prikazuje potpuno neslaganje sa pozitivnim stavom o matematici.

1. Ne postoji statistički značajna razlika između dečaka i devojčica u pozitivnom stavu o matematici.

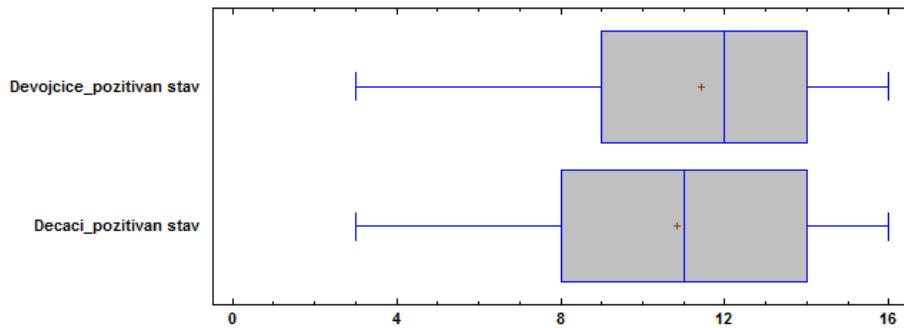
**Tabela 14. Deskriptivna statistika za pozitivan stav o matematici u odnosu na pol**

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Devojčice	174	11.431	3.61969	31.6655%	-3.62668	-1.10863
Dečaci	165	10.8303	3.4915	32.2382%	-1.75623	-2.46064

Kako koeficijenti asimetrije i spljoštenosti odstupaju standardnih vrednosti, normalnost distribucije proverena je primenom Kolmogorov – Smirnovljevog testa koji je pokazao da postoji značajno odstupanje rezultata od normalne distribucije ( $z = 2.08576$ ,  $p = 0.000332908$ ). Zbog pomenutih rezultata opravданo je korišćenje neparametarskog Man – Vitnijevog testa koji umesto aritmetičkih sredina upoređuje medijane.

Uz vrednosti  $W = 12727.0$  Man – Vitnijevog testa sa vrednošću  $p = 0.0699628$  prepostavka o jednakosti medijana je potvrđena.

Na osnovu Man – Vitnijevog testa zaključili smo da ne postoji statistički značajna razlika između dečaka i devojčica u pozitivnom stavu o matematici na nivou pouzdanosti od 95%.



**Slika 2:** B – W dijagram za pozitivan stav o matematici u odnosu na pol

Sa B – W dijagraama koji sem 5 karakterističnih tačaka (minimum, donji kvartil, medijana, gornji kvartil, maksimum) prikazuje i aritmetičku sredinu (označena krstićem) možemo primetiti da:

- Ne postoje ekstremne vrednosti u odgovorima.
  - Kod oba pola zastupljeni su odgovori od minimalnog do maksimalnog.
  - Donji kvartil kod dečaka uzima vrednost 8, čime je objašnjeno da je 25% odgovora manje ili jednako skoru 8, kod devojčica je vrednost donjeg kvartila 9.
  - Medijana kod dečaka i devojčica se i u ovom slučaju razlikuje, u korist devojčica. Dok dečaci imaju vrednost medijane 11, medijana devojčica iznosi 12, čime se objašnjava da je 50% odgovora manje ili jednako ovom skoru.
  - Gornji kvartil i kod dečaka i kod devojčica uzima vrednost 14, čime je objašnjeno da je 75% odgovora manje ili jednako tom skoru.
  - Kako u ovom slučaju nemamo ekstremnih vrednosti, upoređujući aritmetičku sredinu dečaka(10.8303) i devojčica(11.431) možemo da zaključimo da devojčice pokazuju pozitivniji stav o matematici, ali na ovom uzorku nismo mogli dokazati da postoji statistički značajna razlika.
2. Razred u kom je učenik ne utiče na postojanje statistički značajne razlike u pozitivnom stavu o matematici.

**Tabela 15.** Deskriptivna statistika za pozitivan stav o matematici u odnosu na razred koji učenik pohađa

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Peti razred	68	12.4118	3.29738	26.5665%	-2.53943	-1.11098
Šesti razred	88	10.375	3.56004	34.3136%	-0.323548	-1.76269
Sedmi razred	82	11.7805	3.46419	29.4062%	-4.78137	1.66208
Osmi razred	101	10.4257	3.53085	33.8667%	-0.807408	-1.66339

Levenov test za proveru homogenosti varijanse ( $W = 1.25136$  i  $p = 0.291089$ ) pokazao je da ne postoji statistički značajna razlika između standardnih devijacija i da je korišćenje parametarskog testa ANOVA opravdano.

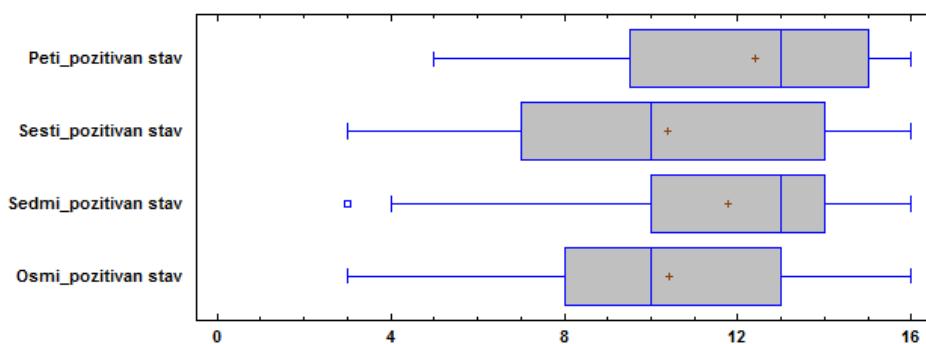
Međutim, kako u prethodnoj tabeli kod koeficijenta asimetrije postoji odstupanje od standardnih vrednosti i imajući u vidu činjenicu da se uzorci razlikuju, odlučili smo se za Kruskal – Volisov test.

**Tabela 16.** Prosečan rang skorova za pozitivan stav o matematici u odnosu na razred

	N	Prosečan rang
Peti razred	68	206.588
Šesti razred	88	148.301
Sedmi razred	82	188.524
Osmi razred	101	149.233

Kruskal – Volisova H statistika ima  $\chi^2(3)$  distribuciju.

Kako je  $H = 21.4367 > 12.8 = \chi^2(3)$  uz vrednost  $p = 0.0000854288$  odbacujemo nultu hipotezu i zaključujemo da postoji statistički značajna razlika u pozitivnom stavu o matematici u odnosu na razred u kom je učenik.



**Slika 3:** B – W dijagram za pozitivan stav o matematici u odnosu na razred

Sa B – W dijagraoma možemo zaključiti da:

- U okviru sedmog razreda postoji ekstremna vrednost u odgovorima.
- U svakom razredu dostignut je maksimalan skor.
- Kada je reč o minimalnom skoru kod šestog i osmog razreda imamo minimum za vrednost 3, kod sedmog ekstrem u 3, u petom razredu minimum je za skor 5.
- Najmanju vrednost za donji kvartil ima šesti razred i to uz vrednost 7, čime je objašnjeno da je 25% odgovora manje ili jednako ovom skoru, dok najvišu vrednost donjeg kvartila ima vrednost 10 kod učenika sedmog razreda.
- Medijane se i u ovom slučaju razlikuju pri čemu je za šesti i osmi razred jednaka i iznosi 10, dok je vrednost medijane za peti i sedmi razred 13, čime se objašnjava da je 50% odgovora manje ili jednako odgovarajućem skoru po razredima.
- Najmanja vrednost gornjeg kvartila očitana je u osmom razredu uz vrednost 13, dok najviša vrednost gornjeg kvartila iznosi 15 i to kod učenika petog razred, čime je objašnjeno da je 75% odgovora manje ili jednako odgovarajućem skoru po razredima.

3. Ocena na polugodištu iz matematike ne utiče na postojanje statistički značajne razlike u pozitivnom stavu o matematici.

**Tabela 17.** Deskriptivna statistika za pozitivan stav o matematici u odnosu na ocenu iz matematike na polugodištu

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Ocena 1	10	9.4	3.77712	40.1822%	1.03576	-0.425177
Ocena 2	86	10.0698	3.37043	33.4708%	-0.483706	-1.66995
Ocena 3	82	10.622	3.63332	34.2057%	-2.21975	-1.27615
Ocena 4	71	10.8451	3.53613	32.6059%	-1.74276	-0.971565
Ocena 5	90	13.0556	2.94275	22.5402%	-4.26039	1.32022

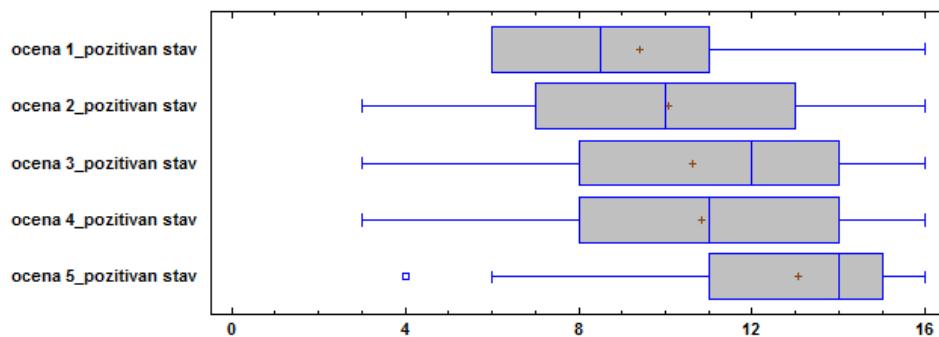
Utvrđeno je, Levenovim testom za proveru homogenosti varijanse ( $W = 1.91018$  i  $p = 0.108354$ ), da ne postoji statistički značajna razlika između standardnih devijacija i da je korišćenje parametarskog testa ANOVA opravdano. Međutim, kako u prethodnoj tabeli u dve kolone kod koeficijenta asimetrije postoji odstupanje od standardnih vrednosti i imajući u vidu činjenicu da se uzorci razlikuju odučeno je da ćemo Kruskal – Volisovim testom uporediti medijane umesto aritmetičkih sredina.

**Tabela 18.** Prosečan rang skorova za pozitivan stav o matematici u odnosu na ocenu sa polugodišta

	N	Prosečan rang
Ocena 1	10	121.65
Ocena 2	86	137.779
Ocena 3	82	155.933
Ocena 4	71	161.57
Ocena 5	90	225.628

Kruskal – Volisova H statistika ima  $\chi^2(4)$  distribuciju.

Kako je  $H = 43.3045 > 14.9 = \chi^2(4)$  uz vrednost  $p = 0.00$  odbacujemo nultu hipotezu i zaključujemo da postoji statistički značajna razlika u pozitivnom stavu o matematici u odnosu na ocenu iz matematike sa polugodišta.



**Slika 4:** B – W dijagram za pozitivan stav o matematici u odnosu na ocenu sa polugodišta

Sa B – W dijagrama možemo zaključiti da:

- U okviru ocene 5 postoji ekstremna vrednost u odgovorima (skor za dva učenika je 4);
- Za svaku ocenu dostignut je maksimalan skor.
- Minimalan skor (koji iznosi 3) očitavamo kod učenika sa ocenama 2, 3 i 4, kod učenika sa ocenom 5 minimum skor je 6 uz dodatak ekstremne vrednosti 4. Kod učenika sa ocenom 1 minimum je ujedno i donji kvartil (vrednost 6), pa možemo da zaključimo da 25% učenika sa ocenom 1 ima skor 6 za pozitivan stav o matematici.
- Najmanju vrednost donjeg kvartila imaju učenici sa ocenom 1 (skor 6), dok najveću vrednost sa skorom 11 imaju učenici koji su na polugodištu ocenjeni ocenom 5, dakle 25% učenika daju odgovore koji su manji ili jednaki odgovarajućim skorovima za svaku ocenu posebno. Učenici koji su na polugodištu imali ocenu 3 ili 4 imaju istu vrednost donjeg kvartila (skor 8), dok učenici sa ocenom 2 vrednost donjeg kvartila imaju za skor 7.
- Upoređujući medijane u odnosu na ocenu sa polugodišta dolazimo do zaključka da su grupe učenika po medijani poređani u sledećem opadajućem nizu: ocena 5 (skor 14), ocena 3 (skor 12), ocena 4 (skor 11), ocena 2 (skor 10), ocena 1 (skor 8.5).
- Najmanja vrednost gornjeg kvartila očitana je kod učenika sa zaključnom ocenom 1 uz vrednost 11, dok najviša vrednost gornjeg kvartila iznosi 15 i to kod učenika sa zaključnom ocenom 5, čime je objašnjeno da je 75% uzorka daje odgovore koji su manji ili jednaki odgovarajućem skoru uzimajući u obzir ocenu sa polugodišta. U ovom slučaju, kao i kod donjeg kvartila, učenici sa ocenom 3 i 4 pokazuju istu vrednost gornjeg kvartila uz vrednost 14.

## **REZULTATI ISTRAŽIVANJA KOJI SE ODNOSE NA NEGATIVAN O PREMA MATEMATICI**

Drugi faktor koji je ekstrahovan postupkom faktorske analize je negativan stav o matematici koji obuhvata:

- Matematika mi je dosadna;
- Matematika mi je teška;
- Zadaci iz matematike su mi komplikovani;
- Ne razumem šta treba da uradim u zadacima.

Analiza „negativnog stava o matematici“ vršena je, kao i kod „pozitivnog stava o matematici“, tako što se posmatrao zbir odgovora na date ajteme za svakog učenika pojedinačno. Učenici su za date ajteme popunjavali petostepenu Likterovu skalu (od potpunog neslaganja (vrednovanje odgovora 1) do potpunog slaganja (vrednovanje odgovora 5)). Maksimalan skor je 20, koji predstavlja izrazito negativan stav o matematici, dok minimalan skor 4 prikazuje potpuno neslaganje sa negativnim stavom o matematici.

- Između dečaka i devojčica ne postoji statistički značajna razlika u negativnom stavu o matematici.

**Tabela 19.** Deskriptivna statistika za negativan stav o matematici u odnosu na pol

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Devojčice	174	11.5115	4.50785	39.1595%	0.239014	-2.43137
Dečaci	165	11.7636	4.61426	39.2247%	0.412221	-2.66742

Uslovi koje trebamo ispuniti da bi mogli upotrebiti Studentov t test su normalnost distribucije uzorka i da su varijanse tih uzoraka jednake.

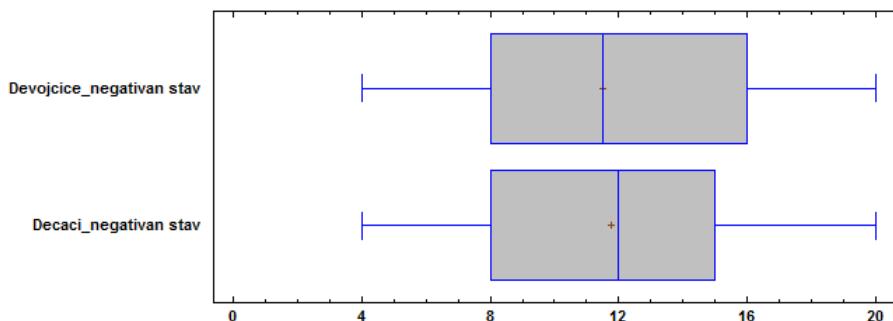
Normalnost distribucije proverena je primenom Kolmogorov – Smirnovljevog testa koji je pokazao da ne postoji značajno odstupanje rezultata od normalne distribucije ( $z = 1.12318$ ,  $p = 0.160471$ ).

**Tabela 20.** Upoređivanje standardnih devijacija za negativan stav o matematici u odnosu na pol

	Standardna devijacija	Varijansa	Stepen slobode
Devojčice	4.50785	20.3207	173
Dečaci	4.61426	21.2914	164

Fišerovim testom na nivou pouzdanosti od 95% sa vrednostima  $F = 0.95441$  i  $p = 0.761341$  ustanovili smo da ne postoji statistički značajna razlika među standardnim devijacijama.

Uslovi za Studentov t test su ispunjeni pa sa rezultatom  $t = -0.508865$  i  $p = 0.61118$  ne možemo odbaciti nullu hipotezu, dakle između dečaka i devojčica ne postoji statistički značajna razlika u negativnom stavu o matematici.



**Slika 5:** B – W dijagram za negativan stav o matematici u odnosu na pol

Sa B – W dijagraama zaključujemo da:

- Ne postoje ekstremne vrednosti u odgovorima.
- Kod oba pola zastupljeni su odgovori od minimalnog do maksimalnog.
- Donji kvartil i kod dečaka i kod devojčica uzima vrednost 8, čime je objašnjeno da je 25% učenika daje odgovore koji su manji ili jednaki skoru 8.

- Medijana se kod dečaka i devojčica i u ovom slučaju razlikuje, u korist dečaka. Dok dečaci imaju vrednost medijane 12, medijana devojčica iznosi 11.5, čime se objašnjava da je 50% odgovora manje ili jednakov skoru.
  - Gornji kvartil dečaka uzima vrednost 15, čime je objašnjeno da je 75% odgovora manje ili jednakov tom skoru, dok je kod devojčica ova vrednost pomerena na vrednost 16.
  - Kako u ovom slučaju nemamo ekstremnih vrednosti, upoređujući aritmetičku sredinu dečaka(11.7636) i devojčica(11.5115) možemo da zaključimo da dečaci pokazuju nijansu negativnijeg stava o matematici, ali na ovom uzorku nismo mogli dokazati da je razlika između dečaka i devojčica statistički značajna.
2. Razred u kom je učenik ne utiče na postojanje statistički značajne razlike u negativnom stavu o matematici.

**Tabela 21.** Deskriptivna statistika za negativan stav o matematici u odnosu na razred

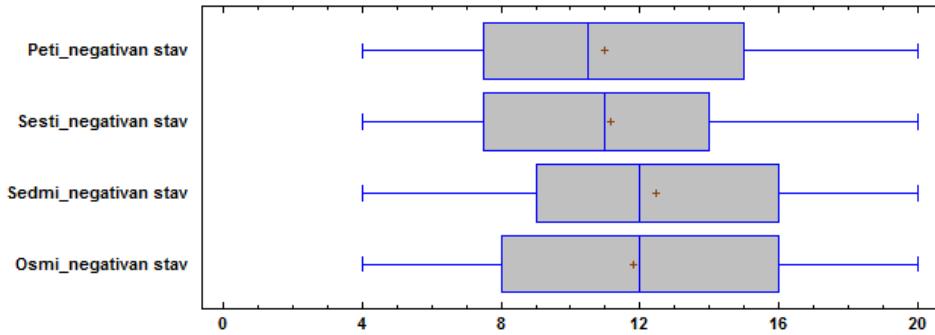
	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Peti razred	10.9853	4.81445	43.8263%	0.688211	-1.63695
Šesti razred	11.1591	4.33347	38.8336%	0.645327	-1.61992
Sedmi razred	12.4634	4.4255	35.5079%	-0.173596	-1.75758
Osmi razred	11.8119	4.61674	39.0855%	-0.0295392	-1.98027

Levenovim testom za proveru homogenosti varijanse ( $W = 0.534946$  i  $p = 0.659$ ) utvrdili smo da ne postoji statistički značajna razlika između standardnih devijacija, pri čemu su koeficijenti asimetrije i spljoštenosti zadovoljavajuće niski (tabela 21), pa je odlučeno da je korišćenje parametarskog testa ANOVA opravdano.

**Tabela 22.** Završna tablica analize varijanse

Izvor varijabiliteta	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F
Između grupa	108.069	3	36.023	36.02/20.61=1.75
Unutar grupa	6904.57	335	20.6107	p=0.1570 > 0.05
Ukupno	7012.64	338		

U F – tablici za 3 i 335 stepena slobode čitamo graničnu vrednost 2.60. Kako je naš  $F = 1.75 < 2.60$ , zaljučujemo da nismo mogli dokazati da postoji statistički značajna razlika u negativnom stavu o matematici u odnosu na razred. Dakle, nultu hipotezu „Razred u kom je učenik ne utiče na postojanje statistički značajne razlike u negativnom stavu o matematici.“ prihvatom.



**Slika 6:** B – W dijagram za negativan stav o matematici u odnosu na razred

Sa B – W dijagraama možemo zaključiti da:

- Ne postoje ekstremne vrednosti u odgovorima.
  - U svakom razredu dostignut je maksimalan i minimalan skor.
  - Donji kvartil za učenike petog i šestog razreda uzima vrednost 7.5, za učenike osmog razreda je ta vrednost 8, dok je vrednost 9 donji kvartil za učenike sedmog razreda.
  - Medijana je za sedmi i osmi razred jednaka i iznosi 12, za učenike šestog razreda 11, dok za učenike petog razreda ima najmanju vrednost 10.5, čime se objašnjava da je 50% odgovora manje ili jednakoj odgovarajućem skoru po razredima.
  - Najmanja vrednost gornjeg kvartila očitana je u šestom razredu uz vrednost 14, dok najviša vrednost gornjeg kvartila iznosi 16 i to kod učenika sedmog i osmog razreda, čime je objašnjeno da je 75% odgovora manje ili jednakoj odgovarajućem skoru po razredima.
3. Ne postoji statistički značajna razlika u negativnom stavu o matematici u odnosu na ocenu sa polugodišta iz matematike.

**Tabela 23.** Deskriptivna statistika za negativan stav o matematici u odnosu na ocenu sa polugodišta

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Ocena 1	10	14.6	4.94862	33.8947%	-0.60793	-0.951537
Ocena 2	86	14.1279	4.20587	29.7699%	-2.7227	-0.222238
Ocena 3	82	12.9512	3.97803	30.7155%	0.693779	-2.05259
Ocena 4	71	10.4789	3.93105	37.514%	1.12558	-0.597776
Ocena 5	90	8.63333	3.755	43.4942%	1.77183	-1.39581

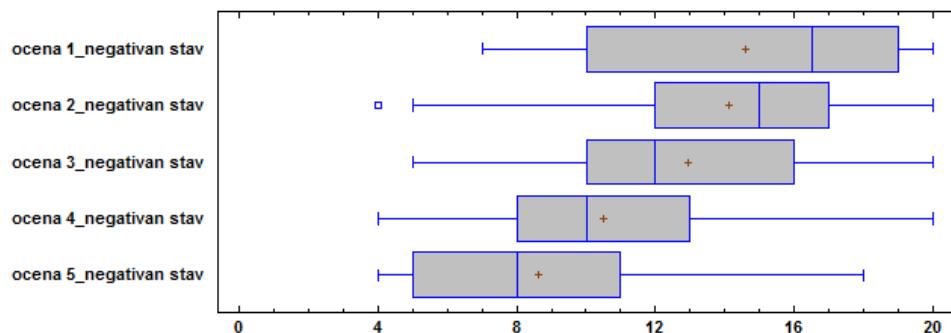
Utvrđeno je, Levenovim testom za proveru homogenosti varijanse ( $W = 0.375253$  i  $p = 0.826265$ ), da ne postoji statistički značajna razlika između standardnih devijacija i da je korišćenje parametarskog testa ANOVA opravdano. Međutim, kako u prethodnoj tabeli u kolonama kod koeficijenta asimetrije i koeficijenta spljoštenosti postoji odstupanje od standardnih vrednosti i imajući u vidu činjenicu da se uzorci razlikuju odučeno je da ćemo Kruskal – Volisovim testom uporediti medijane.

**Tabela 24.** Prosečan rang skorova za negativan stav o matematici u odnosu na ocenu sa polugodišta

	N	Prosečan rang
Ocena 1	10	230.15
Ocena 2	86	224.227
Ocena 3	82	197.738
Ocena 4	71	144.901
Ocena 5	90	106.028

Kruskal – Volisovom statistikom dobili smo rezultat  $H = 80.0826 > 14.9 = \chi^2(4)$  uz vrednost  $p = 0.00$ .

Dakle, odbacujemo nultu hipotezu i zaključujemo da postoji statistički značajna razlika u negativnom stavu o matematici u odnosu na ocenu iz matematike sa polugodišta.



**Slika 7:** B – W dijagram za negativan stav o matematici u odnosu ocenu sa polugodišta

Sa B – W dijagraama možemo zaključiti da:

- U okviru ocene 2 postoji ekstremna vrednost u odgovorima.
- Izuzev učenika sa ocenom 5 koji su kao maksimalan skor imali vrednost 18, ostali učenici u odgovorima dostigli su skor 20.
- Minimalan skor (koji iznosi 4) očitavamo kod učenika sa ocenama 4 i 5, kod učenika sa ocenom 3 i 2 minimum skor je 5 uz dodatak ekstremne vrednosti 4 kod učenika sa ocenom 2. Kod učenika sa ocenom 1 minimum je za skor 7.
- Najmanju vrednost donjeg kvartila imaju učenici sa ocenom 5 (skor 5), dok najveću vrednost sa skorom 12 imaju učenici koji su na polugodištu ocenjeni ocenom 2, dakle 25% učenika daju odgovore koji su manji ili jednaki datim skorovima za odgovarajuću ocenu. Učenici koji su na polugodištu iz matematike imali ocenu 1 ili 3 imaju istu vrednost donjeg kvartila (skor 10).
- Upoređujući medijane u odnosu na ocenu sa polugodišta dolazimo do zaključka da su grupe učenika po medijani negativnog stava o matematici poređani u sledećem rastućem nizu: ocena 5 (skor 8), ocena 4 (skor 10), ocena 3 (skor 12), ocena 2 (skor 15), ocena 1 (skor 16.5).

- Najmanja vrednost gornjeg kvartila očitana je kod učenika sa zaključnom ocenom 5 uz vrednost 11, dok najviša vrednost gornjeg kvartila iznosi 19 i to kod učenika sa zaključnom ocenom 1. U ovom slučaju kako se povećava ocena tako vrednost gornjeg kvartila opada.

Faktorskom analizom ekstrahovano tri faktora pri čemu se na treći faktor, koji dobija naziv „Matematička anksioznost“, projektuju ajtemi: trema na času matematike i strah od pogrešnog odgovora. Hipoteze koje su kreirane na početku istraživanja nisu obuhvatale ovaj faktor, pa ćemo rezultate za matematičku anksioznost prikazati u poglavljiju „Dodatna istraživanja“.

## VII DODATNA ISTRAŽIVANJA

U ovom odeljku istražićemo odgovore na pitanja koja su se naknadno pojavila u toku obrade podataka. Pošto ove hipoteze nisu obuhvaćene početnim hipotezama, ubaćene su u dodatna istraživanja kojima želimo da proverimo da li se ocena sa polugodišta razlikuje u odnosu na pol i razred u kom je učenik, kao i da proverimo kako ocena, pol i razred utiču na matematičku anksioznost. Prosečna ocena sa polugodišta nije uzeta kao nezavisna varijable zbog mogućnosti da može da zavisi od škole, pola i razreda. U tu svrhu prikazana je deskriptivna statistika za prosek ocena. Škola se u ovom slučaju ne uzima u slučaj za razmatranje zbog toga što uzorak nije ujednačen za sve škole.

U uzorku od 339 učenika deset učenika je ocenjeno nedovoljnom ocenom (ocena 1), osamdeset šest učenika dovoljnom ocenom (ocena 2), osamdeset dva ima dobru ocenu (ocena 3), sedamdeset jedan učenik vrlo dobru (ocena 4), dok devedeset učenika ima odličnu ocenu (ocena 5). Za ovaj uzorak prosečna ocena je 3.43 sa standardnom devijacijom 1.21.

**Tabela 25.** Apsolutna i relativna frekvencija ocena

	Apsolutna frekvencija	Relativna frekvencija
Ocena 1	10	2.9
Ocena 2	86	25.4
Ocena 3	82	24.2
Ocena 4	71	20.9
Ocena 5	90	26.5

1. Ne postoji statistički značajna razlika između dečaka i devojčica u prosečnoj oceni iz matematike sa polugodišta.

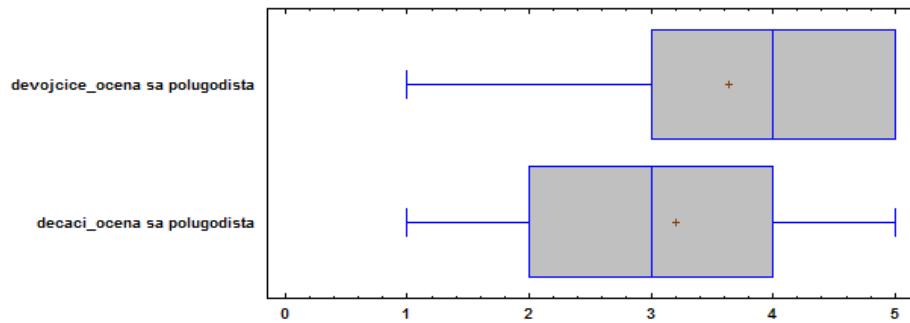
**Tabela 26.** Deskriptivna statistika za prosečnu ocenu iz matematike sa polugodišta u odnosu na pol

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Devojčice	174	3.64368	1.17269	32.1841%	-1.59753	-3.1471
Dečaci	165	3.2	1.21072	37.8351%	1.01113	-3.00551

Kako koeficijenti asimetrije i spljoštenosti odstupaju standardnih vrednosti, normalnost distribucije proverena je primenom Kolmogorov – Smirnovljevog testa koji je pokazao da postoji značajno odstupanje rezultata od normalne distribucije ( $z = 3.67917$ ,  $p = 0.00$ ). Zbog pomenutih rezultata opravdano je korišćenje neparametarskog Man – Vitnijevog testa koji umesto aritmetičkih sredina upoređuje medijane.

Uz vrednosti  $W = 11421.5$  Man – Vitnijevog testa sa vrednošću  $p = 0.000804456$  prepostavka o jednakosti medijana je opovrgнута.

Na osnovu Man – Vitnijevog testa zaključili smo da postoji statistički značajna razlika između dečaka i devojčica u oceni iz matematike sa polugodišta na nivou pouzdanosti od 95%.



**Slika 8:** B – W dijagram za ocenu sa polugodišta u odnosu na pol

Sa B – W dijagraama možemo primetiti da:

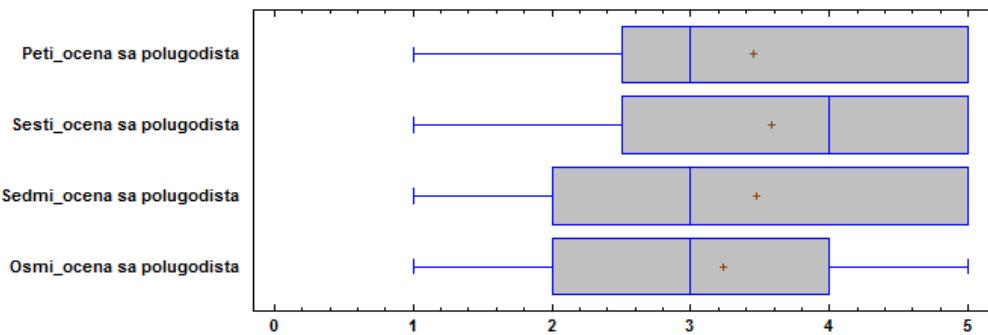
- Ne postoje ekstremne vrednosti u odgovorima.
  - Kod oba pola zastupljene su ocene od 1 do 5.
  - U ovom uzorku 25% dečaka kao ocenu sa polugodišta ima ocenu 1 ili 2, dok je kod 25% devojčica iz uzorka ova ocena 1, 2 ili 3.
  - 50% dečaka ima ocenu manju ili jednaku 3, dok isti procenat devojčica ima ocenu manju ili jednaku 4.
  - 25% dečaka iz uzorka ima veću ili ocenu 4, dok je kod devojčica gornji kvartil izjednačen sa maksimumom pri čemu zaključujemo da 25% devojčica iz uzorka ima ocenu 5.
  - Kako u ovom slučaju nemamo ekstremnih vrednosti, upoređujući aritmetičku sredinu ocena za dečake (3.2) i devojčice (3.64368) možemo da zaključimo da devojčice imaju bolje ocene na polugodištu iz matematike.
2. Ne postoji statistički značajna razlika u prosečnoj oceni iz matematike sa polugodišta ako posmatramo razred u kom je učenik.

**Tabela 27.** Deskriptivna statistika za prosečnu ocenu sa polugodišta u odnosu na razred

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Peti razred	68	3.45588	1.21476	35.1504%	-0.596628	-1.79555
Šesti razred	88	3.57955	1.23848	34.5988%	-1.14146	-2.262
Sedmi razred	82	3.47561	1.21945	35.0859%	-0.249859	-2.40332
Osmi razred	101	3.23762	1.16746	36.0593%	0.880767	-2.50102

Levenov test za proveru homogenosti varijanse ( $W = 0.3142$  i  $p = 0.815117$ ) pokazao je da ne postoji statistički značajna razlika između standardnih devijacija i da je korišćenje parametarskog testa ANOVA opravdano. Međutim, kako u tabeli 27 kod koeficijenta spljoštenosti postoji odstupanje od standardnih vrednosti i imajući u vidu činjenicu da se uzorci razlikuju, odlučili smo se za neparametarsku verziju testa analize varijanse: Kruskal – Volisov test.

Kruskal – Volisova H statistika iznosi  $H = 4.34093 < 12.8 = \chi^2(3)$  uz vrednost  $p = 0.226923$ , dakle prihvatomo nultu hipotezu i zaključujemo da ne postoji statistički značajna razlika u oceni iz matematike sa polugodišta ukoliko se posmatra razred u kom je učenik.

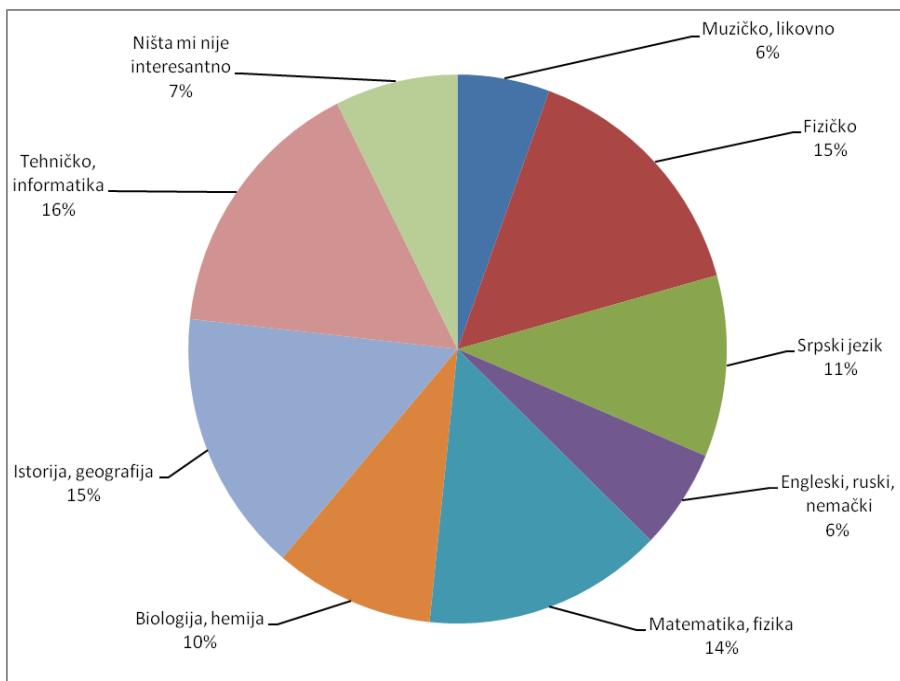


**Slika 9:** B – W dijagram za ocenu sa polugodišta u odnosu na razred

Sa B – W dijagraama možemo zaključiti da u petom, šestom i sedmom razredu ocenu 5 ima 25% učenika u svakom razredu (maksimum se poklapa sa gornjim kvartilom), dok u osmom razredu 25 % učenika ima ocenu 4 ili 5.

Od ukupnog broja učenika, 50 % učenika petog, sedmog i osmog razreda ima ocenu manju ili jednaku 3, dok 50% učenika šestog razreda ima ocenu koja je manja ili jednaka 4.

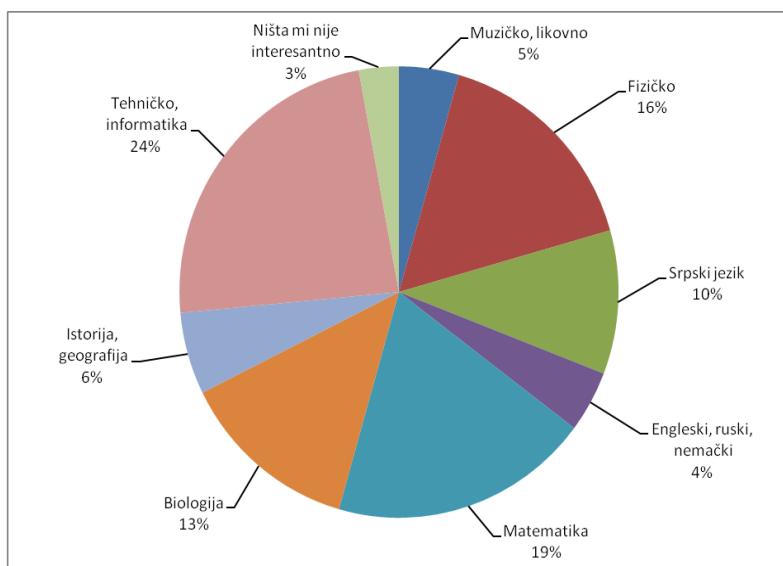
Faktorskom analizom ajtem: "Grupa predmeta koja ti je najinteresantnija" je izdvojen u faktoru koji nije prihvaćen paralelnom analizom, pa se ovaj ajtem prikazuje deskriptivno da bi se prikazalo na kom je mestu matematika u ovom uzorku.



**Slika 10:** Pita dijagram za prikaz najinteresantnije grupe predmeta za učenike VI – VIII razreda

**Tabela 28.** Apsolutna i relativna frekvencija po predmetima za učenike VI – VIII razreda

	Apsolutna frekvencija	Relativna frekvencija
Muzičko, likovno	15	5.535055
Fizičko	41	15.12915
Srpski jezik	29	10.70111
Engleski, ruski, nemački	16	5.904059
Matematika, fizika	39	14.39114
Biologija, hemija	26	9.594096
Istorijska geografija	42	15.49815
Tehničko, informatika	43	15.86716
Ništa mi nije interesantno	20	7.380074



**Slika 11:** Pita dijagram za prikaz najinteresantnije grupe predmeta za učenike V razreda

**Tabela 29.** Apsolutna i relativna frekvencija po predmetima za učenike V razreda

	Apsolutna frekvencija	Relativna frekvencija
Muzičko, likovno	3	4.411765
Fizičko	11	16.17647
Srpski jezik	7	10.29412
Engleski, ruski, nemački	3	4.411765
Matematika	13	19.11765
Biologija	9	13.23529
Istorijska geografija	4	5.882353
Tehničko, informatika	16	23.52941
Ništa mi nije interesantno	2	2.941176

## ISTRAŽIVANJA KOJA SE ODNOSE NA MATEMATIČKU ANKSIOZNOST

Analiza faktora „matematička anksioznost“ je vršena tako što se posmatrao zbir skorova na ajteme koji čine ovaj faktor za svakog učenika pojedinačno.

Petostepena skala (uvek, često, ponekad, retko, nikad) za ajteme:

- Imam tremu na času matematike;
- Kada me, na času matematike, nastavnik prozove da nešto objasnim bojam se da će nešto pogrešno reći;

vrednovana je skalom od 1 do 5, pri čemu je vrednost 1 bila dodeljena odgovoru NIKAD, a vrednost 5 odgovoru UVEK. Dakle, minimalan skor 2 prikazuje odsustvo anksioznosti kada je reč o matematici, dok skor 10 opisuje izuzetnu matematičku anksioznost.

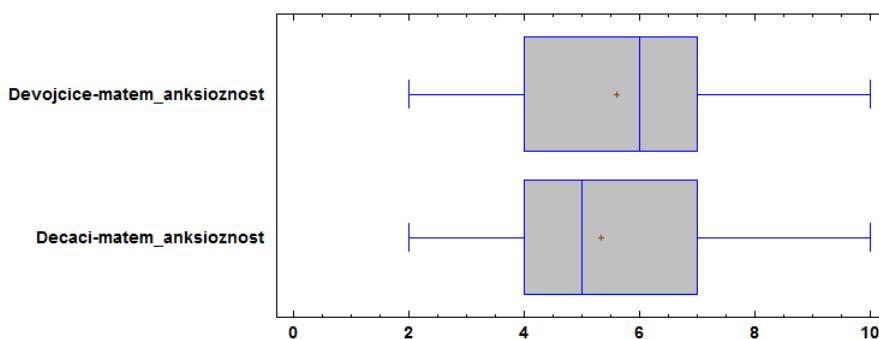
3. Ne postoji statistički značajna razlika u matematičkoj anksioznosti između dečaka i devojčica.

**Tabela 30.** Deskriptivna statistika za matematičku anksioznost u odnosu na pol

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Devojčice	174	5.5977	2.23457	39.9194%	1.23584	-2.28102
Dečaci	165	5.33333	2.17618	40.8034%	1.80349	-1.32047

Kako koeficijenti asimetrije i spljoštenosti odstupaju od standardnih vrednosti, normalnost distribucije proverena je primenom Kolmogorov – Smirnovljevog testa koji je pokazao da postoji značajno odstupanje rezultata od normalne distribucije ( $z = 2.08576$ ,  $p = 0.000332908$ ). Zbog pomenutih rezultata opravdano je korišćenje neparametarskog Man – Vitnijevog testa za upoređivanje medijane uzoraka.

Uz vrednosti  $W = 13403.0$  Man – Vitnijevog testa sa vrednošću  $p = 0.286826$  prepostavka o jednakosti medijana je potvrđena. Dakle, ne postoji statistički značajna razlika između dečaka i devojčica u matematičkoj anksioznosti na nivou pouzdanosti od 95%.



**Slika 12:** B – W dijagram za pozitivan stav o matematici u odnosu na pol

Sa B – W dijagrama možemo primetiti da:

- Ne postoje ekstremne vrednosti u odgovorima.
  - Kod oba pola zastupljeni su odgovori od minimalnog do maksimalnog.
  - Donji kvartil i kod dečaka i kod devojčica uzima vrednost 4, čime je objašnjeno da je 25% odgovora manje ili jednakom skoru.
  - Medijana kod dečaka iznosi 5, dok je kod devojčica vrednost medijane 6, čime se objašnjava da je 50% odgovora manje ili jednakom ovom skoru.
  - Gornji kvartil i kod dečaka i kod devojčica uzima vrednost 7, čime je objašnjeno da je 75% odgovora manje ili jednakom tom skoru.
  - Kako u ovom slučaju nemamo ekstremnih vrednosti, upoređujući aritmetičku sredinu skorova za dečake (5.33333) i devojčice (5.5977) možemo da zaključimo da devojčice pokazuju nijansu veće matematičke anksioznosti za razliku od dečaka, ali na ovom uzorku nismo mogli dokazati da je ta razlika statistički značajna.
4. Matematička anksioznost nije statistički značajna ukoliko posmatramo razred u kom je učenik.

**Tabela 31.** Deskriptivna statistika za matematičku anksioznost u odnosu na razred

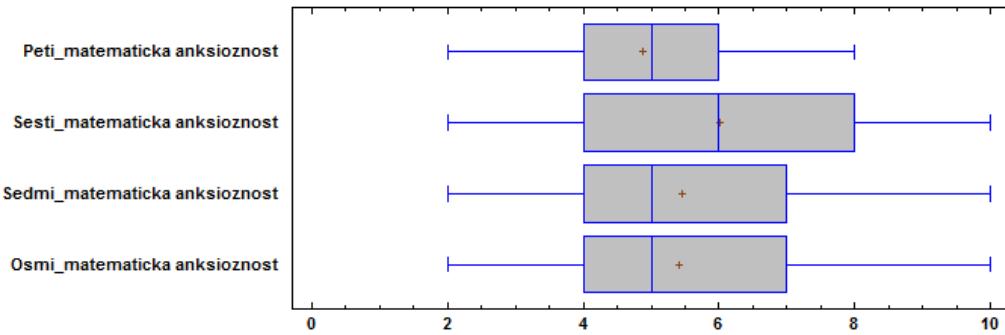
	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Peti razred	68	4.86765	1.71825	35.2993%	-0.390857	-1.53299
Šesti razred	88	6.01136	2.2463	37.3675%	0.421382	-1.58956
Sedmi razred	82	5.46341	2.44543	44.7601%	1.37688	-1.68297
Osmi razred	101	5.40594	2.17797	40.2885%	1.10428	-1.47907

Rezultati ( $W = 3.20067$  i  $p = 0.0235338$ ) Levenovog testa za proveru homogenosti varijanse pokazali su da postoji statistički značajna razlika između standardnih devijacija i da nije opravданo korišćenje parametarskog testa ANOVA. Za dalju analizu ove hipoteze odlučeno je da se koristi Kruskal – Volisov test.

**Tabela 32.** Prosečan rang skorova za matematičku anksioznost u odnosu na razred

	N	Prosečan rang
Peti razred	68	146.507
Šesti razred	88	193.33
Sedmi razred	82	167.341
Osmi razred	101	167.649

Kruskal–Volisova statistika iznosi  $H = 9.18622 > 7.81 = \chi^2(3)$ , pa uz vrednost  $p = 0.027$  prihvatamo nultu hipotezu. Zaključujemo da matematička anksioznost pokazuje statistički značajnu razliku ukoliko posmatramo razred u kom je učenik.



**Slika 13:** B – W dijagram za matematičku anksioznost u odnosu na razred

Sa B – W dijagraama možemo zaključiti da:

- Ne postoje ekstremne vrednosti u odgovorima.
  - U svim razredima minimum je za skor 2.
  - Izuzimajući peti razred, koji za maksimalan skor dostiže vrednost 8, učenici šestog, sedmog, odnosno osmog razreda maksimalan skor imaju za vrednost 10.
  - U svim razredima vrednost donjeg kvartila iznosi 4, pa možemo zaključiti da je u svakom razredu 25% učenika na skalamu za anksioznost imalo skor manji ili jednak 4.
  - 50% učenika u petom, sedmom i osmom je na skali matematičke anksioznosti imalo odgovore čiji je zbir bio manji ili jednak 5, dok je u šestom razredu ta vrednost iznosila 6.
  - Najmanja vrednost gornjeg kvartila očitana je u petom razredu uz vrednost 6, dok najviša vrednost gornjeg kvartila iznosi 8 i to kod učenika šestog razred, čime je objašnjeno da je 75% odgovora manje ili jednako odgovarajućem skoru po razredima.
5. Ocena sa polugodišta iz matematike ne utiče na pojavu statistički značajne razlike u matematičkoj anksioznosti.

**Tabela 33.** Deskriptivna statistika za matematičku anksioznost u odnosu na ocenu iz matematike sa polugodišta

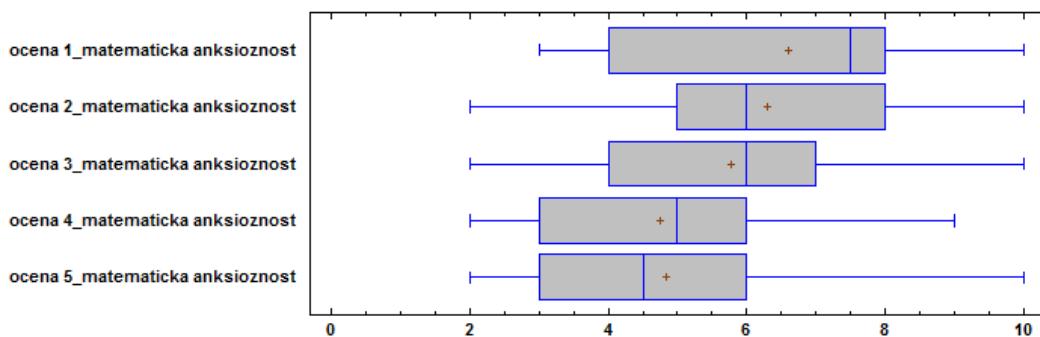
	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Koeficijent asimetrije	Koeficijent spljoštenosti
Ocena 1	10	6.6	2.41293	36.5595%	-0.771917	-0.595507
Ocena 2	86	6.30233	2.15881	34.2542%	-0.324819	-1.01631
Ocena 3	82	5.78049	2.22791	38.5418%	1.32678	-1.30303
Ocena 4	71	4.74648	1.89524	39.9295%	0.894254	-1.19567
Ocena 5	90	4.83333	2.09467	43.338%	2.2114	-0.690372

Utvrđeno je, Levenovim testom za proveru homogenosti varijanse ( $W = 0.344232$  i  $p = 0.847974$ ), da ne postoji statistički značajna razlika između standardnih devijacija i da je korišćenje parametarskog testa ANOVA opravdano. Međutim, kako u tabeli 33 kod koeficijenta asimetrije postoji odstupanje od standardnih vrednosti i imajući u vidu činjenicu da se uzorci razlikuju odučeno je da ćemo Kruskal – Volisovim testom uporediti medijane.

**Tabela 34.** Prosečan rang skorova za matematičku anksioznost u odnosu na ocenu sa polugodišta

	N	Prosečan rang
Ocena 1	10	220.6
Ocena 2	86	207.337
Ocena 3	82	182.073
Ocena 4	71	139.81
Ocena 5	90	141.517

Kako je  $H = 31.3245 > 14.9 = \chi^2(4)$  uz vrednost  $p = 0.00000262849$  odbacujemo nultu hipotezu i zaključujemo da ocena sa polugodišta iz matematike utiče na pojavu statistički značajne razlike u matematičkoj anksioznosti.



**Slika 14:** B – W dijagram za matematičku anksioznost u odnosu na ocenu sa polugodišta

Sa B – W dijagraama možemo zaključiti da:

- Ne postoje ekstremne vrednosti u odgovorima.
- Minimalan skor 2 postoji kod učenika sa ocenom 2, 3, 4 i 5, dok je kod učenika sa ocenom 1 ta vrednost 3.
- Maksimalan skor 10 postoji kod učenika sa ocenom 1, 2, 3 i 5, dok je kod učenika sa ocenom 2 taj skor 9.
- Najmanju vrednost donjeg kvartila imaju učenici sa ocenom 4 i 5 (skor 3), dok najveću vrednost sa skorom 5 imaju učenici koji su na polugodištu ocenjeni ocenom 2. Učenici koji su na polugodištu iz matematike imali ocenu 1 ili 3 imaju istu vrednost donjeg kvartila (skor 4).
- Upoređujući medijane u odnosu na ocenu sa polugodišta dolazimo do zaključka da su grupe učenika po medijani poređani u sledećem nizu: ocena 1 (skor 7.5), ocena 2 (skor 6), ocena 3 (skor 6), ocena 4 (skor 5), ocena 5 (skor 4.5).
- Najmanja vrednost gornjeg kvartila očitana je kod učenika sa ocenom 4 i 5 uz vrednost 6, dok najviša vrednost gornjeg kvartila iznosi 8 i to kod učenika sa ocenama 1 i 2.

## VIII ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju bavili smo se utvrđivanjem stava učenika viših razreda osnovne škole o matematici, pri čemu smo hteli da ustanovimo da li na pomenuti stav utiče pol, razred učenika ili ocena iz matematike sa polugodišta.

Testirajući hipoteze o uticaju pola na pozitivan ili negativan stav o matematici potvrdili smo nalaze istraživanja Mata, Monteiro i Peixoto (2012) da pol nema statistički značajnu ulogu u kreiranju stava. Nicolaïdou i Philippou (2003) su ustanovili da dečaci imaju pozitivniji stav o matematici za razliku od devojčica, ali da ta razlika nije statistički značajna. Uprkos tome da je u našem istraživanju dobijeno da devojčice pokazuju veću naklonjenost matematici, u saglasnosti smo sa krajnjom konstatacijom da statistički značajne razlike u stavu o matematici između dečaka i devojčica nema.

Mata, Monteiro i Peixoto (2012) utvrdili su da učenici petog i šestog razreda pokazuju pozitivniji stav prema matematici u odnosu na učenike sedmog i osmog razreda. Na ovom uzorku uspeli smo delimično da potvrdimo ovo tvrđenje. Naime, učenici petog razreda zaista pokazuju veću naklonjenost matematici u odnosu na starije učenike, međutim učenici šestog razreda, na ovom uzorku, pokazuju najmanje pozitivan stav prema matematici. Potvrdili smo da postoji statistički značajna razlika u pozitivnom stavu o matematici s obzirom na razred, dok za negativni stav nije potvrđena statistički značajna razlika ukoliko se kao varijabla posmatra razred učenika.

U rezultatima Ma i Kishor (1997; prema Kadijević, 2008) matematičko postignuće i pozitivan stav o matematici su povezani. U rezultatima istraživanja Mirkov, Lalić – Vučetić i Đerić (prema Gašić – Pavišić i Stanković, 2011) navode da sa povećanjem postignuća na TIMSS-ovom testu znanja raste i pozitivan afektivan odnos učenika prema matematici. U našem istraživanju nije rađen test znanja. Umesto testa, kao mera postignuća, uzeta je ocena sa polugodišta iz matematike. Rezultati su pokazali da u odnosu na ocenu sa polugodišta postoji statistički značajna razlika i u pozitivnom i u negativnom stavu o matematici, pri čemu nižu ocenu iz matematike prati pad pozitivnog stava, dok negativan stav o matematici raste.

TIMSS-ovim istraživanjem utvrđeno je da su devojčice statistički značajno bolje od dečaka u algebri i geometriji, a u domenima broj i podaci i verovatnoća nema značajnih razlika među polovima. U našem slučaju, posmatrajući ocenu sa polugodišta potvrđeno je Man – Vítnijevim testom sa  $p = 0.0008$  da razlika između dečaka i devojčica zaista postoji, u korist devojčica i da je statistički značajna.

Faktorskom i paralelnom analizom izdvojili smo, sem pozitivnog i negativnog stava o matematici, faktor matematička anksioznost.

Videnović i Radišić (2011) su u svom istraživanju utvrdile da ne postoji statistički značajna razlika u matematičkoj anksioznosti između dečaka i devojčica. Našim istraživanjem potvrdili smo ovu konstataciju.

U pregledu značajnije literature nismo imali istraživanje u kojem se razmatralo da li razred u kom je učenik utiče na pojavu anksioznosti. Mi smo ovu varijablu ipak analizirali i dobili smo da, na ovom uzorku, postoji statistički značajne razlike u odnosu na razred i to da učenici šestog razreda pokazuju veću anksioznost u vezi sa matematikom u odnosu na učenike

petog, odnosno šestog i sedmog razreda. Kako ovo istraživanje sem pola, razreda i ocene nije uključivalo proveru drugih faktora kao što su uticaj nastavnika, roditelja, vršnjaka, socijalno-ekonomskih uslova i druge, koji mogu da utiču na stav, ovde ostavljamo otvoren problem za buduća istraživanja koja će se baviti ovom tematikom.

U svom istraživanju Videnović i Radišić (2011) su ustanovile da postoji negativna korelacija između postignuća u matematici i matematičke anksioznosti. Naši rezultati su pokazali da postoji statistički značajna razlika u matematičkoj anksioznosti ukoliko se posmatra ocena sa polugodišta, pri čemu ako učenik dobije bolju ocenu, raste motivacija učenika za rad pa samim tim i dolazi do pada matematičke anksioznosti.

Posmatrajući ajtem „omiljena grupa predmeta“ u tabeli 29 i na slici 11, za učenike petih razreda matematika je sa 19.12% postavljena na drugo mesto nakon grupe tehničko – informatika, dok su Nicolaidou i Philippou (2003) u svom istraživanju došli do podatka da 21.8% učenika smatra matematiku za jedan od omiljenih predmeta.

Smatramo da bi dalja istraživanja trebala biti usmerena u otkrivanju uticaja nastavnika i roditelja na kreiranje stava o matematici, zatim porodičnim uslovima i proučavanju socijalizacije dece kao preduslov pojave anksioznosti u vezi sa matematikom. Ovi rezultati bi upotpunili sliku stavova prema matematici kod učenika iz osnovnih škola, pri čemu bi se na osnovu tih slika i rezultata trebale praviti strategije i projekti za približavanje matematike učenicima.

## IX LITERATURA

- [1] Bodroški, B.(1995): Struktura i korelati interesovanja učenika za nastavne predmete, *Nastava i vaspitanje*, XILV(4), 339 – 349.
- [2] Dragičević, L. (2000): Metodika nastave matematike sa užestručnim primerima za praksu, Bijeljina: Učiteljski fakultet.
- [3] Đerić, I. i Studen, R. (2008): Roditelji i nastavnici kao izvor formiranja stereotipa, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 1, str. 137–151.
- [4] Jenkins, N. (2006): *Factors that influence mathematics attitudes*, istraživački projekat za potrebe master rada, Department of Teaching, Learning and Teacher Education, University of Nebraska-Lincoln, preuzeto 28, April, 2013, sa <http://scimath.unl.edu/MIM/files/research/JenkinsN.pdf>
- [5] Jerković, I i Zotović, M.(2010): *Razvojna psihologija*, Novi Sad: Futura publikacije.
- [6] Jurić, V.(2004): *Metodika rada školskoga pedagoga*, Zagreb: Školska knjiga.
- [7] Gašić – Pavišić, S. i Stanković, D. (2011): *TIMSS 2007 u Srbiji*. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- [8] Frenzel, A. C., Pekrun, R. & Goetz, T. (2007): Girls and mathematics – A “hopeless” issue? A control – value approach to gender differences in emotions towards mathematics, *European Journal of Psychology of Education* 22, 4, 497– 514.
- [9] Hannula, M.S. (2002): Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values, *Educational Studies in Mathematics*, 49, 25 – 46.
- [10] Kadijević, Đ. (2003): Examining mathematics attitude in a TIMSS 2003 pilot research, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 35, 63 -75.
- [11] Kadijević, Đ. (2006) : Developing trustworthy TIMSS background measures: A case study on mathematics attitude, *The Teaching of Mathematics*, IX 2, 41-51 .
- [12] Kadijević, Đ. (2008): TIMSS 2003: Relating dimensions of mathematics attitude to mathematics achievement, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 2, 327 – 346.
- [13] Maria de Lourdes Mata, Vera Monteiro, and Francisco Peixoto (2012) , *Attitudes towards Mathematics: Effects of Individual, Motivational, and Social Support Factors*, Child Development Research, preuzeto 29.04.2013. sa <http://www.hindawi.com/journals/cdr/2012/876028/>
- [14] Milošević, N. i Janjetović, D. (2003): Neintelektualni prediktori postignuća u matematici. *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 35, 166-179.
- [15] Mirkov, S.(2003): Uzroci problema u učenju kod učenika osnovne škole, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 35, 151-165.
- [16] Nicolaidou, M. & Philippou, G. (2003) *Attitudes towards mathematics, self-efficacy and achievement in problem-solving*, European Research in Mathematics Education III, University of Cyprus, preuzeto 28.04.2013. sa [http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG2/TG2\\_nicolaido\\_u\\_cerme3.pdf](http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG2/TG2_nicolaido_u_cerme3.pdf)
- [17] Pallant, J. (2011): *SPSS priručnik za preživljavanje*, Beograd: Mikro knjiga.

- [18] Trebješanin, Ž.(2008): *Rečnik psihologije*, Beograd: Stubovi kulture.
- [19] Ursini, S. i Sánchez, G. (2008): Gender, technology and attitude towards mathematics: a comparative longitudinal study with Mexican students, *Mathematics Education*, 40, 559 – 577.
- [20] Videnović, M. i Radišić, J. (2011): Anksioznost u vezi sa učenjem matematike: Matematika – bauk ili ne? *Psihološka istraživanja*, XIV(2), 157-177.
- [21] Zan, R. i Martino, P. (2007): Attitude toward mathematics: overcoming the positive/negative dichotomy, *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3, 157 – 168.

**WEB STRANICE:**

- [1] <http://www.allenandunwin.com>, pregledano 28, April, 2013.
- [2] <http://psihologija.edu.rs>, pregledano 15, April, 2013.
- [3] <http://www.sanu.ac.rs>, pregledano 10, Jul, 2013.
- [4] <http://timss.bc.edu>, pregledano 10, Decembar, 2011.
- [5] [www.pefja.kg.ac.rs](http://www.pefja.kg.ac.rs), pregledano 20, April, 2013.
- [6] <http://onlinelibrary.wiley.com>, pregledano 10, Jul, 2013.
- [7] <http://www.kuka-grosmeister.com>, pregledano 20, April, 2013.
- [8] [www.m3.cpn.rs](http://www.m3.cpn.rs), pregledano 07, Maj, 2013.
- [9] <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/>, pregledano 26, Avgust, 2013.

## X KRATKA BIOGRAFIJA



Rođena sam 25.01.1988. godine u Odžacima. Osnovnu školu "Bora Stanković" u Karavukovu završila sam kao nosilac Vukove diplome, nakon čega upisujem Srednju medicinsku školu "Dr Ružica Rip" u Somboru, smer farmaceutski tehničar, koju završavam sa odličnim uspehom.

Prirodno – matematički fakultet u Novom Sadu, odsek za matematiku, smer profesor matematike, upisujem 2006. godine i diplomiram 23. septembra 2011. godine, sa prosečnom ocenom 8.08 u toku studiranja. Iste godine sam upisala master studije na Prirodno – matematičkom fakultetu u Novom Sadu, odsek za matematiku, smer nastava matematike.

Položila sam sve ispite predviđene nastavnim planom i programom master studija i time stekla pravo za odbranu master rada.

Od oktobra 2011. do septembra 2012. godine radila sam u Osnovnoj školi "Bora Stanković" u Karavukovu i Osnovnoj školi "Jožef Atila" u Bogojevu, a od septembra 2012. godine u Osnovnoj školi "Bora Stanković" u Karavukovu u kojoj sam trenutno zaposlena.

Novi Sad, 2013.

Ivana Antić

## XI PRILOG

### ANKETA

#### Anketa o naklonosti učenika viših razreda osnovne škole prema matematici (V)

Poštovani učeniče,

Istraživački projekat čija je realizacija u toku ima za cilj da utvrdi tvoje stavove i mišljenje o nastavnom predmetu –matematici. Anketa je anonimna, pa probaj što iskrenije da odgovoriš na data pitanja. Svesna sam da učestvovanje u ovom istraživanju zahteva vreme i napor, ali bez tvoje saradnje i pomoći ono se ne bi moglo realizovati. Dobijeni podaci isključivo će poslužiti u istraživačke svrhe.

HVALA TI NA SARADNJI!

Škola: \_\_\_\_\_

Razred: \_\_\_\_\_

Pol:     muški                   ženski

Ocena na kraju prethodnog razreda iz matematike : \_\_\_\_\_ Ocena na kraju prvog polugodišta iz matematike: \_\_\_\_\_

#### 1. Grupa predmeta koja ti je najinteresantnija (označi krstićem):

- |  |  |
|--|--|
|  | Muzičko, likovno                           |
|  | Fizičko                                    |
|  | Srpski jezik                               |
|  | Engleski jezik, nemački jezik, ruski jezik |
|  | Matematika                                 |
|  | Biologija                                  |
|  | Istorija, geografija                       |
|  | Tehničko, informatika                      |
|  | Ništa mi nije interesantno                 |

#### 2. Kada bi moglo da se bira, da li bi izabrao (izabrala) matematiku za nastavni predmet?

DA                   NE

#### 3. Imam tremu na času matematike (krstićem označi odgovor)

UVÉK       ČESTO       PONEKAD       RETKO       NIKAD

**4. Kada me, na času matematike, nastavnik prozove da nešto objasnim bojim se da će nešto pogrešno reći**

UVÉK       ČESTO       PONEKAD       RETKO       NIKAD

**5. Najinteresantnije mi je na času matematike kada (zaokruži slovo ispred izabranog odgovora):**

- a) računamo (radimo zadatke sa brojevima: množimo, delimo, sabiramo, oduzimamo, rešavamo jednačine, itd.)
- b) crtamo, tačnije koristimo lenjire i šestar (radimo geometriju - konstruišemo uglove, trouglove, itd.)
- c) radimo tekstualne zadatke
- d) ne mogu da procenim

**6. Dosadno mi je na času matematike kada (zaokruži slovo ispred izabranog odgovora):**

- a) računamo
- b) radimo geometriju
- c) radimo tekstualne zadatke
- d) ne mogu da procenim

**7. Imam problem sa savladavanjem gradiva iz matematike**

UVÉK       ČESTO       PONEKAD       RETKO       NIKAD

**8. Kada imam problem u savladavanju gradiva, ja (zaokruži jedan odgovor)**

- a) pokušavam da sam/a nađem rešenje
- b) obratim se roditeljima za pomoć
- c) obratim se svom nastavniku za pomoć
- d) obratim se drugu/drugarici za pomoć
- e) tražim od roditelja da angažuje privatnog nastavnika
- f) odustanem i nadam se da će imati sreće

9. Koliko se slažeš sa iskazima? (U svakom redu znakom x iskaži svoj stav.)

	Slažem se		Ne slažem se		Niti se slažem niti se ne slažem
	Potpuno	Delimično	Potpuno	Delimično	
1) Volim matematiku .					
2) Uživam da učim matematiku.					
3) Matematika mi je teška.					
4) Matematika mi je dosadna.					
5) Zadaci iz matematike su mi komplikovani.					
6) Ne razumem šta treba da uradim u zadacima.					
7) Matematiku učim samo pred kontrolni.					
8) Matematiku učim kada treba da odgovaram.					
9) Redovno radim domaći iz matematike.					
10) Matematika će mi trebati u životu.					

UNIVERZITET U NOVOM SADU  
PRIRODNO - MATEMATIČKI FAKULTET  
DEPARTMAN ZA MATEMATIKU I INFORMATIKU  
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj:

**RBR**

Identifikacioni broj:

**IBR**

Tip dokumentacije: Monografska dokumentacija

**TD**

Tip zapisa: Tekstualni štampani materijal

**TZ**

Vrsta rada: Master rad

**VR**

Autor: Ivana Antić

**AU**

Mentor: dr Dragoslav Herceg

**MN**

Naslov rada: Stav učenika o matematici kao predmetu u višim razredima  
osnovne škole

**MR**

Jezik publikacije: Srpski (latinica)

**JP**

Jezik izvoda: srpski i engleski

**JI**

Zemlja publikovanja: Srbija

**ZP**

Uže geografsko područje: Vojvodina

**UGP**

Godina: 2013.

**GO**

Izdavač: Autorski reprint

**IZ**

Mesto i adresa: Novi Sad, Departman za matematiku i informatiku

Prirodno – matematički fakultet u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 3

**MA**

Fizički opis rada: 8/ 51/ 8/ 34/ 14/ 0/ 1/

(broj poglavlja/ broj strana/ broj lit. citata/ broj tabela/ broj slika/ broj grafika/ broj priloga)

**FO**

Naučna oblast: Matematika

**NO**

Naučna disciplina: Metodika nastave matematike

**ND**

Ključne reči: stav, matematika, učenik, osnovna škola

**PO**

**UDK:**

Čuva se: Biblioteka Departmana za matematiku i informatiku

**ČU**

Važna napomena:

**VN**

Izvod: U radu se govori o stavu učenika viših razreda osnovne škole o matematici kao predmetu. Prvenstveno uvodimo teorijsku osnovu rada kroz definisanje osnovnih pojmoveva i pregled rezultata značajnijih istraživanja, a zatim navodimo metodološki deo istraživanja. Na kraju je analiza i interpretacija rezultata istraživanja o stavu učenika, kao i zaključna razmatranja u kojima se povezuje ovo istraživanje sa prethodnim sličnim istraživanjima.

**IZ**

Datum prihvatanja teme od strane NN veća: 10.05.2012.

**DP**

Datum odbrane:

**DO**

Članovi komisije:

**KO**

Predsednik: dr Zorana Lužanin, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu

Član: dr Radovan Grandić, redovni profesor Filozofskog fakulteta u Novom Sadu

Član: dr Đurđica Takači, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu

Mentor: dr Dragoslav Herceg, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu

UNIVERSITY OF NOVI SAD  
FACULTY OF SCIENCE  
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND INFORMATICS  
KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

**ANO**

Identification umber:

**INO**

Document type: Monograph type

**DT**

Type of record: Text printed material

**TR**

Contents Code: Master thesis

**CC**

Author: Ivana Antić

**AU**

Mentor: dr Dragoslav Herceg

**MN**

Title: Student's attitude towards mathematics as a subject in higher grades  
elementary school.

**XI**

Language of text: Serbian (latin)

**LT**

Language of abstract: Serbian and English

**LA**

Country of publication: Serbia

**CP**

Locality of publication: Vojvodina

**LP**

Publication year: 2013.

**PY**

Publisher: Author's reprint

**PU**

Publ. place: Novi Sad, Department of Mathematics and Informatics,  
Faculty of Science, Trg Dositeja Obradovića 3

**PP**

Physical description: 8/51/8/34/14/0/1 /

(the chapter / page number / number of lit. citations / number of tables / number of images / graphics  
code / number of items)

**PD**

**Scientific field: Mathematics**

**SF**

**Scientific discipline: Teaching methods in mathematics**

**SD**

**Key words:** attitude, math, student, elementary school

**KW**

**Holding data:** Library of Department of Mathematics and Informatics

**HD**

**Note:**

**N**

**Abstract:** This paper discusses the attitude of students towards mathematics as a subject in higher grades of elementary school. Primarily we introduce the theoretical basis of this thesis with the definition of basic concepts and overview of significant research and then cites the methodological part of this study. At the end we cites the analysis and interpretation of the results of research on the attitude towards mathematics of students and concluding remarks which connects this study with previous similar studies.

**AB**

Accepted by the Scientific Board on: 10.05.2012.

**ASB**

**Defended:**

**DE**

**Thesis defend board:**

**DB**

**President:** Dr Zorana Lužanin, Full Professor, Faculty of Science, University of Novi Sad

**Member:** Dr Radovan Grandić, Full Professor, Faculty of Philosophy , University of Novi Sad

**Member:** Dr Djurdjica Takači, Full Professor, Faculty of Science, University of Novi Sad

**Member:** Dr Dragoslav Herceg, Full Professor, Faculty of Science, University of Novi Sad