



UNIVERZITET U NOVOM SADU
FILOZOFSKI FAKULTET
ODSEK ZA PSIHOLOGIJU

ČINIOCI I EFEKTI MATEMATIČKE ANKSIOZNOSTI NA RANOM OSNOVNOŠKOLSKOM UZRASTU

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: Prof. dr Jasmina Kodžopeljić

Kandidat: Ilija Milovanović

Novi Sad, 2020. godine

**UNIVERZITET U NOVOM SADU
FILOZOFSKI FAKULTET**

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	Ilija Milovanović
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	dr Jasmina Kodžopeljić, redovni profesor
Naslov rada: NR	Činioci i efekti matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu
Jezik publikacije: JP	srpski (latinica)
Jezik izvoda: JI	srp. / eng.
Zemlja publikovanja: ZP	Srbija
Uže geografsko područje: UGP	AP Vojvodina
Godina: GO	2020.
Izdavač: IZ	autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Novi Sad, dr Zorana Đinđića 2

Fizički opis rada: FO	(8 poglavlja / 211 stranica / 9 slika / 6 grafikona / 23 tabele / 422 reference / 5 blokova priloga)
Naučna oblast: NO	Psihologija
Naučna disciplina: ND	Psihologija obrazovanja
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	matematička anksioznost; rani osnovnoškolski uzrast, činioci, efekti
UDK	616.89-008.441:51-053.5
Čuva se: ČU	FILOZOFSKI FAKULTET, Centralna Biblioteka
Važna napomena: VN	
Izvod: IZ	<p>Osnovni cilj ove studije bio je identifikovanje značajnih činilaca i efekata matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu, pri čemu je opšti model ispitivanja matematičke anksioznosti predstavljao konceptualni metodološki okvir istraživanja. Dodatni cilj istraživanja bio je usmeren na konceptualizaciju integrisanog modela matematičke anksioznosti, na osnovu identifikovanih činilaca koji su bili značajni za oblikovanje matematičke anksioznosti i njenih efekata na matematičko postignuće. Na uzorku od 225 učenika, 450 roditelja i 15 učitelja, testirane su pretpostavke o značajnim doprinosima kontekstualnih i dispozicionih činilaca oblikovanju matematičke anksioznosti, kao i pretpostavke o medijatorskim efektima kognitivnih sposobnosti i motivacionih varijabli u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća. Varijable koje su bile uključene u istraživanje grupisane su u nekoliko celina: karakteristike učenika (osobine ličnosti, opšta intelektualna sposobnost, pol i polni stereotipi, motivacija za učenje, procenjena matematička samoeфикаsnost i kognitivne sposobnosti), karakteristike roditelja (uključenost u podučavanje, polni stereotipi u vezi sa matematičkim sposobnostima, procenjena matematička samoeфикаsnost i matematička anksioznost) i karakteristike učitelja (polni stereotipi u vezi sa matematičkim sposobnostima, procenjena</p>

matematička samoefikasnost i matematička anksioznost). Provera jednostavnih relacija između činilaca matematičke anksioznosti i njenog ispoljavanja ukazala je na značajne pozitivne doprinose različitih karakteristika roditelja i učenika sa matematičkom anksioznošću tokom učenja (MAU) i tokom evaluacije znanja (MAE). Značajne pozitivne efekte na MAU ostvarili su očeva procenjena samoefikasnost u oblasti matematike, pomaganje od strane oca tokom podučavanja i Neuroticizam učenika, dok su Otvorenost i opšta intelektualna sposobnost učenika negativno oblikovale ovu vrstu matematičke anksioznosti. Kada se govori o karakteristikama učitelja, značajne negativne efekte na MAU ostvarili su procenjena matematička samoefikasnost, polni stereotipi, kao i anksioznost tokom izvođenja nastave matematike, dok je procenjena matematička samoefikasnost imala negativnu ulogu i u oblikovanju MAE. Opšta intelektualna sposobnost učenika ostvarila je negativne efekte i na MAE, dok su određena ponašanja majke tokom podučavanja (pomaganje i teškoće) bila pozitivno povezana sa njenim ispoljavanjem. Motivacija za učenje matematike i procenjena matematička samoefikasnost učenika ostvarile su značajnu medijatorsku ulogu u negativnoj relaciji između MAU, MAE i matematičkog postignuća učenika, dok je brzina obrade informacija bila značajan medijator samo u slučaju MAE. Efekti medijatorskih varijabli su bili potpuni za situaciju evaluacije znanja, a parcijalni za situaciju učenja. Navedeni mehanizmi povezanosti su dodatno razmotreni i u kontekstu polnih i uzrasnih razlika. Analize usmerene na konceptualizaciju integrisanog modela ukazale su na značajnu ulogu opšte intelektualne sposobnosti i brzine obrade informacija u oblikovanju relacija matematičke anksioznosti sa matematičkim postignućem, kao i na značajnu ulogu pomaganja i teškoća majke tokom podučavanja, te i pomaganja od strane oca. Opšta intelektualna sposobnost se pokazala kao značajan činilac koji doprinosi facilitaciji kognitivne obrade i istovremenom kompromitovanju učinka anksioznosti na matematičko postignuće, što je u skladu sa ranijim pretpostavkama o principima samoregulacije ponašanja učenika u anksioznim situacijama u zavisnosti od individualnih razlika u kognitivnim sposobnostima. Ponašanja roditelja

	<p>ostvarila su značajne indirektno efekte na matematičko postignuće samo u slučaju majki, pri čemu je detektovan negativni indirektan efekat njenog pomaganja tokom podučavanja na matematičko postignuće putem pozitivnih doprinosa na MAE. Direktni efekti pomaganja oca ostali su značajni kao pozitivni samo u slučaju doprinosa na MAU kod dečaka, dok indirektni efekti nisu uočeni. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na značajnost pojedinih kontekstualnih i dispozicionih karakteristika učenika u oblikovanju efekata matematičke anksioznosti na matematičko postignuće tokom nižih razreda osnovne škole. Ujedno, nalazi ukazuju i na značaj integrativnog pristupa ispitivanja anksioznosti u vezi sa matematikom na ovom uzrastu, uz izvesna ograničenja.</p>
<p>Datum prihvatanja teme od strane NN veća: DP</p>	<p>31.5.2019.</p>
<p>Datum odbrane: DO</p>	
<p>Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO</p>	<p>predsednik: prof. dr Jasmina Pekić, vanredni profesor, Odsek za psihologiju, Filozofski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu</p> <p>član: prof. dr Jasmina Kodžopeljić, redovni profesor, Odsek za psihologiju, Filozofski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu</p> <p>član: prof. dr Snežana Smederevac, redovni profesor, Odsek za psihologiju, Filozofski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu</p> <p>član: prof. dr Tamara Jovanović, vanredni profesor, Departman za turizam i hotelijerstvo, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu</p>

University of Novi Sad
Key word documentation

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	
Author: AU	Ilija Milovanović
Mentor: MN	Jasmina Kodžopeljić, PhD, full professor
Title: TI	Factors and effects of math anxiety on early elementary school age
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	eng. / srp.
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	AP Vojvodina
Publication year: PY	2020
Publisher: PU	Author's reprint
Publication place: PP	Novi Sad, Dr Zorana Đinđića 2
Physical description: PD	(8 chapters / 211 pages / 9 figures / 6 graphs / 23 tables / 422 references / 5 blocks of appendices)
Scientific field SF	Psychology
Scientific discipline SD	Educational Psychology

Subject, Key words SKW	Math anxiety, early elementary school, factors, effects
UC	616.89-008.441:51-053.5
Holding data: HD	Faculty of Philosophy, The Central Library
Note: N	
Abstract: AB	<p>The main objective of this study was to identify significant factors and effects of math anxiety in early elementary school age, with the general model of math anxiety testing as a conceptual methodological framework for research. An additional goal of the research was to conceptualize an integrated model of math anxiety, based on identified factors that were significant in its shaping and its effects on math achievement. On a sample of 225 students, 450 parents, and 15 teachers the assumptions of significant contributions of contextual and dispositional factors to the math anxiety manifestation, as well as the assumptions about the mediating effects of cognitive abilities and motivational variables in the relationship between math anxiety and math achievement, were tested. The variables included in the research were grouped into several sections: student characteristics (personality traits, general intellectual ability, gender and math-gender stereotypes, learning motivation, perceived math self-efficacy and cognitive abilities), parent characteristics (involvement in teaching, math-gender stereotypes, perceived math self-efficacy, and math anxiety) and teacher characteristics (math-gender stereotypes, math self-efficacy, and math anxiety). Results indicated significant positive contributions of different characteristics of parents and students with math learning anxiety (MAU), and math evaluation anxiety (MAE). Significant positive effects on MAU were achieved by the father's perceived math self-efficacy, his helping during teaching and Neuroticism of students, while Openness and general intellectual ability of students negatively shaped this type of math anxiety. Significant negative effects on MAU were also achieved by teachers' perceived math</p>

self-efficacy, math-gender stereotypes, as well as anxiety during mathematics teaching, while perceived mathematical self-efficacy also played a negative role in shaping MAE. Students' intelligence had negative effects on MAE, while certain mothers' behaviors during teaching (helping and difficulties) were positively related to her expression. The motivation to learn mathematics and the students' perceived math self-efficacy achieved a significant mediator role in the negative relationship between MAE, MAU, and mathematical achievement of students, while information processing speed was a significant mediator only in the case of MAE. The effects of mediator variables were complete for situation of evaluation, and partial for the learning situation. The aforementioned mechanisms of connection are further considered in the context of gender and age differences. Analyzes aimed at conceptualizing the integrated model have highlighted the significant role of general intellectual ability and speed of information processing in shaping the relationships of math anxiety with math achievement, as well as the significant role of mothers'/fathers' helping and mothers' difficulties during teaching. General intellectual ability has proven to be a significant factor contributing to the facilitation of cognitive processing and at the same time compromising the effect of anxiety on math achievement, which is consistent with earlier assumptions about the principles of student self-regulation in anxiety-related situations, depending on individual differences in cognitive abilities. Parents' behaviors had significant indirect effects on mathematical achievement only in the case of mothers, with a negative indirect effect of helping during teaching on math achievement through positive contributions to MAE. The direct effects of fathers' helping remained significant as positive only in the case of contributing to MAU in boys, whereas no indirect effects were observed. The results of this study indicate the importance of individual contextual and dispositional characteristics of students in shaping the effects of math anxiety on math achievement during

	early elementary school education. At the same time, the findings also point to the importance of an integrative approach to investigating math anxiety at this age, with some limitations.
Accepted on Scientific Board on: AS	May 31 st , 2019
Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	<p>president: Jasmina Pekić, PhD, associate professor, Department of Psychology, Faculty of Philosophy, University of Novi Sad</p> <p>member: Jasmina Kodžopeljić, PhD, full professor, Department of Psychology, Faculty of Philosophy, University of Novi Sad</p> <p>member: Snežana Smederevac, PhD, full professor, Department of Psychology, Faculty of Philosophy, University of Novi Sad</p> <p>member: Tamara Jovanović, PhD, associate professor, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, Faculty of Sciences, University of Novi Sad</p>

Zahvaljujem porodici, prijateljima, mentorki, kolegama i saradnicima.

SADRŽAJ

UVOD	14
TEORIJSKI DEO	17
1. MATEMATIČKA ANKSIOZNOST.....	18
1.1. Definicija i ispitivanje matematičke anksioznosti: Kratak pregled od prvih definicija i operacionalizacija do savremenih istraživanja.....	18
1.2. Matematička anksioznost i druge forme anksioznosti.....	22
1.3. Strukturni modeli matematičke anksioznosti.....	24
1.4. Razvoj matematičke anksioznosti.....	26
1.5. Prevalenca matematičke anksioznosti.....	28
1.6. Manifestacija matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu	29
1.7. Merenje matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu.....	31
2. ČINIOCI MATEMATIČKE ANKSIOZNOSTI NA RANOM OSNOVNOŠKOLSKOM UZRASTU.....	35
2.1. Dispozicioni činioci matematičke anksioznosti	35
2.1.1. Pol i polni stereotipi učenika.....	35
2.1.2. Opšta intelektualna sposobnost.....	39
2.1.3. Osobine ličnosti učenika i matematička anksioznost.....	42
2.2. Kontekstualni činioci matematičke anksioznosti	46
2.2.1. Uloga roditelja u oblikovanju i ispoljavanju matematičke anksioznosti kod deteta	47
2.2.2. Uloga učitelja u oblikovanju i ispoljavanju matematičke anksioznosti kod učenika	53
2.2.3. Na koji način karakteristike i ponašanja roditelja/učitelja doprinose razvoju matematičke anksioznosti kod učenika?	57
3. EFEKTI MATEMATIČKE ANKSIOZNOSTI NA RANOM OSNOVNOŠKOLSKOM UZRASTU	59
3.1. Relacije matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća na ranom osnovnoškolskom uzrastu	59
3.2. Medijaciona uloga egzekutivnih funkcija i brzine kognitivne obrade informacija.....	63
3.2.1 Radna memorija i matematička anksioznost kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta.....	65
3.2.2 Inhibicija, brzina obrade informacija i matematička anksioznost kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta	67
3.3. Medijaciona uloga motivacije za učenje matematike i procenjene matematičke samoeфикаsnosti	70
3.3.1 Motivacija za učenje matematike.....	70
3.3.2 Procenjena matematička samoeфикаsnost.....	73

3.3.3. Objašnjenja relacija matematičke anksioznosti, motivacije za učenje matematike i procenjene matematičke samoeфикаsnosti.....	76
EMPIRIJSKI DEO	79
4. PROBLEM, CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	77
5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	83
5.1. Uzorak i procedura prikupljanja podataka	83
5.2. Instrumenti.....	84
5.3. Statistička obrada i tretman podataka	89
6. REZULTATI.....	92
6.1. Deskriptivni pokazatelji, međusobne relacije varijabli, polne i uzrasne razlike	92
6.1.1 Karakteristike učenika	92
6.1.2 Karakteristike roditelja.....	97
6.1.3 Karakteristike učitelja	102
6.2 Činioci matematičke anksioznosti – karakteristike učenika.....	104
6.2.1 Efekti osobina ličnosti	104
6.2.2 Efekti polnih stereotipa.....	105
6.2.3 Efekti opšte intelektualne sposobnosti	106
6.3 Činioci matematičke anksioznosti – karakteristike roditelja	108
6.4 Činioci matematičke anksioznosti – karakteristike učitelja.....	113
6.5. Efekti matematičke anksioznosti na matematičko postignuće: medijaciona uloga motivacije za učenje matematike, procenjene matematičke samoeфикаsnosti i kognitivnih sposobnosti...115	
6.6. Integrisani modeli činilaca i efekata matematičke anksioznosti.....	118
6.6.1 Matematička anksioznost i postignuće u kontekstu kognitivnih sposobnosti učenika	121
6.6.2. Matematička anksioznost i postignuće u kontekstu karakteristika oca.....	123
6.6.3. Matematička anksioznost i postignuće u kontekstu karakteristika majke	124
7. DISKUSIJA	134
7.1. Činioci matematičke anksioznosti	134
7.1.1. Karakteristike roditelja.....	134
7.1.2. Karakteristike učitelja	140
7.1.3. Karakteristike učenika	142
7.2. Efekti matematičke anksioznosti: medijaciona uloga egzekutivnih funkcija, brzine obrade informacija, motivacije za učenje i procenjene samoeфикаsnosti.....	149
7.3. Integrisani modeli činilaca i efekata matematičke anksioznosti.....	153
7.3.1. Strukturni model 1 – karakteristike oca i matematička anksioznost tokom učenja	153

7.3.2. Strukturni model 2 – karakteristike majke i matematička anksioznost tokom evaluacije znanja	155
7.3.3. Stukturni model 3 – kognitivne sposobnosti i matematička anksioznost	156
7.3.4. Finalni model.....	159
8. ZAVRŠNA RAZMATRANJA.....	163
LITERATURA.....	167
PRILOG 1.....	198
PRILOG 2.....	203
PRILOG 3.....	204
PRILOG 4.....	210
PRILOG 5.....	211

UVOD

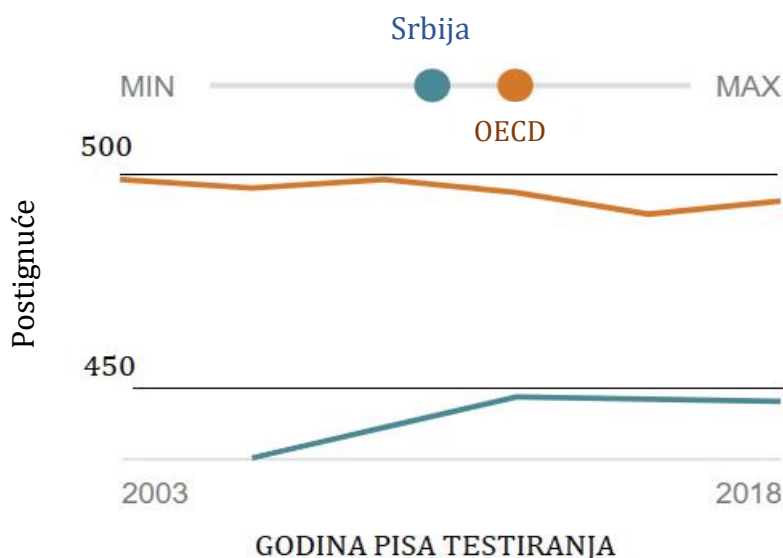
Polazak u školu predstavlja početak novog razvojnog perioda koji sa sobom nosi različite vrste izazova za dete, odnosno za učenika. Zahtevima školske sredine učenici se prilagođavaju na različite načine, u skladu sa svojim personalnim karakteristikama, od kojih neki mogu da budu maladaptivni po njihovo buduće postignuće ili mentalno zdravlje (Herdon et al., 2013; Murray et al., 2008; Silver et al., 2005). Jedan od takvih vidova adaptacije učenika na školske zahteve jeste i razvijanje simptoma anksioznosti u vezi sa školom (npr. Kearney & Bensaheb, 2007).

Anksioznost u vezi sa školskim zahtevima i školskim okruženjem smatra se vrlo značajnim problemom u obrazovanju, a prema rezultatima savremenih istraživanja i metaanaliza (Rappo et al., 2017; Werner-Seidler et al., 2017) ova vrsta anksioznosti predstavlja faktor rizika koji značajno oblikuje školsko postignuće. Ukoliko se simptomi anksioznosti kod učenika ispoljavaju učestalo tokom dužeg vremenskog perioda i ne tretiraju se na adekvatan način, postoje rizici za razvijanje patoloških i permanentnih formi anksioznosti i drugih problema, poput selektivnog mutizma ili specifičnih fobija (APA, 2013). Međutim, kada se govori o anksioznosti u vezi sa školskim zahtevima ili školskim okruženjem, potrebno je napomenuti da u većini slučajeva ona nema karakteristike psihopatološkog fenomena, već predstavlja tipičan strah za dete koje polazi u školu (npr. Beesdo et al., 2009). Učenici se, pritom, ne susreću prvi put sa anksioznošću sa polaskom u osnovnu školu. Oko 50% učenika je već upoznato sa širokim spektrom simptoma anksioznosti usled rešavanja različitih razvojnih zadataka do kraja šeste godine života (Weaver & Darragh, 2015), a školski kontekst samo proširuje spektar situacija, procesa i specifičnih fenomena u vezi sa kojima učenik može da razvije anksiozni distres.

Moguće je definisati dve široke grupe fenomena koji se odnose na školsko učenje, a u vezi sa kojima učenik može da razvije simptome anksioznosti. Prva grupa fenomena obuhvata različite *procese*, poput učenja, manifestacije performansi ili evaluacije znanja (npr. Karakaya & Ulper, 2011; Liu & Huang, 2011; Piccolo et al., 2017; von der Embse et al., 2018), dok druga grupa obuhvata *sadržaje*, odnosno konkretan materijal koji se uči (npr. Cox et al., 2011; Krinzinger & Kaufmann, 2009; Liu & Jackson, 2008). Tako navedeni istraživači razlikuju ispitnu anksioznost, anksioznost tokom učenja, matematičku anksioznost, anksioznost u vezi sa ovladavanjem stranim jezikom, itd. Pored ispitne

anksioznosti i anksioznosti u vezi sa savladavanjem stranog jezika, istraživači su do sada najviše pažnje posvetili proučavanju anksioznosti u vezi sa učenjem matematike, koja predstavlja negativan kognitivno-emocionalno-bihejvioralni odgovor pojedinca u situacijama kontakta sa matematičkim sadržajem (Wigfield & Meece, 1988).

Rezultati savremenih studija upućuju na zaključke koji se odnose na to da se matematička anksioznost danas smatra jednom od najvažnijih determinanti nižeg matematičkog postignuća na svim nivoima formalnog obrazovanja (Cargnelutti et al., 2017a; Hill et al., 2016; Sklaavik, 2018). Istraživanja matematičke anksioznosti najučestalije se sprovode na uzorku učenika srednjih škola, a posebnu pažnju u našoj državi ovaj fenomen zavredeo je objavljivanjem podataka Programa za međunarodno ocenjivanje učenika (Programme for International Student Assessment: PISA, Grafik 1). Ovi rezultati su sugerisali da učenici srednjih škola u Srbiji kontinuirano, od 2006. godine, postižu značajno niže skorove na skali matematičke pismenosti u poređenju sa prosečnim skorovima Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD), te da se sa problemom matematičke anksioznosti u Srbiji susreće više od polovine srednjoškolaca (Videnović i Radišić, 2011).



Grafik 1. Postignuće srednjoškolaca iz Srbije (S) u odnosu na OECD prosek na skali matematičke pismenosti. Adaptirano prema PISA (2018).

Manji broj istraživanja ispitivao je ovaj fenomen na ranom osnovnoškolskom uzrastu u poređenju sa višim obrazovnim stadijumima. Tome su doprineli konceptualni i metodološki problemi detektovanja poteškoća u učenju matematike (Mazzocco & Myers,

2003), kao i relativno mali broj instrumenata za procenu matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu (videti Ganley & McGraw, 2016). Istraživanja matematičke anksioznosti u prvim godinama osnovnoškolskog obrazovanja temelje se na skorašnjim nalazima da se ona javlja već u prvom razredu osnovne škole (npr. Jameson 2013; Ramirez et al., 2013), te da se ovaj konstrukt pokazuje vremenski stabilnim kroz dalje nivoe obrazovanja, što je pokazano i longitudinalnim istraživanjima (npr. Ma & Xu, 2004). S obzirom na to da postoji tendencija da negativni efekti ove vrste anksioznosti rastu sa uzrastom (Hembree, 1990; Townsend & Wilton, 2003), potencijalni preventivni programi trebalo bi da budu usmereni na učenike koji pohađaju niže razrede osnovne škole, kako bi se pravovremeno redukovali njeni uticaji na aktuelno i buduće matematičko postignuće.

Na osnovu pregleda dostupne literature, dolazi se do zaključka da je za uspešno prevladavanje matematičke anksioznosti potrebno imati u vidu dve grupe činilaca, sredinske i dispozicione, koji mogu predstavljati faktore vulnerabilnosti ili protektivne faktore u kontekstu njenog razvoja. Sredinski i dispozicioni faktori nalaze se u međusobnoj interakciji prilikom oblikovanja matematičke anksioznosti, ali do sada nije oformljen sveobuhvatni model koji bi uključivao interaktivne doprinose obe grupe faktora na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Efekti koje matematička anksioznost ostvaruje na postignuće iz oblasti matematike su višesmerni, s obzirom na postojanje medijatorske uloge kognitivnih i motivacionih činilaca u navedenoj relaciji. Identifikacijom konkretnih obrazaca medijatorskih efekata drugih značajnih varijabli, postoji mogućnost detektovanja faktora vulnerabilnosti i faktora rizika koji čine učenika podložnim doživljavanju negativnih iskustava sa matematikom, što doprinosi nižem matematičkom postignuću i podbacivanju.

TEORIJSKI DEO

1. MATEMATIČKA ANKSIOZNOST

1.1. Definicija i ispitivanje matematičke anksioznosti: Kratak pregled od prvih definicija i operacionalizacija do savremenih istraživanja

Prvi podaci o matematičkoj anksioznosti javljaju se 1954. godine kada je Goughova (Gough, 1954) u svojoj kvalitativnoj studiji iznela detalje razgovora sa učenicima osnovnih i srednjih škola, koji su izveštavali o postojanju uznemirenosti prilikom izrade matematičkih zadataka. Iako je navela da definisanje *matematičke fobije* samo po sebi nije potrebno zbog vrlo jasne terminološke određenosti¹, Goughova (1954) zaključuje da je ova vrsta „fobije“ važan činilac podbacivanja u oblasti matematike. Tri godine kasnije, Dreger i Aiken (1957) su sproveli prvo empirijsko istraživanje u cilju identifikacije numeričke anksioznosti (eng. *number anxiety*) kod studenata. U svom istraživanju nisu ponudili operacionalnu definiciju matematičke anksioznosti, ali su zaključili da postoje razlike između numeričke i generalizovane anksioznosti, te da se numerička anksioznost ne može dovesti direktno u vezu sa opštom intelektualnom sposobnošću. Richardson i Suinn (1972) prvi su operacionalno definisali matematičku anksioznost kao neprijatno osećanje u vezi sa manipulacijom brojevima i rešavanjem matematičkih problema, te konstruisali prvi psihološki merni instrument (Mathematics Anxiety Rating Scale: MARS) namenjen proceni matematičke anksioznosti kod studenata. Njihovo istraživanje je danas najcitiranije u kontekstu ispitivanja matematičke anksioznosti, a oni se smatraju pionirima u istraživanjima ove oblasti.

Značajan doprinos ispitivanju matematičke anksioznosti pružili su Allan Wigfield i Judith Meece (1988). Oni su definisali matematičku anksioznost kao osećanje tenzije koje interferira manipulaciju brojevima i uspešno rešavanje matematičkih zadataka u širokom spektru akademskih, ali i svakodnevnih situacija (Wigfield & Meece, 1988). Na osnovu ranijih postulata o afektivnoj i kognitivnoj dimenziji ispitne anksioznosti (Liebert & Morris, 1967), Wigfield i Meeceova (1988) su razvili i prvi dvodimenzionalni model matematičke anksioznosti, razlažući njenu varijansu na kognitivnu i afektivnu komponentu. Briga, odnosno zabrinutost, predstavlja kognitivnu komponentu matematičke anksioznosti i manifestuje se putem ruminirajućih i hendikepirajućih misli u vezi sa anticipacijom lošeg postignuća, te putem negativne evaluacije sopstvenih

¹ Fobija od matematike i matematičkih zadataka (Gough, 1954).

sposobnosti u kontekstu rešavanja matematičkih zadataka. Negativne emocionalne reakcije predstavljaju manifestaciju afektivne komponente matematičke anksioznosti i podrazumevaju javljanje straha, uznemirenosti i tenzije, praćenih fiziološkim simptomima u prisustvu matematičkih stimulusa.

Hembree (1990) je, konsultujući rezultate istraživanja sa uzorcima učenika osnovnih i srednjih škola, prvi sproveo metaanalizu u kojoj su ispitivane relacije matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća. U svom istraživanju Hembree (1990) je ponudio predlog o razvojnim karakteristikama matematičke anksioznosti, sugerišući da ona svoj najveći efekat na matematičko postignuće ima početkom srednje škole, nakon čega dolazi do platoa ili blagog pada u njenim negativnim doprinosima. Bihevioralna komponenta matematičke anksioznosti, odnosno izbegavajuće ponašanje u prisustvu pretećeg matematičkog stimulusa ili pri njenoj anticipaciji, prvi put se empirijski razmatra krajem XX veka (Chipman et al., 1992). Izbegavajuća ponašanja podrazumevaju niži stepen involviranosti u učenje matematike, nedovoljnu pripremu za čas matematike, neopravdano izostajanje sa časova matematike, te odabir profesije za koju pojedinac smatra da ne zahteva matematičke veštine i matematička znanja.

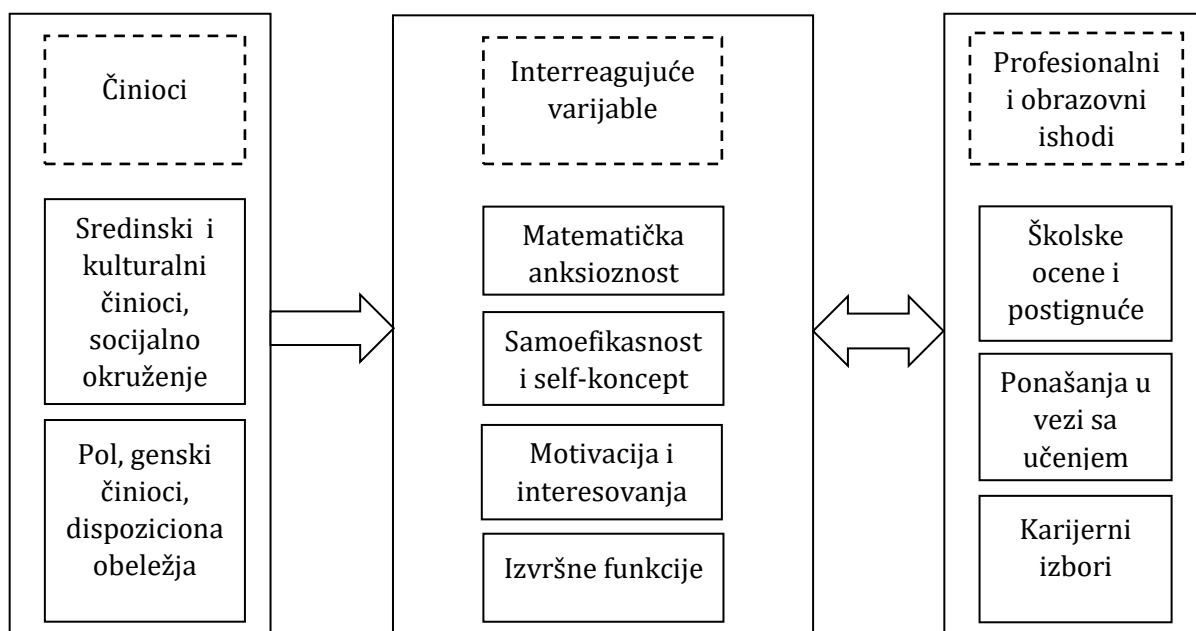
Početkom XXI veka, došlo je do nove ekspanzije proučavanja matematičke anksioznosti. Hopko i saradnici (Hopko et al., 2003) su kontekstualizovali matematičku anksioznost i predložili model koji se sastoji od dve grupe situacija tokom kojih se manifestuje ova vrsta anksioznosti: situacija učenja i situacija evaluacije znanja. Matematička anksioznost tokom učenja podrazumeva javljanje širokog spektra simptoma anksioznosti u situacijama sticanja novih znanja ili vežbanja naučenog gradiva. Ona se ispoljava i u situacijama izloženosti matematičkom materijalu, pri čemu ne mora da postoji svesna namera učenja. Ukoliko se simptomi anksioznosti jave tokom pripreme za demonstraciju znanja ili tokom same demonstracije, tada se govori o matematičkoj anksioznosti tokom evaluacije (Hopko et al., 2003). Model konteksta danas predstavlja najkorišćeniji konceptualni model ispitivanja matematičke anksioznosti (Cipora et al., 2019).

Deceniju kasnije, počeo je da se sprovodi niz istraživanja koja su obuhvatala i uzorak učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta (Ramirez et al., 2013; Vukovic et al., 2013; Wu et al., 2012), što je zahtevalo i razvijanje novih upitničkih mera prilagođenih deci. Paralelno su se publikovala i istraživanja koja su ispitivala kontekstualne i dispozicione činioce, ali i efekte matematičke anksioznosti kod školske i neškolske

populacije (npr. Cvencek et al., 2011; Dowker et al., 2012; Harari et al., 2013; Jameson & Fusco, 2014).

U poslednje vreme se mogu identifikovati dva dominantna trenda ispitivanja matematičke anksioznosti. Prva linija istraživanja usmerena je na ispitivanje njenih neurohumoralnih (npr. Batashvili et al., 2019; Liu et al., 2019) i bihejvioralno-genetičkih (npr. Lukowski et al., 2019) osnova, usled ekspanzije korišćenja neinvazivnih tehnika neurooslikavanja i sprovođenja sve većeg broja blizanačkih i molekularno-genetičkih studija. Nalazi koji su proistekli iz ovih istraživanja usložnjavaju dosadašnja saznanja o matematičkoj anksioznosti i zastupaju nova stanovišta o njenim etiološkim činiocima, koja se zasnivaju na funkcionisanju nervnog i endokrinog sistema, kao i na genetici ponašanja. Najnovija istraživanja pretenduju da povežu javljanje matematičke anksioznosti i sa genskim polimorfizmima (npr. sa COMT^{Val158Met}) za koje je pokazano da doprinose javljanju anksioznosti uticajem na nivo dopamina u prefrontalnom korteksu (Júlio-Costa et al., 2019). Međutim, uprkos spekulaciji o genskim, sredinskim i neuralnim determinantama i korelatima matematičke anksioznosti, tačan uzrok njenog nastanka i dalje je predmet polemike među istraživačima.

Drugi pravac istraživanja usmeren je ka integraciji dosadašnjih psiholoških saznanja o činiocima i efektima matematičke anksioznosti. Osim psihometrijskih pokušaja integracije kontekstualnih i psiholoških dimenzija (npr. Henschel & Roick, 2020), poslednjih godina su prisutni naponi istraživača da oforme različite integrisane modele činilaca i efekata matematičke anksioznosti (Chang & Beilock, 2016; Luttenberger et al., 2018). Prema ovim modelima (Slika 1), različiti kontekstualni i dispozicioni činioci doprinose manifestaciji i razvoju matematičke anksioznosti, kao i drugih značajnih varijabli u obrazovnom kontekstu, poput motivacije za učenje ili procenjene samoefikasnosti, sa kojima se matematička anksioznost nalazi u interakciji.



Slika 1. Opšti model ispitivanja matematičke anksioznosti

(adaptirano prema Luttenberger et al., 2018).

Njihova interakcija, nadalje, doprinosi različitim profesionalnim i obrazovnim ishodima pojedinca. Posmatrajući takav model iz longitudinalne perspektive, može se zaključiti da profesionalno-obrazovni ishodi mogu da utiču na promenu u konstelaciji odnosa između matematičke anksioznosti i intervenišućih varijabli po principu povratne sprege. U skladu sa navedenim postulatima, i drugi savremeni autori su predložili formiranje integrisanih razvojno-dinamičkih i biopsihosocijalnih modela matematičke anksioznosti (npr. Rubinsten et al., 2018) koji, za sada, nemaju potpunu primenu u istraživanjima usled svoje kompleksnosti i predstavljaju samo hipotetički okvir za sprovođenje istraživanja.

U periodu 2000-2018. godine publikovano je 537 naučnih radova (od kojih 58% u periodu 2014-2018. godine) u WoS-u, koji ispituju matematičku anksioznost (Ersozlu & Karakos, 2019). Od ukupnog broja studija, značajno manji broj njih se direktno odnosi na učenike ranog osnovnoškolskog uzrasta. Ta istraživanja većinom su razmatrala činioce, strukturu i efekte matematičke anksioznosti pojedinačno ili po kategorijama, ne pretendujući ka proučavanju kompleksnijih modela.

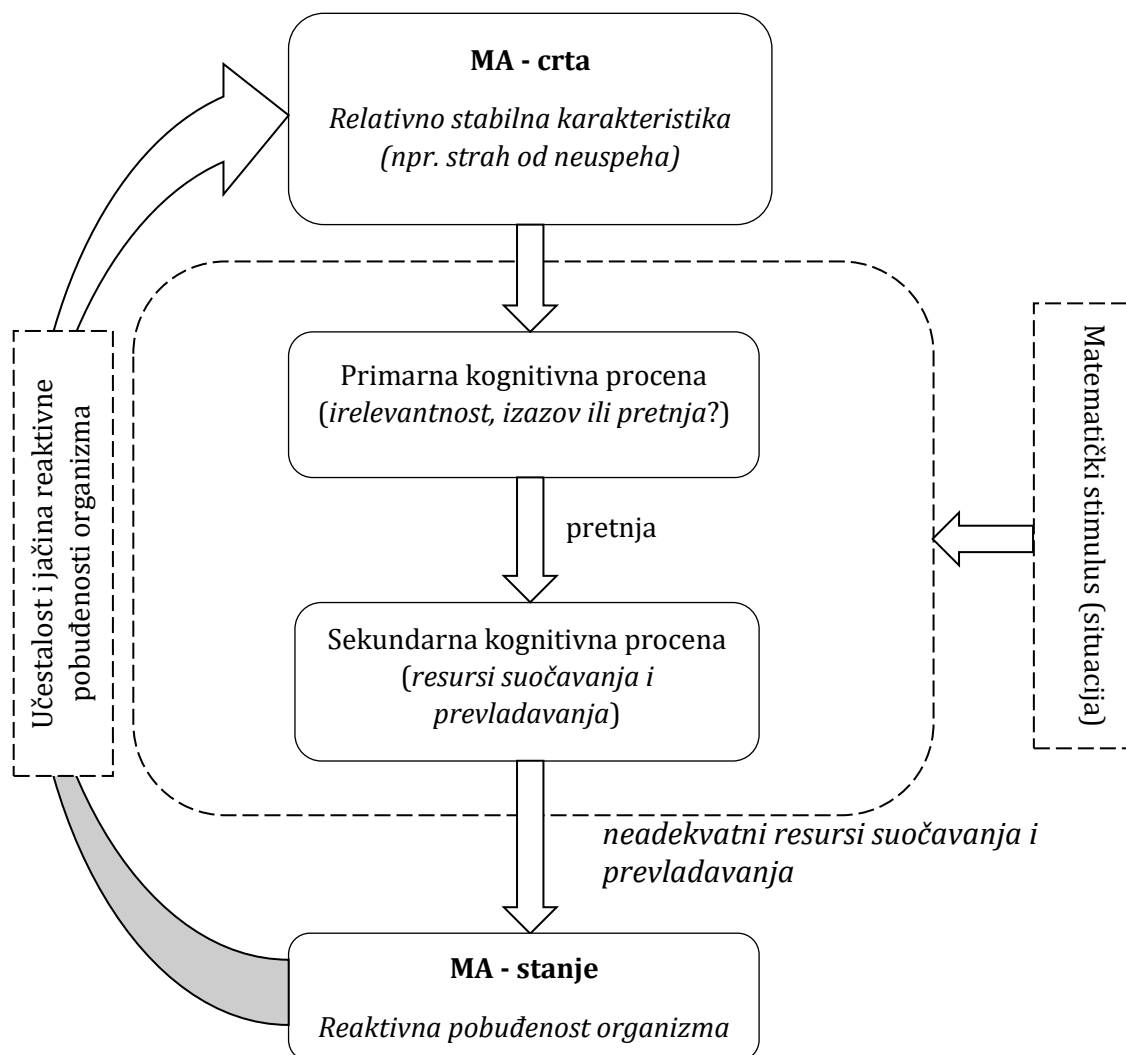
1.2. Matematička anksioznost i druge forme anksioznosti

Rezultati dosadašnjih studija upućuju na zaključke o umerenoj pozitivnoj povezanosti matematičke anksioznosti i ostalih formi anksioznosti (Devine et al., 2012; Hembree, 1990; Kazelskis et al., 2000). Neki istraživači (npr. Kazelskis et al., 2000; Stöber & Pekrun, 2004) iznose zaključke o tome da je matematička anksioznost specifična forma ispitne i generalizovane anksioznosti. Međutim, ovi konstrukti, prema rezultatima pojedinih metaanaliza, dele od 15% do 30% varijanse (Hembree, 1990; Ma, 1999; Zhang et al., 2019), dok su rezultati bihejvioralno-genetičkih istraživanja ukazali i na to da oko 40% varijanse matematičke anksioznosti može biti objašnjeno genskim doprinosima, od čega 20% pripada specifičnim, odnosno jedinstvenim genskim činiocima (Wang et al., 2014). Ovi nalazi govore u prilog stanovištu da je matematička anksioznost u osnovi povezana sa ostalim formama anksioznosti, ali da njena etiološka specifičnost doprinosi tome da ostvaruje i nezavisne efekte na postignuće ili druge ishode.

Ono što je zajedničko ispitnoj i matematičkoj anksioznosti jeste nelagodnost ili neprijatnost usled evaluacije znanja. Međutim, matematička anksioznost specifično je definisana i osećanjima nelagode koja se javljaju prilikom samog učenja, ili u bilo kojoj svakodnevnoj situaciji koja zahteva procesuiranje matematičkog materijala, bez očekivanja bilo kakve vrste evaluacije. Ispitna anksioznost se, za razliku od matematičke anksioznosti, može smatrati diskretnom kategorijom, slično situacionoj ili socijalnoj fobiji, s obzirom na to da se kod dece ona ispoljava tokom dužeg vremenskog perioda u situacijama evaluacije znanja, za vreme kojih se manifestuje veliki broj anksioznih simptoma (APA, 2013). Potvrda o jedinstvenosti uticaja matematičke anksioznosti može se pronaći i u različitim istraživanjima na ranom osnovnoškolskom uzrastu (npr. Carey et al., 2017; Orbach et al., 2019; Sorvo et al., 2019) u kojima su detektovani negativni efekti matematičke anksioznosti na matematičko postignuće, dok se ispitna anksioznost držala pod kontrolom.

Generalizovana anksioznost može da se posmatra kao varijabla koja ima snažnu eksplanatornu moć u interpretaciji povezanosti ispitne i matematičke anksioznosti (Dowker et al., 2016). Ispitivanjem učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta utvrđeno je da su učenici generalno ispoljavali anksioznost u školskom okruženju, koja se u najvećoj meri odnosila na aktuelno matematičko postignuće, odnosno na evaluaciju znanja iz matematike (Punaro & Reeve, 2012). U istom istraživanju osećanje anksioznosti se

manifestovalo i u slučaju jezičkih kompetencija, ali nije bilo u vezi sa evaluacijom znanja, odnosno sa konkretnom situacijom ispitivanja. Istraživači su pretpostavili da generalno osećanje anksioznosti predstavlja osnovu za ispoljavanje ispitne i matematičke anksioznosti (Punaro & Reeve, 2012), ali da prilikom ispoljavanja anksioznih simptoma ne moraju da budu zadovoljeni kriterijumi za obe specifične forme (ispitnu i matematičku), na šta ukazuju i niski do umereni koeficijenti interkorelacija koji su dobijeni u različitim metaanalitičkim studijama (Hembree, 1990; Ma, 1999). Međutim, frekventnije učestvovanje u „pretećim” situacijama i snažniji intenzitet anksioznih simptoma u situacijama kontakta sa matematikom doprinose održavanju matematičke anksioznosti kao stabilne karakteristike (Slika 2).



Slika 2. Matematička anksioznost kao crta i kao stanje – osnovni mehanizmi i relacije (Adaptirano prema Orbach et al., 2019).

U istraživanju Orbacha i saradnika (Orbach et al., 2019), koje je sprovedeno na uzorku od 1179 učenika uzrasta 10-11 godina, utvrđeno je da znatan broj učenika (31%) ispoljava matematičku anksioznost samo u određenim situacijama evaluacije znanja, dok se kod 17% njih matematička anksioznost može opisati terminima crte ličnosti. Kod oko 7% učenika ustanovljeno je da se matematička anksioznost ispoljava po oba principa. Dakle, iako može biti tretirana kao koncept stanja ili crte, vladajući stav jeste da se matematička anksioznost javlja u različitim pojedinačnim situacijama, ali da njena manifestacija ne zavisi isključivo od konteksta javljanja, već da se održava u repertoaru ponašanja pojedinca kao relativno stabilna karakteristika (Bieg et al., 2014; Orbach et al., 2019). Primarnu kognitivnu procenu matematičkog stimulusa kao averzivnog, sledi sekundarna procena sopstvenih resursa suočavanja sa indukovanom anksioznošću. Usled neefikasnih resursa suočavanja i prevladavanja osećanja anksioznosti, te učestalijih kontakata sa matematičkim sadržajima u određenim kontekstima, anksioznost postaje integrativni deo emocionalnog odgovora na preteće stimulse i situacije. U skladu sa takvom koncepcijom prirode i manifestacije matematičke anksioznosti, razvijeni su različiti strukturni modeli koji se oslanjaju kako na njene psihološke komponente, tako i na karakteristike konteksta u kom se ona javlja.

1.3. Strukturni modeli matematičke anksioznosti

Do sada su konceptualizovana tri strukturna modela matematičke anksioznosti: psihološki, kontekstualni i kombinovani.

Wigfield i Mecce (1988) su u svom modelu definisali matematičku anksioznost putem dve psihološke komponente: afektivne i kognitivne. Kognitivna komponenta podrazumeva javljanje zabrinutosti u vezi sa matematičkim postignućem i potencijalnim podbacivanjem u rešavanju matematičkih problema. Negativne posledice, koje zabrinutost proizvodi u vidu npr. podbacivanja, javljaju se usled toga što pojedinac kapacitete pažnje opterećuje samoprocenom matematičkih kompetencija tokom rešavanja matematičkih problema, dok manji tenacitet pažnje usmerava direktno na matematički stimulus. Usled toga, brzina obrade matematičkog stimulusa postaje sporija, dok se kapacitet slobodne radne memorije za obradu tog stimulusa smanjuje, što doprinosi podbacivanju u rešavanju matematičkog zadatka (Ramirez et al., 2016; Ramirez et al., 2013). Afektivna, odnosno emocionalna, komponenta ispoljava se kao tenzija, uznemirenost organizma ili putem javljanja određenih somatskih tegoba.

Somatski simptomi i opšta uznemirenost javljaju se kao manifestacija negativnog emocionalnog reagovanja u situacijama učenja matematike ili u situacijama evaluacije matematičkog znanja (Wigfield & Meece, 1988). Iako se ispoljavanje matematičke anksioznosti može opisati kao dominantan kognitivni ili emocionalni odgovor pojedinca prilikom kontakta sa matematičkim sadržajem, najčešće se može detektovati njihova interakcija, što je u skladu sa načelnim pretpostavkama o međusobno zavisnim ulogama emocija i kognitivnih procesa tokom akademskog razvoja (npr. Pekrun et al., 2007). Ovako definisana, matematička anksioznost deli sličnu strukturu sa jednom od prvih konceptualizacija ispitne anksioznosti (Liebert & Morris, 1967). U nekim od dosadašnjih istraživanja (Ho et al., 2000; Milovanović i Kodžopeljić, 2018; Wigfield & Meece, 1988) utvrđeno je da zabrinutost i negativno emocionalno reagovanje dele u proseku oko 50% varijanse, te da je afektivna komponenta snažnije negativno povezana sa matematičkim postignućem kod učenika starijeg osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta. Međutim, rezultati metaanalize sprovedene na uzorku istraživanja koja su obuhvatala školsku populaciju, upućuju na zaključke o podjednakoj povezanosti obe komponente sa matematičkim postignućem kod učenika osnovnih i srednjih škola (Namkung et al., 2019).

Češće korišćen konceptualni model u istraživanjima matematičke anksioznosti u prvi plan ističe njenu kontekstualnu prirodu. Kontekstualno definisana, matematička anksioznost u vezi je sa dve grupe situacija u kojima se javlja: tokom učenja matematičkog materijala i tokom formalne evaluacije znanja iz matematike (Hopko et al., 2003). Anksioznost tokom učenja matematičkog materijala podrazumeva njeno ispoljavanje u svim situacijama u kojima se odvija sticanje novih znanja iz matematike, bez obzira na to da li se odvija u školskom ili nekom drugom okruženju. S druge strane, anksioznost tokom evaluacije znanja se javlja pri formalnim, posrednim ili neposrednim, proverama znanja iz matematike od strane nastavnika ili učitelja. Kontekstualni aspekt matematičke anksioznosti operacionalizovan je u literaturi nekolicinom instrumenata, a u pregledu dosadašnjih istraživanja Cipora i saradnici (Cipora et al., 2019) su naveli da su psihološki merni instrumenti koji su proizašli iz kontekstualnog modela, najzastupljeniji u istraživanjima matematičke anksioznosti. Jedna od najznačajnijih prednosti kontekstualnog modela zasniva se na tome da su njegove dimenzije operacionalizovane putem vrlo konkretnih i specifičnih situacija u kojima pojedinac dolazi u kontakt sa matematičkim materijalom, što je posebno važno u slučaju učenika ranog

osnovnoškolskog uzrasta (Luttenberger et al., 2018) o čemu će više reči biti u delu o merenju matematičke anksioznosti. Novija istraživanja koja proističu iz kontekstualnog modela, obuhvataju i svakodnevne situacije u kojima se javlja matematička anksioznost, npr. prilikom plaćanja robe u prodavnici, prilikom „podele“ računa između pojedinaca u restoranu ili prilikom doziranja medikamenata od strane medicinskog osoblja (Pletzer et al., 2016; Williams & Davis, 2016).

Kombinovani modeli matematičke anksioznosti podrazumevaju integraciju prethodna dva modela. Međutim, postoji vrlo mali broj istraživanja koji sistematski inkorporira kontekstualni i psihološki model (npr. Lichtenfeld, Pekrun, Stupnisky, Reiss, & Murayama, 2012; Vukovic et al., 2013), a integraciju dominantno razmatra kroz formiranje jedinstvene mere matematičke anksioznosti. Pretpostavljajući tako njenu jednodimenzionalnost, gubi se varijansa pojedinačnih komponenti. Jedan od pokušaja formiranja kombinovanog modela za učenike ranog osnovnoškolskog uzrasta izveli su Henschel i Roick (2018), koji su razmatrali matematičku anksioznost kroz model 2X3: dva psihološka aspekta anksioznosti (kognitivni i afektivni) u tri situacije (učenje, evaluacija i primena). Do sada ovi nalazi nisu replikovani na drugim uzorcima ispitanika.

1.4. Razvoj matematičke anksioznosti

Neka ranija istraživanja (Swetman, 1994; Tankersley, 1993) iznela su pretpostavke o tome da je matematička anksioznost prisutna već u trećem ili četvrtom razredu osnovne škole, a prema pojedinim savremenim autorima (Ng & Lee, 2015; Peixoto et al., 2017), matematička anksioznost se javlja tek na višem osnovnoškolskom uzrastu, kada se učenici prvi put susreću sa komplikovanim, odnosno apstraktnim, matematičkim pojmovima, poput trigonometrijskih ili algebarskih koncepata. Međutim, novija istraživanja sugerišu da se matematička anksioznost može detektovati već u prvom ili drugom razredu osnovne škole (Harari et al., 2013; Carey et al., 2017; Jameson 2013; Krinzinger et al., 2009; Pappas et al., 2019; Ramirez et al., 2016; Ramirez et al., 2013; Wu et al., 2014) ili čak i ranije, dok se deca nalaze na stadijumu usvajanja predmatematičkih veština (Aarnos & Perkkilä, 2012; Petronzi et al., 2018). Sa uzrastom, uticaj matematičke anksioznosti na matematičko postignuće raste, kao i sam nivo anksioznosti, što ukazuje na njenu vremensku perzistentnost (Hembree, 1990; Wigfield & Meece, 1988). Istraživanja matematičke anksioznosti najučestalije se sprovode na uzorku srednjoškolaca, s obzirom na to da se njeni najsnažniji efekti mogu uočiti tokom

tog obrazovnog perioda (Hembree, 1990). Na to su ukazali i rezultati istraživanja koji upućuju na zaključke o tome da se broj učenika kojima je matematika omiljeni predmet smanjuje za skoro dve trećine u periodu između petog razreda osnovne škole i prvog razreda srednje škole (npr. Blatchford, 1996; Jacobs et al., 2002), ali se ovaj trend smanjenja delimično može pripisati i diferencijaciji interesovanja tokom adolescencije.

Japundža Milisavljević (2018) navodi da se matematička anksioznost razvija kroz tri faze. Prva, početna faza, nastaje po inicijalnim kontaktima učenika sa matematikom i manifestuje se kroz izjave učenika da ne voli matematiku ili da je matematika dosadna i naporna, što uzrokuje odlaganje učenja matematike ili potištenost i uznemirenost tokom učenja. Druga faza razvoja matematičke anksioznosti odlikuje se gubljenjem svezaka i udžbenika iz matematike, njihovim (ne)namernim uništavanjem i/ili time da učenici zaboravljaju da ih ponesu u školu. Tokom ove faze manifestuju se i prvi akutni znaci distresa praćeni fiziološkim simptomima, najčešće pre početka časa matematike ili pre učenja matematike kod kuće. Poslednja faza matematičke anksioznosti javlja se na višem osnovnoškolskom uzrastu, a njene manifestacije mogu da perzistiraju tokom srednje škole i visokoškolskog obrazovanja. Glavna odlika poslednje faze jeste izbegavanje svih aktivnosti koje su u vezi sa matematičkim sadržajima, kao što su odabir obrazovnog profila ili profesije za koje se smatra da nisu u vezi sa matematikom i (ne)opravdano izostajanje sa časova matematike. Tokom ove faze fiziološki simptomi matematičke anksioznosti se pogoršavaju, te obuhvataju ubrzan rad srca i znojenje dlanova, a u ekstremnim slučajevima i drhtanje, glavobolju i, često, osećaje mučnine.

Prema rezultatima dosadašnjih istraživanja, može se izdvojiti nekoliko objašnjenja razvoja matematičke anksioznosti tokom osnovnog i srednjeg obrazovanja. Autori koji su više orijentisani na „anksiozni” deo matematičke anksioznosti sugerisali su to da anksioznost ostvaruje najveći uticaj na funkcionisanje pojedinca tokom srednje adolescencije, što je uslovljeno maturacijom (npr. Egger & Angold, 2006; Kiessler et al., 2005). Kao posledica toga javlja se i izražena (matematička) anksioznost u srednjoj školi. Pored toga, na ranijim uzrastima anksioznost nije jednostavno detektovati usled lošijih psihometrijskih karakteristika psiholoških mernih instrumenata. Takva situacija potencijalno doprinosi smanjenju verovatnoće da se ispituju efekti koje matematička anksioznost može da ostvaruje na postignuće u tom periodu.

Drugi autori, koji su više orijentisani na „matematički” deo matematičke anksioznosti (npr. Ashcraft, 2002; Ng & Lee, 2015; Peixoto et al., 2017), navode da sa

uzrastom rastu obrazovni zahtevi. Na starijim uzrastima kurikulum sadrži kompleksnije oblasti matematike koje učenik percipira kao previše apstraktne, zahtevne i teške, a u velikom broju slučajeva i kao nesavladive. Usled toga, učenik postaje uznemiren i anticipira neuspeh u rešavanju takvih zadataka tek tokom starijeg osnovnoškolskog uzrasta, a posebno tokom srednje škole.

Treća grupa autora akcenat stavlja na izraženije stereotipe socijalne sredine u vezi sa matematičkim sposobnostima tokom adolescencije (npr. Beilock et al., 2010) ili na diferencijaciju interesovanja i smanjenje pozitivnih stavova prema matematici u adolescenciji (Middleton & Spanias, 1999; Wigfield et al., 1997). Kontinuirana izloženost stereotipima od strane roditelja ili nastavnika, u interakciji sa profesionalnim ili obrazovnim profilisanjem pojedinca, u adolescenciji može da doprinese većem distresu, smanjenju privrženosti matematici i izraženijoj anksioznosti.

Poslednja grupa objašnjenja fokusira se na razvoj kognitivnih sposobnosti, pre svega egzekutivnih funkcija. Sa uzrastom, egzekutivne funkcije, a posebno inhibicija i radna memorija, postaju vulnerabilnije na efekte anksioznosti (npr. Messer et al., 2020), te se iz tog razloga značajniji efekti anksioznosti na postignuće mogu detektovati tek u adolescenciji. Tada su egzekutivne funkcije razvijene u dovoljnoj meri za detektovanje efekata anksioznosti iako se njihov razvoj ne završava na ovom razvojnom stadijumu.

1.5. Prevalenca matematičke anksioznosti

Matematička anksioznost je široko rasprostranjen problem koji je prepoznat u mnogim kulturama (Coronado-Hijón, 2017; Foley et al., 2017), ali za sada ne postoji konsenzus u vezi sa njenom prevalencom. Prema prvim procenama, oko 20% populacije može se smatrati matematički anksioznom, s obzirom na to da jedna petina populacije ispoljava neke od simptoma prilikom kontakta sa matematičkim sadržajima (Ashcraft & Kirk, 2001). Te procene su značajno veće (93%) kada se govori konkretno o američkoj populaciji (Blazer, 2011), ali i značajno manje (5-17%) ako se uzmu u obzir rezultati skorašnjih istraživanja (npr. Hart & Ganley, 2019). Međutim, već je napomenuto da matematička anksioznost ima karakteristike kako crte, tako i stanja (npr. Bieg et al., 2014; Orbach et al., 2019), te je važno razumeti njenu disfunkcionalnu prirodu u oba slučaja. Iako 93% američke populacije svakodnevno ispoljava neku vrstu simptoma (Blazer, 2011), samo 17% se može opisati terminima konstantno visoke anksioznosti (Ashcraft & Moore, 2009). Kada se govori o populaciji adolescenata, u jednom britanskom

istraživanju oko 30% njih izvestilo je o svakodnevno izraženim simptomima matematičke anksioznosti, dok je samo 18% njih izjavilo da je anksiozno ponekad i to u blagoj meri (Johnston-Wilder et al., 2014). Ova istraživanja ukazuju na to da veliki deo tipične populacije ima razvijenu anksioznost u vezi sa situacijama u kojima dolaze u kontakt sa matematikom, a da ta vrsta anksioznosti perzistira kao disfunkcionalna kod manjeg broja ljudi.

Možda najreprezentativnije i najdetaljnije rezultate daje PISA testiranje iz 2012. godine, u kom se došlo do zaključka da 59% srednjoškolaca gotovo svakodnevno brine o tome da će im učenje matematike biti teško, 33% oseća blagu napetost prilikom izrade domaćih zadataka iz matematike, a 31% izjavljuje da je izrazito anksiozno prilikom rešavanja matematičkih problema (OECD, 2013). S druge strane, postoje i nalazi koji ukazuju na dosta nižu prevalencu matematičke anksioznosti (2-6%) kod učenika srednjih škola (Chinn, 2006). Razlike u procenama se najverovatnije mogu pripisati drugačijim instrumentima i metodama procene, kao i različitim graničnim vrednostima (cut-off) za određivanje povišenih skorova. Procene disfunkcionalnih oblika matematičke anksioznosti u pojedinim istraživanjima idu od 11% (Richardson & Suinn, 1972) do skoro 70% (Betz, 1978; Burns, 1998). Kada se govori o prevalenci matematičke anksioznosti u Srbiji, oko 60% učenika srednjih škola često brine da će imati teškoće na časovima matematike ili da će dobiti lošu ocenu (Baucal i Pavlović-Babić, 2010).

Pregledom literature može se utvrditi da postoji samo jedno istraživanje koje je utvrđivalo prevalencu matematičke anksioznosti na osnovnoškolskom uzrastu, razmatrajući zajedno učenike četvrtog, sedmog i osmog razreda. U tom istraživanju Devine i saradnici (Devine et al., 2018) su zaključili da 77% učenika osnovnih škola ima visoko izraženu matematičku anksioznost, ali da kod samo 20% njih ona doprinosi nižem postignuću. Dakle, kod oko 15% učenika tipičnog razvoja, koji pohađaju osnovnu školu, matematička anksioznost se manifestuje na način koji doprinosi podbacivanju.

1.6. Manifestacija matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu

U pojedinim istraživanjima (npr. Ramirez et al. 2013), matematička anksioznost kod dece ranog osnovnoškolskog uzrasta razmatrala se iz ugla jednodimenzionalnosti. Osnova za ovakva polazišta u istraživanjima pronalazila se u tvrdnjama da deca na ovom uzrastu ne poseduju kognitivne kapacitete za uočavanje i distinkciju različitih

manifestacija anksioznosti (npr. Beasley et al., 2001). Međutim, rane znake anksioznosti deca mogu uočiti u sopstvenom repertoaru ponašanja i pre polaska u osnovnu školu. Prema nekim autorima (npr. Aarnos & Perkkilä, 2012; Petronzi et al., 2018) deca već na uzrastu od četiri, pet i šest godina imaju sposobnosti da adekvatno kategorišu simptome ispoljene anksioznosti. Rossnan (2006) smatra da se matematička anksioznost može razviti već na preoperacionom stadijumu kognitivnog razvoja, prilikom kontakta sa matematičkim sadržajem, što je i potvrđeno i drugim istraživanjima u kojima je akcenat bio na detektovanju fizioloških simptoma anksioznosti (npr. Aarnos & Perkkilä, 2012; Lu et al., 2019). Kasnije, sa polaskom u osnovnu školu, učenici postaju izloženiji evaluaciji drugih učenika, roditelja i učitelja, te u situacijama demonstracije matematičkih kompetencija pored fizioloških simptoma mogu da osećaju i stid, te da razviju negativnu sliku o sebi u kontekstu matematičkih sposobnosti (Dowker et al., 2012; Hadley & Doward, 2011). Rezultati većine prethodnih istraživanja potvrdili su pretpostavke o različitim formama ispoljavanja anksioznosti u vezi sa učenjem matematike na nižim razredima osnovne škole. Tako su Harareova i saradnici (Harari et al., 2013) identifikovali brigu, odnosno zabrinutost učenika, i negativno emocionalno reagovanje, oličeno kroz uznemirenost, ali i kroz fiziološke simptome poput glavobolje, mučnine, znojenja dlanova i ubrzanog rada srca. Ispoljavanje matematičke anksioznosti kod dece putem zabrinutosti i emocionalno-fizioloških simptoma u različitim situacijama (Carey et al., 2017) u skladu je sa pretpostavkama već pomenutih modela anksioznosti u vezi sa učenjem matematike (Hopko et al., 2003; Wigfield & Meece, 1988), koji su konceptualizovani u istraživanjima kod odraslih ispitanika.

Negativne posledice evaluacije od strane drugih mogu da uzrokuju i javljanje izbegavajućih ponašanja. Primera radi, ukoliko učenik proceni matematički zadatak kao težak, to može da uzrokuje anksioznost oličenu kroz izbegavanje odgovora na zadati matematički problem (Chinn, 2012). U tom slučaju učenik ne odgovara na zadatak usled straha od greške, odnosno usled straha od potencijalno negativne evaluacije. Matematička anksioznost u vezi sa pravljenjem grešaka izdvojena je i kao posebna komponenta u jednom istraživanju koje je sprovedeno sa učenicima ranog osnovnoškolskog uzrasta (Jameson, 2014). Na bihevioralnom nivou, matematička anksioznost se može ispoljavati i kroz: nemirno sedenje na času, strah da se odgovori na pitanje učitelja/nastavnika, osećanje posramljenosti, iritiranost i frustriranost na času matematike (Ho et al., 2000).

Anksioznost u vezi sa učenjem matematike manifestuje se i na nivou matematičkog sadržaja, te se mogu razlikovati anksioznost u domenima aritmetike, geometrije, statistike, algebre i apstraktnijih matematičkih operacija (npr. Hunt et al., 2019). Međutim, do sada je kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta operacionalizovana samo anksioznost u vezi sa prostim matematičkim gradivom (Harari et al., 2013; Wu et al., 2014), usled jednostavnosti materijala koji se obrađuje na časovima matematike u nižim razredima osnovne škole. Proučavanje matematičke anksioznosti iz perspektive matematičkih sadržaja doprinosi uvećanju dosadašnjeg korpusa znanja o ovoj temi, ali istovremeno podleže generalnim zaključcima o negativnom kognitivnom, emocionalnom i bihevioralnom odgovoru pojedinca u situacijama učenja matematike ili evaluacije matematičkog znanja.

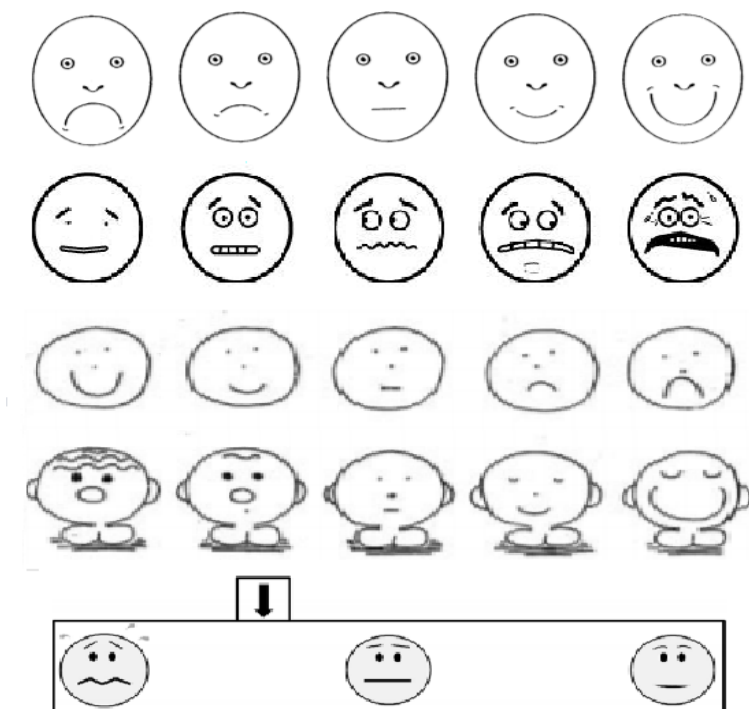
1.7. Merenje matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu

Pregledom literature može se izdvojiti nekoliko istraživanja u kojima su implementirane različite metode neurooslikavanja u cilju detektovanja matematičke anksioznosti kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta (Hartwright et al., 2018; Cargnelutti et al., 2017b; Kucian et al., 2018; Young et al., 2012). Kucian i saradnici (Kucian et al., 2018), kao i Cargnelutti i saradnici (Cargnelutti et al., 2017b) su u svojim istraživanjima izneli zaključke o tome da su smanjena zapremina i povećana hiperaktivnost desne amigdale indikatori povišene matematičke anksioznosti kod dece uzrasta od 7 do 12 godina. Prema drugim autorima, kod dece uzrasta od 7 do 9 godina, koja imaju izraženu matematičku anksioznost, detektuje se hiperaktivnost desne amigdale koja se projektuje na anteriorne delove hipokampusa (Young et al., 2012). Pored toga, pojedini autori (Hartwright et al., 2018; Young et al., 2012) su detektovali i smanjenu aktivnost intraparijetalnog sulkusa (lateralni deo parijetalnog režnja koji je zadužen za procesuiranje brojnosti i količine), desnog dorzolateralnog prefrontalnog korteksa, te bazalnih ganglija (što uzrokuje smanjenu efikasnost u kognitivnom procesuiranju zadatka) i ventromedijalnog prefrontalnog korteksa (koji je zadužen za emocionalnu regulaciju u ponašanju). Pored tehnika neurooslikavanja, u istraživanjima se mogu pronaći i druge mere koje su korišćene u cilju identifikacije bihevioralnih korelata matematičke anksioznosti kod dece, poput povišenog krvnog pritiska (Hunt et al., 2017) ili gestikulacije prilikom učenja matematike (Faradiba et al., 2016). Međutim, dominantan metod merenja matematičke anksioznosti kod učenika ranog

osnovnoškolskog uzrasta i dalje predstavlja korišćenje psiholoških inventara, upitnika i skala procene.

Kako bi testovni materijal, kojim se ispituje matematička anksioznost kod dece, mogao da se distribuira na adekvatan način, Cipora i saradnici (Cipora et al., 2019) navode nekoliko preduslova koji moraju da budu zadovoljeni pre ili tokom samog ispitivanja:

1. Stavke je potrebno prilagoditi sposobnostima deteta usled nedovoljno razvijenih sposobnosti za samoprocenu putem Likertove skale. Tačnije, skala odgovora mora da bude predstavljena u slikovnom obliku (Slika 3), kroz detetu razumljive emocionalne ekspresije koje reprezentuju anksioznost u vezi sa matematikom. Drugi vid prilagođavanja skale odgovora predstavlja redukcija višestepenih skala odgovora na trostepenu ili dihotomnu skalu odgovora.



Slika 3. Slikovne skale odgovora koje su do sada najčešće korišćene prilikom merenja matematičke anksioznosti kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta. Skale odgovora su preuzete iz (redom, od gore prema dole): Jameson, 2013b; Wu et al., 2014; Krinzinger et al., 2009; Ramirez et al., 2013.

2. Jezičke formulacije stavki moraju da budu adaptirane na način koji je razumljiv detetu, čije se čitalačke kompetencije, sposobnosti i veštine razvijaju na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Ovaj uslov se posebno odnosi na stavke formulisane u slučaju papir-olovka psiholoških mernih instrumenata u kojima bi terminologija trebalo da bude pojednostavljena. Tako, na primer, termin *anksiozan/na* najčešće biva zamenjen terminom *nervozan/na*. U pojedinim slučajevima najadekvatniju metodu zadavanja instrumenata predstavlja čitanje stavki naglas od strane istraživača kako bi se izbegao problem nerazumevanja stavki od strane deteta.
3. S obzirom na to da deca imaju manji obim pažnje od odraslih, potrebno je koncept matematičke anksioznosti obuhvatiti kroz što manji broj adekvatnih stavki.

Navedenim preduslovima Luttenberg i saradnici (Luttenberg et al., 2018) dodaju još jedan, koji je možda i najvažniji. Naime, ovi autori sugerišu to da stavke namenjene proceni matematičke anksioznosti moraju da se odnose na vrlo konkretne i specifične situacije iz školskog i svakodnevnog života učenika, koje su u vezi sa učenjem matematike ili evaluacijom znanja iz matematike. Na taj način dete, tj. učenik, može adekvatno da evocira emociju koja se obično javlja prilikom kontakta sa matematičkim sadržajem u različitim okolnostima.

Poštujući ove preduslove, detetu se omogućava da samostalno odgovori na stavke, ali nisu retki slučajevi da se neki od preduslova ne ispoštuje. Do sada je razvijeno nekoliko psiholoških instrumenata namenjenih proceni matematičke anksioznosti kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta. Ganley i McGraw (2016), kao i Cipora i saradnici (Cipora et al., 2019), u svojim pregledima literature naveli su nekoliko istraživanja u kojima su korišćene skale za procenu matematičke anksioznosti kod dece mlađe od 11 godina. Analizom sadržaja stavki i skala odgovora uviđa se da većina tih instrumenata ne zadovoljava ranije navedene preduslove za distribuciju kod učenika mlađeg osnovnoškolskog uzrasta. Tako, na primer, pojedini instrumenti ne sadrže slikovnu skalu odgovora (videti Harari et al., 2013; Henschel & Roick, 2018; Vukovic et al., 2013) ili, pod matematičkom anksioznošću, podrazumevaju i nisko izraženu matematičku samoefikasnost (videti Ganley & McGraw, 2016; Harari et al., 2013; Vukovic et al., 2013). U drugim instrumentima matematička anksioznost operacionalizovana je kao jednodimenzionalni konstrukt (videti Cargnelutti et al., 2017a; Ramirez et al., 2013;

Ramirez et al., 2016; Wu et al., 2014), uprkos tome što su ranija istraživanja ukazala na njenu višedimenzionalnu prirodu. Poslednja grupa instrumenata na konceptualno problematičan način ispituje matematičku anksioznost kroz stavke koje se odnose na emociju tuge, ali ne i na uznemirenost, odnosno anksioznost (videti Jameson, 2013b; Jameson, 2014).

Jedan od instrumenata koji zadovoljava sve navedene preduslove za primenu kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta jeste Modifikovana verzija skraćene skale matematičke anksioznosti (Modified Version of Abbreviated Math Anxiety Scale: mAMAS; Carey et al., 2017). Instrument je razvijen na osnovu Skraćene skale matematičke anksioznosti (Hopko et al., 2003) namenjene odraslim ispitanicima, koji je do sada preveden i adaptiran u nekoliko kultura (npr. Cipora et al., 2015; Primi et al., 2014; Sadiković et al., 2018; Schillinger et al., 2018; Vahedi & Farrkahi, 2011). Modifikovana verzija skraćene skale matematičke anksioznosti (mAMAS) sadrži slikovno reprezentovanu Likertovu skalu odgovora, razmatra matematičku anksioznost kao višedimenzionalni konstrukt, a njegovih devet ajtema odnosi se isključivo na manifestaciju anksioznosti u dve vrlo konkretne i učeniku bliske situacije (učenje i evaluacija znanja), što omogućava adekvatnije razumevanje ajtema. Do sada je ovaj instrument adaptiran za učenike engleskog (Carey et al., 2017), poljskog (Szczygieł, 2019) i srpskog (Milovanović & Branovački, 2020) govornog područja i sadrži pouzdane mere matematičke anksioznosti.

2. ČINIOCI MATEMATIČKE ANKSIOZNOSTI NA RANOM OSNOVNOŠKOLSKOM UZRASTU

Činioci koji doprinose javljanju i održavanju matematičke anksioznosti mogu se grupisati u dva široko definisana klastera: dispozicioni i kontekstualni. Dispozicione činioce predstavljaju već objašnjeni genetski činioci (npr. Wang et al., 2014), ali i biološke i personološke karakteristike učenika, poput pola i polnih stereotipa (Carey et al., 2017; Cvencek et al., 2011; Hill et al., 2016; Jöet et al., 2011; Lichtenfeld et al., 2012), intelektualnih sposobnosti (Haase et al., 2012; Hembree, 1990; Hopko et al., 2005; Ma, 1999; Orbach et al., 2019) i osobina ličnosti (Marušić & Matić, 2017). Pod kontekstualnim činiocima podrazumevaju se socijalni i kulturološki činioci, ali i činioci koji se odnose na školsko okruženje, odnosno na karakteristike obrazovnog sistema (npr. Radišić et al., 2015). Kada se govori o socijalnim uticajima, pregledom dostupne literature može se utvrditi da su se, u dosadašnjim istraživanjima matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu, u najvećoj meri ispitivali uticaji karakteristika i ponašanja roditelja (npr. Gunderson et al., 2012; Jackson & Leffingwell, 1999) i učitelja (npr. Beilock et al., 2010). Roditelji i učitelji predstavljaju najznačajnije uzore u detinjstvu, te se njihova ponašanja vrlo lako usvajaju od strane deteta putem učenja po modelu.

2.1. Dispozicioni činioci matematičke anksioznosti

2.1.1. Pol i polni stereotipi učenika

Rezultati određenog broja studija nisu ukazali na postojanje polnih razlika u matematičkoj anksioznosti tokom ranog osnovnoškolskog perioda (Dowker et al., 2012; Erturan & Jansen, 2015; Harari et al., 2013; Jameson, 2014; Young et al., 2012) iako postoje nalazi o tome da dečaci znatno pozitivnije procenjuju svoje matematičke sposobnosti (npr. Dowker et al., 2012; Wigfield et al., 1997). Nepostojanje polnih razlika objašnjava se time da se one u domenu matematike razvijaju tek u adolescenciji, ili da i dečaci i devojčice poseduju iste mehanizme ispoljavanja anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu (Ganley & McGraw, 2016; Jansen et al., 2013; Young et al., 2012). Iako navedene studije sugerišu nepostojanje polnih razlika u matematičkoj anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu, u dosadašnjem korpusu istraživanja uočavaju se i izvesne nekonzistentnosti.

Pojedini autori (Carey et al., 2017; Hill et al., 2016; Jöet et al., 2011; Lichtenfeld et al., 2012) su izneli zaključke o većoj izraženosti matematičke anksioznosti kod devojčica na ranom osnovnoškolskom uzrastu, dok su rezultati nekih istraživanja ukazali na polne razlike u korist devojčica i na pojedinačnim komponentama matematičke anksioznosti (npr. Carey et al., 2017; Henschel & Roick, 2018). Roick i saradnici (Roick et al., 2013, prema Henschel & Roick, 2018) su u svom istraživanju, koje je sprovedeno na uzorku učenika 4 – 6. razreda osnovne škole, ukazali na to da su devojčice sklonije razvijaju anksioznosti u vezi sa učenjem matematike u školskom okruženju, što nije iznenađujuće, jer, kako navode određeni autori (npr. Whitaker et al., 2007), devojčice više značaja pridaju školskom postignuću u poređenju sa dečacima. U istom istraživanju (Roick et al., 2013, prema Henschel & Roick, 2018) polne razlike nisu detektovane u situacijama koje nemaju strogo akademski karakter, poput primene matematičkih koncepata u svakodnevnom životu. To implicira zaključke da određene karakteristike školskog okruženja, pre svega karakteristike i ponašanja učitelja, kod devojčica doprinose razvoju matematičke anksioznosti, što je u skladu sa rezultatima pojedinih istraživanja (npr. Beilock et al., 2010) o kojima će biti više reči u delu o sredinskim činiocima.

Jedno od objašnjenja postojanja polnih razlika u matematičkoj anksioznosti poziva se na pozitivniju samoevaluaciju dečaka u vezi sa kompetencijama, sposobnostima i efikasnošću u oblasti matematike, s obzirom na to da se matematika smatra tipično „muškim” domenom (Ahmed et al., 2012; Griggs et al., 2013), te da devojčice provode više vremena učeći matematiku (Usher, 2009). Usled toga što su devojčice sklonije ispoljavanju nižeg stepena samopouzdanja u domenu matematike (npr. Jakobsson et al., 2013), efekti anksioznosti kod njih postaju izraženiji, što doprinosi i slabijem postignuću iz matematike. Međutim, nalazi o pozitivnijem self-konceptu i samoeфикаsnosti kod dečaka, kao i o njihovoj medijatorskoj ulozi u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća, većinom proizilaze iz istraživanja na starijem osnovnoškolskom uzrastu, te se moraju oprezno interpretirati kada se govori o mlađim učenicima.

Druga grupa objašnjenja polnih razlika oslanja se na zaključke o generalnoj sklonosti ženskog pola ka doživljavanju i ispoljavanju anksioznosti kao manifestacije neuroticizma (npr. Costa et al., 2001), zbog čega se negativni efekti na postignuće jasnije uočavaju kod devojčica. Ovu tvrdnju potkrepljuju i nalazi pojedinačnih studija u kojima je pokazano da su strahovi u vezi sa školom generalno češći kod devojčica, te da kod

devojčica ovi strahovi imaju dalekosežnije posledice na postignuće i samopouzdanje (npr. Méndez & Adair, 1996). Ove nalaze podržava i Brodyeva (2009) sociobiološka teorija objašnjenja polnih razlika. Brody (2009) smatra da se polne razlike u ispoljavanju emocija mogu objasniti načinom na koji socijalno okruženje oblikuje ispoljavanje bioloških osnova emocionalne ekspresije u kontekstu prihvatanja polnih uloga. Primera radi, od devojčica se više očekuje da ispoljavaju prijatne emocije i ponašanja, poput radosti, prosocijalnog ponašanja ili empatije, ali i da internalizuju neprijatne emocije što dovodi do toga da su devojčice anksioznije od dečaka, plašljivije i sklonije osećanju krivice. S druge strane, od dečaka društvo očekuje da u nižem stepenu ispoljavaju prijatne emocije, a da se neprijatne emocije ispoljavaju snažno, i to na eksternalizovan način, što dovodi do toga da se kod dečaka lakše u afektu ispoljava, na primer, bes. Iz tog razloga, čini se da neprijatne internalizovane emocije, poput anksioznosti, kod devojčica imaju snažniji efekat na različita ponašanja, dok kod dečaka taj efekat izostaje ili ima čak facilitatorsku ulogu. Upravo je u istraživanju koje je obuhvatalo učenike drugog i četvrtog razreda osnovne škole, analizom moderacije pokazano da anksioznost ostvaruje veće negativne doprinose u grupi devojčica, dok kod dečaka anksioznost može da deluje čak i motivišuće, odnosno pozitivno, na postignuće iz matematike (Van Mier et al., 2019).

Polni stereotipi predstavljaju stavove u vezi sa karakteristikama ili sposobnostima isključivo na osnovu pripadnosti određenom polu (Ellemers, 2017) i prisutni su već na ranom osnovnoškolskom uzrastu (Cvencek et al., 2011). Ova vrsta stereotipa se u školskom okruženju ispoljava kako od strane učenika, tako i od strane učitelja. Tako, na primer, često se mogu pronaći nalazi istraživanja koji su potvrdili stereotipne predstave učitelja o tome da su dečaci lošiji u usvajanju čitanja (npr. Retelsdorf et al., 2015) i bolji u sportskim aktivnostima (npr. Hivey & El-Alayli, 2014) od devojčica. Često se mogu pronaći i nalazi istraživanja koja ukazuju na to da je lako identifikovati stereotipne predstave učenika u vezi sa tim da su dečaci agresivniji od devojčica (npr. Brechet, 2013) ili da su devojčice manje sklone ka bavljenju prirodnim naukama od dečaka (npr. Andre et al., 1999). Bilo da ih manifestuju sami učenici ili njihovi uzori, polni stereotipi utiču na razvoj i oblikovanje određenih funkcionalnih i disfunkcionalnih ponašanja tokom osnovnoškolskog obrazovanja (Beilock et al., 2010; Eccles et al., 1983).

Kada se govori o stereotipima u vezi sa matematičkim sposobnostima, može se zaključiti da je većina istraživanja bila fokusirana na adolescentski uzrast ili odraslo doba. U adolescenciji, usled uticaja roditelja i nastavnika, kao i polnih stereotipa da su dečaci

bolji u matematici, devojčice postaju anksioznije u situacijama koje su u vezi sa matematikom i otvorenije je izražavaju (Beilock et al., 2010). Ovaj zaključak ne osporava u potpunosti pretpostavku da se razlike ne mogu detektovati i na ranom osnovnoškolskom uzrastu, s obzirom na to da su polni stereotipi u domenu matematike evidentni već po polasku u osnovnu školu (Ambady et al., 2001; Cvencek et al., 2011). U istraživanju Cvenceka i saradnika (Cvencek et al., 2011) pokazano je da i devojčice i dečaci uzrasta 6-10 godina u većoj meri identifikuju muški pol sa matematičkom uspešnošću, a ženski sa slabijim matematičkim postignućem. Iako pojedina istraživanja sugerišu da deca ranog osnovnoškolskog uzrasta odbacuju polne stereotipe u vezi sa matematikom, kao i da se sporadično javlja istopolna pristrasnost pri proceni toga koji je pol uspešniji u matematici (npr. Muzzatti & Agnoli, 2007), i devojčice i dečaci češće izveštavaju o tome da dečaci imaju izraženije pojedine matematičke sposobnosti (Galdi et al., 2013). Ovi stereotipi pokazuju se vremenski stabilnim tokom osnovnog i srednjeg obrazovanja (Kurtz-Costes et al., 2008), a rezultati jedne metaanalize ukazali su na niske, ali značajne negativne efekte koje polni stereotipi ostvaruju na matematičko postignuće kod devojčica (Flore & Wicherts, 2015). Polni stereotipi imaju važnu ulogu i u oblikovanju drugih obrazovnih ishoda u oblasti matematike. Izraženi polni stereotipi doprinose većoj sklonosti ka izbegavanju „matematičkih” predmeta (Steffens et al., 2010) ili ispoljavanju nižeg matematičkog self-koncepta kod devojčica ranog osnovnoškolskog uzrasta (Cvencek et al., 2011).

Najobuhvatnije objašnjenje o doprinosu polnih stereotipa matematičkoj anksioznosti i postignuću nudi Teorija očekivanja (Wigfield & Eccles, 2000) koja objašnjava polne razlike u matematici putem nedostatka samoregulisanog učenja. Prema ovom modelu, koji je originalno razvijen na konceptima matematičke uspešnosti i motivacije za postignućem u oblasti matematike (Eccles et al., 1983), spoljašnji faktori (npr. očekivanja roditelja, nastavnika i polno stereotipiziranje matematičkih sposobnosti) doprinose razvoju kognicije i emocija (npr. anksioznost, self-koncept, itd.) koje u interakciji određuju kakvo će iskustvo u učenju matematike imati pojedinac. Ta iskustva određuju sam pristup učenju. Tako, na primer, ako nastavnici ili roditelji imaju niža očekivanja od devojčica i ispoljavaju polne stereotipe u korist dečaka, to doprinosi razvoju anksioznosti i negativnih stavova prema matematici kod devojčica. Polni stereotipi roditelja i učitelja u interakciji sa anksioznošću i negativnim stavovima o sopstvenim matematičkim sposobnostima doprinose tome da devojčice, u poređenju sa

dečacima, učestvuju u manjem broju samostalnih aktivnosti u vezi sa matematikom, usled čega usvajaju manje matematičkog sadržaja i postižu slabiji uspeh, što je pokazano i metaanalitičkim studijama (npr. Hyde et al., 1990). Vremenom, devojčice internalizuju stereotipe kojima su izložene, što ih čini predisponiranim da potcenjuju svoje matematičke sposobnosti i veštine, da matematičke zadatke percipiraju kao teške i da osećaju napetost prilikom procesuiranja matematičkih stimulusa, te usled toga postižu i slabije matematičko postignuće od dečaka (Else-Quest et al., 2008; Ertl et al., 2017). Na taj način Teorija očekivanja postulira stavove o tome da matematičko postignuće i matematička anksioznost ne zavise isključivo od performansi učenika, već i od očekivanja koja imaju učenik ili njegovi uzori u kontekstu polne pristrasnosti.

2.1.2. Opšta intelektualna sposobnost

Koncept „opšte inteligencije”, odnosno opšte intelektualne sposobnosti, prvi put je na sistematičan način izneo Čarls Spirman (Spearman, 1904) u Američkom časopisu za psihologiju, čime su postavljeni temelji empirijskog izučavanja inteligencije u psihologiji. Nešto kasnije, Spierman (1923) definiše opštu inteligenciju kao sposobnost uviđanja odnosa između elemenata koji čine problemsku situaciju i kao sposobnost pronalaženja nedostajućeg elementa u problemskoj situaciji. Prema Spiermanovim neogenetičkim principima (1927), navedene sposobnosti oličene su kroz mentalne procese koji se nazivaju edukcija relacija i edukcija korelata. Ovi mentalni procesi predstavljaju osnovu opšte intelektualne sposobnosti koja je nužna za adekvatno rešavanje određenog zadatka. Istraživanja školskog postignuća odvijala su se paralelno sa istraživanjima inteligencije. Nakon konstrukcije Bine-Simonove skale usledila je ekspanzija njenog korišćenja, a njena namena je bila usmerena na identifikovanje dece čije su teškoće u učenju bile zasnovane na nedovoljnoj mentalnoj razvijenosti (Gardner i sar., 1999), što je doprinelo uvećanju korpusa istraživanja o povezanosti opšte intelektualne sposobnosti i školskog postignuća. Savremena psihološka literatura prepoznaje opštu intelektualnu sposobnost kao značajnu determinantu školskog postignuća, s obzirom na to da koeficijenti korelacije između školskog postignuća i opšte intelektualne sposobnosti u proseku iznose oko .50 (npr. Neisser et al., 1996; Rinderman & Neubauer, 2004). Osim sa opštim školskim postignućem, intelektualne sposobnosti ostvaruju i značajne pozitivne relacije sa postignućem iz pojedinačnih predmeta, među kojima je i matematika (npr. Fuchs et al., 2014; Hilbert et al., 2019).

Opšta intelektualna sposobnost je jedan od najvažnijih činilaca koji pozitivno doprinosi matematičkom postignuću kod dece ranog osnovnoškolskog uzrasta (Fuchs et al., 2014; Giofré et al., 2017; Hilbert et al., 2019). Prema Teoriji višestrukih inteligencija (Gardner i sar., 1999), logičko-matematička inteligencija se odnosi na sposobnost izvođenja matematičkih operacija, kao i na sposobnost razumevanja i analize apstraktnih odnosa među elementima u cilju rešavanja problema. Iz tog razloga, logičko-matematička inteligencija se često smatra delom „školske” inteligencije, s obzirom na to da su sposobnost razumevanja i analiza problema osnova za funkcionalno rešavanje matematičkih zadataka. Nalaz da je inteligencija pozitivno povezana sa matematičkim postignućem već je široko poznat, kako u nauci, tako i u praktičnoj nastavnoj delatnosti.

Međutim, oko 10% učenika osnovnih škola ispoljava različite probleme tokom učenja matematike, a da ti problemi ne mogu biti objašnjeni isključivo nižim intelektualnim sposobnostima (Geary, 2011), kao ni manifestacijama razvojnih poteškoća u učenju (Dowker, 2005; Fuchs et al., 2005), već interakcijom kognitivnih i afektivnih činilaca (npr. Cargnelutti et al., 2017b). Dosadašnja istraživanja u skoro zanemarljivom procentu ispituju ulogu opšte intelektualne sposobnosti u oblikovanju i manifestaciji matematičke anksioznosti, kao i ulogu združenog efekta inteligencije i matematičke anksioznosti na matematičko postignuće. Vrlo mali broj istraživača tvrdi da ispoljavanju matematičke anksioznosti doprinose kognitivni činioci poput inteligencije, odnosno opšte intelektualne sposobnosti (npr. Haase et al., 2012; Orbach et al., 2019). Dosadašnja istraživanja detektovala su negativnu i slabu povezanost opšte intelektualne sposobnosti i matematičke anksioznosti na uzorku osnovnoškolaca, srednjoškolaca i studenata, kao i kod odrasle populacije (Hembree, 1990; Hopko et al., 2005; Ma, 1999), dok su ekstenzivnim pregledom literature zabeležene samo dve studije koje iznose zaključke o postojanju ovakve veze već na ranom osnovnoškolskom uzrastu (Haase et al., 2012; Orbach et al., 2019). U istraživanju Orbacha i saradnika (Orbach et al., 2019) utvrđeno je, takođe, da je veza između matematičke anksioznosti i opšte intelektualne sposobnosti snažnija kod učenika nižih intelektualnih sposobnosti. Jedno od najstarijih i najprihvaćenijih objašnjenja navedenih negativnih relacija temelji se na pretpostavkama da učenici nižih intelektualnih sposobnosti ne poseduju dovoljno izraženu sposobnost prilagođavanja ponašanja u kontekstu dostizanja ciljeva, što za posledicu ima javljanje anksioznosti u vezi sa postignućem (Feldhusen & Klausmeier, 1962; Phillips et al., 1960). Zapravo, inteligencija doprinosi tome na koji način učenik vrši (samo)regulaciju učenja i

(samo)regulaciju ponašanja i emocija tokom ispitnih situacija. Učenici viših intelektualnih sposobnosti u većoj meri sprovode regulaciju emocionalno-bihevioralnog odgovora, te su manje vulnerabilni na pojavu anksioznosti u situacijama koje procenjuju kao preteće.

Prema Teoriji optimalnog izazova, učenici nižih sposobnosti često školske zahteve percipiraju kao suviše teške, što može da rezultira anksioznošću u vezi sa postignućem (Csikszentmihalyi, 1990), najpre jer učenici matematiku u osnovnoj školi percipiraju kao vrlo težak školski predmet bez obzira na izraženost svojih matematičkih sposobnosti i veština (Karoll, 2008) i uprkos tome što su za uspešno rešavanje matematičkih zadataka dovoljne prosečne intelektualne sposobnosti već u predškolskom periodu (Clements & Sarama, 2018). Iako razvijena na konceptima motivacije za učenje, Teorija optimalnog izazova pronalazi primenu u objašnjavanju relacija opšte intelektualne sposobnosti i matematičkog postignuća. Niže sposobnosti, odnosno nizak nivo veštine, i visoka zahtevnost zadatka proizvešće anksioznost u vezi sa njihovim rešavanjem (Csikszentmihalyi, 1990).

S obzirom na to da su i opšta intelektualna sposobnost i matematička anksioznost na ovom uzrastu u procesu razvoja, o specifičnoj prirodi povezanosti navedenih konstrukata ne može se sa sigurnošću izvesti konkretan zaključak. Pojedini nalazi istraživanja ukazali su na nepostojanje značajnih relacija između inteligencije i matematičke anksioznosti kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta (npr. Young et al., 2012). S druge strane, rezultati istraživanja kod odraslih (npr. Ferguson et al., 2015; Schillinger et al., 2018), kao i kod učenika nižeg osnovnoškolskog uzrasta (npr. Krinzinger et al., 2009; Sorvo et al., 2017), podržavaju postojanje značajnih relacija između matematičke anksioznosti i bazičnih numeričkih i spacijalnih sposobnosti, u tom smeru da ova vrsta anksioznosti negativno doprinosi njihovom ispoljavanju. Imajući u vidu navedene rezultate prethodnih istraživanja, čini se da matematička anksioznost može negativno da doprinosi ispoljavanju i učinkovitosti specifičnih kognitivnih sposobnosti, koje se koriste u trenutku rešavanja matematičkih problema (npr. izvršne funkcije), ali da opšti intelektualni faktor ima negativnu ulogu u njenom ispoljavanju. Viši stepen opšte intelektualne sposobnosti doprineće tome da se efekti matematičke anksioznosti redukuju. Ovi nalazi se dopunjuju nalazima Orbacha i saradnika (Orbach et al., 2019) koji su sugerisali da se najsnažnija povezanost opšte intelektualne sposobnosti i matematičke

anksioznosti uočava u slučaju njenog ispoljavanja tokom rešavanja konkretnih, kontekstualizovanih matematičkih problema.

Vrlo je važno isključiti mogućnost pozitivnih relacija inteligencije i matematičke anksioznosti kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta tipičnog razvoja. Nalazi o pozitivnim relacijama opšte intelektualne sposobnosti i anksioznosti replikuju se skoro isključivo na kliničkim uzorcima odraslih osoba, gde je anksioznost operacionalizovana kao poremećaj (npr. Behar et al., 2003), a već je napomenuto da matematička anksioznost, kao specifična forma anksioznosti, ne predstavlja nozološku kategoriju u savremenim klasifikacijama mentalnih poremećaja (npr. Beesdo et al., 2009). Ekstremno visoka inteligencija takođe može da dovede do psihološke i fiziološke reaktivnosti koja se manifestuje anksioznošću usled maladaptivnih mehanizama koje zabrinutost i ruminacije ostvaruju na ponašanje pojedinca (Catheline-Antipoff & Poinso, 1994; Karpinski et al., 2018). Međutim, takvi zaključci su izvedeni na osnovu rezultata istraživanja koja su se sprovodila sa intelektualno nadarenim učenicima i odraslim osobama, ali ne i sa učenicima tipičnog razvoja.

2.1.3. Osobine ličnosti učenika i matematička anksioznost

Neki istraživači su u svojim studijama nastojali da definišu posebne tipove „matematičke ličnosti” učenika (npr. Posokhova, 2012; Vajbrener, 2010, sve prema Japundža-Milisavljević, 2018). Oni razlikuju kvantitativni, kvalitativni i kombinovani tip matematičke ličnosti učenika, čiji se stilovi učenja matematike razvijaju počevši od ranog osnovnoškolskog uzrasta. Međutim, individualne razlike između navedenih tipova ličnosti manifestuju se u odnosu na intelektualne sposobnosti, ali ne i u odnosu na bazične osobine ličnosti.

Nalazi o relacijama osobina ličnosti i matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu su deficitarni, uprkos tome što značajan broj istraživanja ukazuje na to da se kod dece u tom periodu može identifikovati vremenski stabilna struktura ličnosti (npr. De Pauw et al., 2009; Soto & Tackett, 2015). Jedna od dominantnijih paradigmi koja predstavlja referentni okvir za procenu ličnosti kod dece jeste psiholeksička paradigma, dok je jedan od najkorišćenijih modela koji je proizašao iz psiholeksičke paradigme, model Velikih sedam osobina (Waller, 1999). Prema psiholeksičkoj paradigmi, osobine koje se manifestuju u ljudskom ponašanju sastavni su deo jezičkih iskaza, te za svaku osobinu ličnosti postoji određen skup termina u

svakodnevnom jeziku (Saucer & Goldberg, 2001). Model Velikih sedam, pored pet velikih osobina ličnosti (Ekstroverzija, Neuroticizam, Otvorenost, Savesnost i Prijatnost), obuhvata i dve samoevaluativne dimenzije (Pozitivna i Negativna valenca). Ovaj model, odnosno njegova adaptacija na uzorku učenika iz Srbije (Kodžopeljić i sar., 2019), predstavljao je teorijsko polazište i u ovom istraživanju, u kontekstu ispitivanja relacija osobina ličnosti sa matematičkom anksioznošću na ranom osnovnoškolskom uzrastu.

Osobine ličnosti učenika predstavljaju jednu od najvažnijih determinanti školskog postignuća, što je potvrđeno rezultatima većeg broja metaanalitičkih studija (npr. Nofle & Robins, 2007; Poropat, 2009). U dosadašnjim istraživanjima potvrđena je važna uloga skoro svih osobina ličnosti za oblikovanje postignuća u oblasti matematike. Jensen (2015) u svojoj preglednoj studiji navodi da su Prijatnost i Savesnost najznačajniji pozitivni prediktori matematičkog postignuća, te da Savesnost ostvaruje najsnažnije efekte, a da se izvesne nekonzistentnosti mogu uočiti prilikom analize rezultata istraživanja u vezi sa Otvorenošću, koja može da ostvaruje i pozitivne i negativne efekte. S druge strane, bihevioralne manifestacije Neuroticizma predstavljaju faktor vulnerabilnosti za podbacivanje u matematici (npr. Homayouni, 2011; Spengler et al., 2013; Steinmayr et al., 2011), a uloga Ekstroverzije nije dovoljno razjašnjena usled kontradiktornosti rezultata različitih studija (npr. Jensen, 2015; Lipnevich et al., 2016; Nofle & Robins, 2007; Smrtnik Vitulić & Zupančić, 2013; Steinmayr & Spinath, 2008). Rezultati navedenih studija ukazuju na to da uloga Otvorenosti i Ekstroverzije može biti pozitivna, negativna ili, pak, neznčajna. Ove studije su većinom obuhvatale istraživanja koja su se sprovodila kod populacije studenata, učenika srednjih škola i učenika višeg osnovnoškolskog uzrasta.

Prema trenutnim saznanjima, dosadašnja istraživanja ne dovode direktno u vezu bazične osobine ličnosti učenika sa matematičkom anksioznošću na ranom osnovnoškolskom uzrastu. S druge strane, kod studenata je dobijena negativna povezanost Ekstroverzije i Otvorenosti, kao i pozitivna povezanost Neuroticizma sa većom posvećenošću matematici i sa snažnijim doživljavanjem emocija prema matematici (Gosling et al., 2003). Istraživanja, u kojima su se ispitivale konkretne relacije osobina ličnosti i matematičke anksioznosti, sprovedena su na uzorku kanadskih studenata i daju rezultate o pozitivnoj povezanosti matematičke anksioznosti samo sa Neuroticizmom (O'Leary, 2014; O'Leary et al., 2011), dok Hinckle (Hinckle, 1987, prema Shahri et al., 2012) tvrdi da je matematička anksioznost pozitivno povezana i sa nisko

izraženom Ekstroverzijom. Kod studenata se takođe detektuje negativna korelacija Savesnosti i Prijatnosti sa anksioznošću u vezi sa rešavanjem numeričkih zadataka, dok je taj odnos pozitivan u slučaju Neuroticizma (Fuller et al., 2016). Rezultati jednog istraživanja, koje je sprovedeno na uzorku starijih učenika osnovne škole, ukazuju na značajne pozitivne efekte koje Ekstroverzija i Neuroticizam ostvaruju na ispoljavanje matematičke anksioznosti kod devojčica i na značajne negativne efekte Ekstroverzije i Prijatnosti kod dečaka (Marušić & Matić, 2017).

Objašnjenja povezanosti matematičke anksioznosti i osobina ličnosti najutemeljenija su kada se govori o Neuroticizmu. Reaktivnost na stres i intenzivnije doživljavanje neprijatnih emocija su se pokazali kao značajni prediktori problema u učenju matematike kod dece ranog osnovnoškolskog uzrasta (npr. MacKinnon et al., 2012). Neuroticizam predstavlja osobinu ličnosti koja se može operacionalizovati kao emocionalna labilnost i reaktivnost na potencijalno ugrožavajuće stimulse (John & Srivastava, 1999; McCrae & Costa, 1999; Zuckerman, 2002), te je u ovom slučaju povezanost sa matematičkom anksioznošću prilično jasna. Ukoliko učenik, koji ima visoko izražen Neuroticizam, percipira matematički stimulus kao ugrožavajuć, on će manifestovati anksioznost u svakoj situaciji u kojoj bude dolazio u kontakt sa takvom vrstom stimulusa.

U slučaju Ekstroverzije-Introverzije, doprinosi matematičkoj anksioznosti mogu se objasniti time da su introvertniji učenici usmereniji na svoj školski uspeh, skloniji preispitivanju u vezi sa svojim postignućem, kao i time da zahtevi koji se postavljaju pred učenika na ranom osnovnoškolskom uzrastu više odgovaraju ekstrovertnim učenicima (Eysenck, 1992, prema Zeidner & Matthews, 2012). Introvertne osobe su, za razliku od ekstrovertnih, sklone intenzivnom reagovanju na veći broj stimulusa iz okruženja (Smederevac i sar., 2010). Stoga introvertni učenici mogu vremenom postati preplavljeni matematičkim stimulusima i izbegavati učešće u situacijama koje su zasićene velikim brojem averzivnih stimulusa. S druge strane, nije isključeno da Ekstroverzija može da ostvaruje negativne efekte na matematičku anksioznost. Defokusiranost učenika sa učenja na društvene odnose i procese socijalizacije vodi manjem investiranju u učenje i površinskoj obradi informacija tokom učenja (Chamorro-Premuzic et al., 2008), što može uzrokovati javljanje anksioznosti u vezi sa postignućem.

Savesnost je dimenzija ličnosti koja se odnosi na stav prema obavezama i ulaganje napora zarad ostvarenja ciljeva (Smederevac i sar., 2010). U prethodnim istraživanjima

pokazano je da visoka Savesnost doprinosi nižoj ispitnoj anksioznosti (Chamorro-Premuzic et al., 2008; McIlroy & Bunting, 2001), odnosno da su učenici, koji su manje investirani u izradu zadataka, podložniji delovanjima drugih pretećih stimulusa u ispitnoj situaciji na koje usmeravaju pažnju. Jedan od tih pretećih stimulusa može biti i briga u vezi sa postignućem. Međutim, postoji samo jedno istraživanje u kojem je ustanovljena negativna veza Savesnosti i matematičke anksioznosti (Fuller et al., 2016), pri čemu su uzorak u ovom istraživanju činili studenti.

O'Connor i Paunonen (2007) razmatraju relacije Prijatnosti sa školskim postignućem iz kojih se može pretpostaviti i veza sa anksioznošću. S obzirom na to da učenici sa višom Prijatnošću više poštuju školska pravila i instrukcije nastavnika, oni će se više investirati u izradu zadataka i ulagati veće napore u cilju pronalaska tačnog rešenja. Analogno tome, može se zaključiti da veći angažman u učenju matematike ili rešavanju matematičkih zadataka može negativno da deluje na pojavu anksioznosti, ili bar da inhibira njenu manifestaciju.

Kada se govori o Otvorenosti ka iskustvu, rezultati o povezanosti ove osobine ličnosti sa matematičkom anksioznošću do sada nisu zabeleženi, te se zaključci o njihovim relacijama mogu doneti samo posredno. Učenici koji imaju izraženu Otvorenost ka iskustvu većinom su intrinzički motivisani za učenje matematike i praktikuju dubinsko procesuiranje gradiva (Komarraju et al., 2011; Paunonen & Ashton, 2001; Steinmayr et al., 2011), što je povezano sa razumevanjem i najkomplikovanijeg materijala za učenje. Međutim, Otvorenost ka iskustvu obuhvata ne samo intelektualne aspekte ličnosti, već i aspekte poput izražene sklonosti ka imaginaciji i kreativnost (npr. Matthews et al., 2013; Sawyer, 2012), ali i aspekte prilagođavanja na neizvesnost (npr. Abe, 2012). Usled varijabilnosti karakteristika koje su obuhvaćene dimenzijom Otvorenosti, dobijaju se protivrečni nalazi i u kontekstu relacija sa anksioznošću. Tačnije, visoka intelektualna radoznalost može doprineti javljanju intrinzičkih interesovanja za učenje matematike i dubinskom procesuiranju matematičkog gradiva, što potencijalno minimizira javljanje anksioznosti. Visoka intelektualna radoznalost deluje i kao motiv. Naime, ona doprinosi tome da se svaki zadatak shvata kao izazov, a izvršenje zadatka kao savladavanje tog izazova (npr. Chew & Dillon, 2013; Khanlou & Wray, 2014). S druge strane, traženje novina, nekonvencionalnih rešenja problema i sklonost ka kreativnom mišljenju nije u skladu sa tradicionalnom nastavom kakvu matematika često zahteva. Usled ispoljavanja ovih karakteristika, moguće je da učenik ne može da se adaptira na uslove učenja koji

zahtevaju hipotetičko-deduktivni način rešavanja matematičkih problema i stoga ispoljava anksioznost prilikom anticipacije učenja matematike ili evaluacije matematičkog znanja (Chew & Dillon, 2013; Morsanyi et al., 2017).

Iako nalazi o relacijama matematičke anksioznosti sa osobinama ličnosti nisu zasnovani na rezultatima koji su se dobili u istraživanjima na nižem osnovnoškolskom uzrastu, sličan obrazac doprinosa može se očekivati i kod učenika koji se nalaze u ovom razvojnom periodu. Imajući u vidu rezultate prethodno navedenih istraživanja, zaključci o doprinosima osobina ličnosti se mogu generalizovati sa ispitne na matematičku anksioznost, ali samo u slučaju matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja. Podrobnije zaključke o efektima osobina ličnosti na anksioznost koja se javlja tokom učenja matematike nije moguće jasno izvesti, s obzirom na to da anksioznost tokom učenja matematike ne mora da podrazumeva bilo kakvu anticipaciju evaluacije znanja, te se ne može smatrati istovetnom sa manifestacijom ispitne anksioznosti, iako sa njom deli određen procenat varijanse.

2.2. Kontekstualni činioci matematičke anksioznosti

Rezultati istraživanja iz oblasti genetike ponašanja (Wang et al., 2014) sugerisali su da nešto manje od 60% manifestacije matematičke anksioznosti može biti opisano putem delovanja nedeljenih sredinskih faktora, dok deljeni sredinski činioci ne figuriraju značajno u njenom oblikovanju. U literaturi se, pak, mogu pronaći istraživanja koja ispituju doprinose širih deljenih karakteristika zajednice ili kulture (Foley et al., 2017; Stoet et al., 2016), te doprinose relativno pasivnih karakteristika kućnog okruženja (npr. broj knjiga o matematici koje se nalaze u kući/sobi, dostupnost matematičkih aktivnosti ili pomoćnih sredstava za učenje kod kuće, itd.) javljanju matematičke anksioznosti (Hart et al., 2016; Jameson, 2014). Međutim, pasivno okruženje nije u potpunosti pasivno, zbog toga što karakteristike okruženja zavise od ljudi sa kojima je dete/učenik u svakodnevnoj interakciji. Iz navedenih razloga, dominantni sredinski činioci koji su ispitivani u kontekstu oblikovanja matematičke anksioznosti kod dece ranog osnovnoškolskog uzrasta jesu karakteristike i ponašanja roditelja i učitelja.

2.2.1. Uloga roditelja u oblikovanju i ispoljavanju matematičke anksioznosti kod deteta

Od socijalnih sredinskih uticaja na razvoj rane matematičke anksioznosti najveći značaj imaju karakteristike roditelja i njihova ponašanja (Gunderson et al., 2012; Jackson & Leffingwell, 1999). U dosadašnjim istraživanjima matematičke anksioznosti, kao najvažnije varijable koje se odnose na karakteristike roditelja razmatrane su matematička anksioznost roditelja, njihovi polni stereotipi u vezi sa matematičkim postignućem, procenjena matematička samoefikasnost i uključenost roditelja u podučavanje deteta, iako postoje i druge varijable koje su u vezi sa formiranjem matematičke anksioznosti kod deteta, poput afektivne vezanosti (Bosmans & De Smedt, 2015) ili koncipiranja matematički podržavajućeg okruženja kod kuće (Hart et al., 2016). Na ovom mestu je potrebno napomenuti da se matematička anksioznost u kontekstu roditeljskih karakteristika do sada vrlo retko ispitala, te su nalazi istraživanja prilično oskudni i kontradiktorni.

Iako su razlike između matematičke anksioznosti, procenjene matematičke samoefikasnosti i stereotipa u vezi sa matematičkim postignućem utvrđene u ranijim istraživanjima (npr. Gunderson et al., 2012; Pajares & Miller, 1994), često se u literaturi podvode pod zajedničkim terminom „ličnih stavova“ prema matematici. Razlog iz kog se ove varijable najčešće razmatraju zajedno počiva na nalazima da na njihov razvoj najčešće deluju isti sredinski faktori, te da se njihovo delovanje na obrazovne ishode kod dece, tj. učenika, najčešće ostvaruje putem istih mehanizama: učenjem po modelu, te direktnim podučavanjem i implicitnim/eksplicitnim ispoljavanjem različitih strategija podučavanja od strane roditelja i učitelja (Gunderson et al., 2012). Stoga će u ovom delu disertacije isprva biti opisani glavni istraživački nalazi o doprinosima karakteristika roditelja i učitelja ispoljavanju matematičke anksioznosti kod učenika, a potom će biti objašnjeni primarni mehanizmi njihovog delovanja.

Matematička anksioznost roditelja. Matematička anksioznost roditelja predstavlja jedan od najznačajnijih socijalnih faktora koji doprinosi ispoljavanju matematičke anksioznosti kod dece nižih i viših razreda osnovne škole (Casad et al., 2015; Geist, 2010; Maloney et al., 2015; Soni & Kumari, 2015), i to u smeru da matematička anksioznost roditelja pozitivno doprinosi razvoju iste vrste anksioznosti kod učenika, odnosno deteta. Navedeni rezultati istraživanja iznose zaključke o

mehanizmima međugeneracijskih efekata matematičke anksioznosti i njenog delovanja na matematičko postignuće.

Pojedine specifičnosti u relacijama između matematičke anksioznosti roditelja i matematičke anksioznosti deteta dobijaju se prilikom razmatranja pojedinačnih, polno specifičnih dijada. Tako u slučaju dijade otac-sin, visoka matematička anksioznost oca ne doprinosi obavezno razvijanju visoke matematičke anksioznosti kod sina, niti podbacivanju u učenju matematike, dok su u dijadi majka-sin i majka-ćerka ove specifičnosti ipak ustanovljene (Casad et al., 2015). Međutim, relacije između matematičke anksioznosti roditelja i deteta su se ispitivale u vrlo malom broju istraživanja. Primarni razlog leži u implicitnim uverenjima kako istraživača, tako i roditelja, da najveći deo učenja matematike treba da se odvija na školskim časovima, a ne kod kuće (npr. Cannon & Ginsburg, 2008), iako je pokazano da veća investiranost roditelja u podučavanje kod kuće doprinosi boljem školskom postignuću učenika (npr. Kellar-Guenther et al., 2013). Dodatno, u pojedinim istraživanjima je pokazano da roditelji vole da učestvuju u aktivnostima koje podržavaju razvoj čitalačke kompetencije, ali ne i u aktivnostima koje podržavaju razvoj matematičkih veština kod deteta (Jameson, 2014; Skwarchuk, 2009). U dosadašnjim nalazima se replicira i nalaz da roditelji, koji imaju izraženu matematičku anksioznost, nemaju sklonosti ka ispoljavanju ponašanja i/ili organizovanju/koncipiranju kućnog okruženja u tom smeru da podržava razvoj matematičkih veština ili smanjenje matematičke anksioznosti kod dece (Hart et al., 2016; Levine et al., 2010). Usled toga, dete često nije izloženo matematičkim stimulusima u kućnom okruženju, čime se stvara pogodna osnova za razvijanje matematičke anksioznosti.

Polni stereotipi roditelja u vezi sa matematičkim sposobnostima i postignućem. Ispoljavanje ove vrste stereotipa u ponašanju roditelja takođe doprinosi razvoju različitih stavova i emocija prema matematici kod deteta. Polni stereotipi roditelja u vezi sa matematičkim kompetencijama održavaju se u njihovom repertoaru ponašanja, uprkos tome što su nalazi nekih metaanaliza sugerisali zaključak da dečaci i devojčice postižu približno slična postignuća iz matematike (Hyde et al., 2008; Yee & Eccles, 1988).

U jednom istraživanju, koje je obuhvatalo uzorak učenika trećeg i četvrtog razreda osnovne škole, pokazano je da roditelji dečaka, u poređenju sa roditeljima devojčica, više veruju u to da su njihova deca kompetentnija u oblasti matematike (Tiedemann, 2000), a

Lummis i Stevenson (1990) dodatno ukazuju na to da polni stereotipi roditelja doprinose ispoljavanju viših samoočekivanja u kontekstu matematičkog postignuća na ranom osnovnoškolskom uzrastu kod dečaka. Potporu navedenim istraživanjima pružaju i zaključci savremenijih studija u kojima je pokazano da su učenici svesni postojanja polnih stereotipa kod svojih roditelja (Gunderson et al., 2012; Tomasetto et al., 2015), te da se usled uticaja tih stereotipa kod devojčica formira i oblikuje negativna učenička samopercepcija u oblasti matematike već u prvoj godini formalnog obrazovanja. Razvoju negativne samopercepcije kod devojčica doprinose i ponašanja roditelja okarakterisana izraženim polnim stereotipima i na kasnijim obrazovnim stadijumima (Eccles et al., 1990). Ta ponašanja se manifestuju kroz eksplicitne stavove roditelja da su dečaci „prirodno“ nadareni za matematiku, da je matematika devojčicama teža za učenje i savladavanje (Goetz et al., 2013; O'Bryan et al., 2004), te da je matematika potrebija dečacima u kontekstu izbora buduće profesije, što je pokazano i u jednom istraživanju longitudinalnog dizajna (Bleeker & Jacobs, 2004).

Procenjena matematička samoefikasnost roditelja. Činioce matematičke anksioznosti mogu da predstavljaju i druge karakteristike roditelja poput nisko procenjene samoefikasnosti u rešavanju matematičkih zadataka (Bandura, 1993; Bartley & Ingram, 2017; Darling & Steinberg, 1993). Procenjena samoefikasnost predstavlja verovanje pojedinca u sopstvenu kompetenciju za održavanje adekvatne motivacije, korišćenje kognitivnih resursa i usmeravanje svog ponašanja u cilju ispunjavanja situaciono determinisanih zadataka (Bandura, 1993). U tom smislu, procenjena matematička samoefikasnost se definiše kao stepen uverenosti u sopstvenu sposobnost rešavanja matematičkih zadataka ili, generalno, problema iz oblasti matematike (npr. Hackett & Betz, 1989).

Roditelji često izveštavaju o tome da ne poseduju dovoljno znanja iz oblasti matematike kako bi pomogli detetu u učenju ili izradi domaćih zadataka, što i sama deca percipiraju u ponašanju svojih roditelja (Jennison & Beswick, 2009). Niska samoefikasnost roditelja u kontekstu rešavanja matematičkih problema najčešće predstavlja posledicu njihove visoke matematičke anksioznosti (Berkowitz et al., 2015). Tačnije, usled delovanja anksioznosti, kod roditelja se razvijaju ponašanja okarakterisana niskom samoefikasnošću prilikom podučavanja deteta. Ukoliko roditelj ne smatra sebe efikasnim u rešavanju matematičkih problema, postoji manja verovatnoća da će se investirati u podučavanje deteta kod kuće (César & Machado, 2012; Newton & De Abreu,

2012). Na taj način, detetu biva uskraćena pomoć roditelja pri učenju matematike, što može da doprinese tome da se i samo dete manje investira u učenje matematike, te da razvije strah u vezi sa svojim matematičkim kompetencijama i budućim matematičkim postignućem.

S druge strane, ponekad roditelji učestvuju u podučavanju deteta kod kuće, iako se ne osećaju kompetentno u oblasti matematike. Usled toga, dete je tokom učenja izloženo roditelju koji ne poseduje funkcionalne sposobnosti rešavanja matematičkih problema i potencijalno biva izloženo neadekvatnim vidovima podučavanja, disfunkcionalnim obrascima rešavanja matematičkih problema i netačnim odgovorima. Stičući matematičke kompetencije na taj način, učenik prenosi disfunkcionalne obrasce učenja u situaciju evaluacije znanja iz matematike, što doprinosi lošijim rezultatima i potencijalnom javljanju anksioznosti (Bartley & Ingram, 2017).

Uključenost/involviranost roditelja u podučavanje. Involviranost roditelja u podučavanje se definiše kao multidimenzionalni konstrukt koji se odnosi na motivisane stavove i ponašanja roditelja kojima svakodnevno oblikuju blagostanje, ponašanje, zdravlje i postignuće svoje dece (Christenson, 2004; Fantuzzo et al., 2000), a rezultati mnogih istraživanja pokazuju značajnu povezanost ovog konstrukta sa funkcionalnim razvojem deteta (npr. El Nokali et al., 2010; Niehaus & Adelson, 2014). Hill i saradnici (Hill et al., 2004) definišu roditeljsku uključenost kao interakciju ponašanja roditelja i ponašanja dece u kontekstu školskih zahteva, a sve u cilju promovisanja napredovanja u učenju. Ovako široko definisana uključenost roditelja često predstavlja metodološki problem u istraživanjima (Hill & Tyson, 2009), s obzirom na to da roditeljska ponašanja mogu da se razmatraju kako na vrlo konkretnom, mikronivou (npr. pomaganje u izradi domaćeg zadatka), tako i na vrlo apstraktnom, makronivou (npr. planiranje detetove budućnosti). U ovom istraživačkom nacrtu, uključenost će se razmatrati na nivou direktnih interakcija koje se odvijaju između roditelja i deteta kod kuće, u vidu komunikacije i stvaranja pogodnih okolnosti za učenje matematike.

Niz rezultata istraživanja na ranom osnovnoškolskom, ali i na starijem osnovnoškolskom i srednjoškolskom uzrastu, ukazuje na to da uključenost roditelja u podučavanje matematike i u izradu domaćih zadataka značajno doprinosi razvoju različitih stavova i emocija dece prema matematici (Maloney et al., 2015; Roberts & Vukovic, 2011; Rodríguez-Planas & Nollenberger, 2018; Quach et al., 2015; Vukovic et al., 2013), a da načini na koji roditelji koncipiraju okruženje za učenje matematike značajno

doprinosu matematičkom postignuću (npr. Melhuish et al., 2008). Primera radi, preambiciozna očekivanja roditelja doprinose većem, a podrška manjem stepenu anksioznosti deteta u vezi sa matematičkim postignućem, ukoliko se ispoljavaju tokom podučavanja deteta kod kuće (Quach et al., 2015). Roberts i Vukovic (2011) u svom istraživanju su došli do zaključka da veća involviranost roditelja u podučavanje deteta kod kuće redukuje matematičku anksioznost, a isti nalazi replikovali su se i na starijem osnovnoškolskom uzrastu (Bartley & Ingram, 2017). S druge strane, ukoliko roditelj ispoljava visoku matematičku anksioznost (DiStefano et al., 2020; Maloney et al., 2015) ili polne stereotipe u vezi sa matematikom (Bhanot & Jovanovic, 2005), veća uključenost roditelja u podučavanje matematike može da ima suprotan efekat, odnosno da pozitivno doprinosi razvoju matematičke anksioznosti kod deteta. Ta veza je, prema rezultatima navedenih istraživanja, posebno naglašena kod devojčica. U neke svakodnevne aktivnosti (npr. gledanje na sat, popunjavanje dokumenata u vezi sa novcem) roditelji često ne uključuju svoju decu, iako participacija dece u takvim situacijama može da doprinese razvoju matematičke pismenosti i redukciji straha od matematike. U istraživanju pojedinih autora (Skwarchuk, 2009; Vandermaas-Peeler et al., 2012) utvrđeno je da su roditelji većinom uključeni u podučavanje ukoliko se govori o jednostavnim matematičkim problemima koji se izučavaju u školi, dok svakodnevne aktivnosti, koje mogu da unaprede matematičku pismenost deteta, ne percipiraju kao važne. Učenici starijeg osnovnoškolskog uzrasta, koji zajedno sa roditeljima učestvuju u vannastavnim matematičkim i „prirodnjačkim“ aktivnostima, razvijaju pozitivne stavove o matematici i razvijaju pozitivan matematički self-koncept (Mazzocco, 2007; Simpkins et al., 2006). Kako je ranije navedeno, izražena matematička anksioznost roditelja doprinosi tome da se kod kuće ne stvaraju uslovi za adaptivno učenje. U tom slučaju roditelji ne investiraju resurse u koncipiranje kućnog okruženja koje bi podržalo razvoj samoregulisanog učenja matematike (Jameson, 2014). Stoga se čini da je prepoznavanje aktivnosti uključivanja roditelja u proces podučavanja deteta kod kuće od velike važnosti za proces redukovanja matematičke anksioznosti kod deteta. Da uključenost roditelja u podučavanje može biti kontraproduktivna, sugerišu i nalazi nekoliko dodatnih istraživanja, koja nisu uključivala matematičku anksioznost roditelja, ali jesu matematičko postignuće. Roditelji koji su orijentisani na postignuće u oblasti matematike prilikom pomaganja u učenju, ostvaruju više kontrole nad učenjem deteta i manje usmeravaju dete ka razvijanju samoregulacije u učenju (Aunola & Nurmi, 2004; Hill & Tyson, 2009; Karbach et al., 2013; Silinskas &

Kikas, 2017). Na taj način roditelji provode više vremena podučavajući dete kod kuće i pomažući mu u savladavanju gradiva, što se pokazalo kao značajan faktor rizika za niže matematičko postignuće na mlađem (npr. Silinskas et al., 2010; Stright & Yeo, 2013) i starijem osnovnoškolskom uzrastu (Pezdek et al., 2002). Čak i sami roditelji izveštavaju o tome da, što više pomažu detetu prilikom učenja matematike, učenje kraće i traje (Pezdek et al., 2002), što se objašnjava time da će stepen samoregulisanog učenja matematike biti niži ukoliko roditelj više vremena provede pomažući detetu u učenju matematike. To uslovljava cirkularne efekte, s obzirom na to da će uključenost roditelja u podučavanje biti veća, ukoliko je postignuće deteta niže (Karbach et al., 2013).

O polnim razlikama koje se ispoljavaju kod roditelja u kontekstu uključenosti u podučavanje matematike postoji malo podataka, s obzirom na to da su majke, generalno, češće uključene u istraživanja ovakvog tipa u poređenju sa očevima (npr. Boehme et al., 2015; Fluori & Buchanan, 2004). Neka ranija istraživanja na ranom osnovnoškolskom uzrastu ukazala su na to da kvalitet komunikacije i relacije između roditelja i dece u različitim domenima zavisi od kongruencije polova (za više informacija videti npr. Leclère et al., 2014; Russell & Saebel, 1997), a te se razlike odražavaju i u kontekstu obrazovanja dece. Tako, na primer, majke sa ćerkama češće pričaju o ponašanjima i emocijama drugih ljudi (nastavnika, vršnjaka) u školi i neprijatnim emocijama (Davidov & Grusec, 2006), dok sa sinovima, počevši još od predškolskog perioda, češće pričaju o temama u vezi sa samim učenjem (Flannagan & Baker-Ward, 1996; Flannagan & Perese, 1998) i prijatnim emocijama (Davidov & Grusec, 2006). Istraživanja uključenosti roditelja u podučavanje većim delom obuhvataju samo majke, uprkos tome što je utvrđeno da su prisustvo i uključenost oca vrlo značajni za razvoj deteta i njegovo školsko postignuće (Jeynes, 2015; Sarkadi et al., 2008). Rezultati manjeg broja dosadašnjih istraživanja polnih razlika ukazuju na to da očeve karakteristike i očeva ponašanja u nižem stepenu doprinose matematičkoj anksioznosti i matematičkom postignuću deteta (Casad et al., 2015) u poređenju sa karakteristikama majke (Daches Cohen & Rubinsten, 2017; Else-Quest et al., 2008), ali i na to da se i majke i očevi više investiraju u podučavanje sinova, u poređenju sa ćerkama kada se govori o matematici (npr. Jakobs & Bleeker, 2004). Na domaćem uzorku je dobijen rezultat da pozitivna iskustva i stavovi majke u vezi sa matematikom negativno dopriose razvoju anksioznosti u kontekstu učenja i u kontekstu evaluacije znanja, dok su viša očeva očekivanja povezana samo sa nižom anksioznošću prilikom evaluacije znanja iz matematike (Milovanović, 2018). U tom istraživanju je

zaključeno da je uključenost očeva više usmerena na krajnje ishode, odnosno na postignuće deteta, dok su ponašanja majke u kontekstu uključenosti u podučavanje više usmerena na sam proces učenja. S druge strane, nisu retka istraživanja koja dovode u vezu uključenost oca u podučavanje sa matematičkim postignućem deteta na ranom osnovnoškolskom uzrastu (npr. Fluori & Buchanan, 2004; Jakobs & Bleeker, 2004; McBride et al., 2005; McBride et al., 2009), pri čemu su rezultati kontradiktorni. Dok neki nalazi sugerišu pozitivne relacije očeve uključenosti u podučavanje sa matematičkim postignućem učenika (npr. Jakobs & Bleeker, 2004), drugi sugerišu negativne efekte (npr. McBride et al., 2009), što zavisi od toga da li je otac tokom podučavanja više usmeren na postignuće ili na sam proces sticanja znanja.

S obzirom na to da su rezultati istraživanja koja obuhvataju matematičku anksioznost deteta i karakteristike majki i očeva vrlo oskudni, jedan od ciljeva ove disertacije usmeren je ka otkrivanju relacija polno specifičnih ponašanja roditelja u kontekstu njihovih stavova prema matematici sa ispoljavanjem matematičke anksioznosti njihove dece tokom ranog osnovnoškolskog obrazovanja.

2.2.2. Uloga učitelja u oblikovanju i ispoljavanju matematičke anksioznosti kod učenika

Doprinosi karakteristika učitelja ispoljavanju matematičke anksioznosti kod učenika evidentni su već u prvim godinama formalnog obrazovanja (npr. Jackson & Leffingwell, 1999). Slično roditeljima, učitelji svojim ponašanjem doprinose razvoju matematičke anksioznosti kod učenika, pri čemu broj istraživanja koja dovode direktno u vezu karakteristike učitelja i matematičku anksioznost učenika takođe nije obiman. Razlog zašto se učitelji ne uključuju često u istraživanja ove vrste, iako predstavljaju važan činilac redukcije matematičke anksioznosti kod učenika (npr. Beilock et al., 2010), zasniva se na implicitnim uverenjima da je njihov uticaj mnogo manji od uticaja roditelja kao primarnog modela na koji se učenici ugledaju u predadolescentskom periodu (Jacobs, 2005; Tiedemann, 2000). Veći broj karakteristika učitelja doprinosi razvijanju anksioznosti u školskom okruženju, a te karakteristike se ne odnose isključivo na nastavu matematike. Tako, na primer, stavovi učitelja prema profesionalnoj ulozi (npr. Havelka, 1998) ili njihova implicitna uverenja o tome kako nastavni proces treba da izgleda (Pajares, 1992) pokazali su se kao značajni prediktori načina na koji učenik pristupa gradivu. Ukoliko se učitelji vode implicitnim uverenjima, više nego naučnim saznanjima,

nastavu će koncipirati u skladu sa takvim uverenjima, što može da dovede do određenih posledica po učenikovo postignuće. Ta uverenja se posebno ističu kao značajan činilac oblikovanja nastave matematike i razvijanju određenih emocija prema matematici kod učenika (Gunderson et al., 2012).

Neosporno je da učitelji predstavljaju jedan od značajnijih modela iz okruženja na koji se učenici ugledaju i na taj način usvajaju određena ponašanja po pretpostavkama učenja po modelu. Kao najvažnije karakteristike učitelja koje doprinose razvoju anksioznosti u vezi sa matematikom kod učenika izdvajaju se procenjena matematička samoefikasnost, polni stereotipi u vezi sa postignućem iz matematike i matematička anksioznost.

Matematička anksioznost učitelja. U poslednje vreme, odnosno u prethodnih godinu dana, razvijen je niz psiholoških mernih instrumenata namenjenih proceni matematičke anksioznosti isključivo kod nastavnog osoblja (npr. Alkan et al., 2019; Ganley et al., 2019). Razlog tome leži u zaključcima određenih istraživanja koji ukazuju na to da učitelji imaju tendenciju ka ispoljavanju visokog nivoa matematičke anksioznosti (za pregled videti npr. Beilock et al., 2010) ili negativnih stavova prema matematici (Beilock & Willingham, 2014; Finlayson, 2014), koji posledično dovode do razvoja matematičke anksioznosti i kod učenika (Geist, 2010; Sloan, 2010). U proseku, oko 40% budućih učitelja ispoljava neku vrstu anksioznosti u vezi sa matematikom ili nastavom matematike (Brown & McNamara, 2011).

U istraživanju Beilocka i saradnika (Beilock et al., 2010) dobijen je nalaz da su devojčice, koje su imale anksiozne učiteljice, ispoljavale veći stepen matematičke anksioznosti, usvojile manje matematičkog sadržaja do kraja školske godine i imale niže ocene iz matematike u poređenju sa učenicama koje su imale manje anksiozne učiteljice, čime su bila potvrđena i neka ranija istraživanja (npr. Bussey & Bandura, 1984). Kod dečaka nije dobijena ova vrsta povezanosti, što je delimično u vezi i sa rodnom stereotipiziranjem učenika od strane učitelja. Zapravo, istraživanja ukazuju na to da učitelj sa kojim se učenici identifikuju i koji je kompetentan u oblasti matematike, te ne ispoljava matematičku anksioznost, predstavlja važan činilac višeg matematičkog postignuća, što je posebno izraženo kod učenika koje se identifikuju sa svojim učiteljicama (Marx & Roman, 2002).

Kako Boaler (2008) objašnjava, primarno obrazovanje učitelja nije striktno fokusirano na sticanje ekspertize iz oblasti matematike, te nije neuobičajeno da su učitelji,

koji su imali niske ocene iz „matematičkih“ predmeta na studijama ili tokom nižih nivoa obrazovanja, ujedno visoko anksiozni prilikom izvođenja nastave matematike. Takvi učitelji ispoljavaju pojedinačne simptome tokom nastave matematike, ne osećaju se komforno da drže nastavu matematike i kroz neefikasnost nastave manifestuju anksiozno ponašanje, koje učenici usvajaju putem različitih principa učenja. Neretko i čas matematike zamenjuju u rasporedu nekim drugim časom, prema čijem sadržaju imaju više naklonosti (Boaler, 2008), ili ne insistiraju na dubinskom procesuiranju gradiva iz matematike (Brady & Bowd, 2005). Ova vrsta ponašanja je u vezi i sa procenjenom samoeфикасношću učitelja u kontekstu razumevanja matematičkih zakonitosti i principa.

Procenjena matematička samoeфикаsnost učitelja. Istraživanja koja dovode u vezu procenju samoeфикаsnost učitelja i matematičku anksioznost učenika praktično ne postoje, iako su pojedini autori izneli pretpostavke da je procenjena samoeфикаsnost učitelja i nastavnika u kontekstu matematičkih veština i znanja značajan prediktor matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća kod učenika osnovnih i srednjih škola (npr. Jaggernaut & Jameson-Charles, 2015; Midgley et al., 1989; Ramirez et al., 2018). Učitelji koji imaju izraženu matematičku anksioznost najčešće nisu efikasni u rešavanju matematičkih problema i u prenošenju znanja učenicima, usled nemogućnosti da koncizno iznesu gradivo ili da procene koliko im je vremena potrebno za efikasno održan čas matematike, što se posebno odražava na postignuće učenika koji inače postižu slabe ocene iz matematike (Madgley et al., 1989). U vezi sa tim, učitelji su često skloni da koriste direktni stil podučavanja, te da prenose gotova znanja (Stipek et al., 2001), jer je vladajući stav kod velikog broja učitelja da matematika zahteva primenu tradicionalnih metoda učenja i podučavanja (Chew & Dillon, 2013). Niska samoeфикаsnost nastavnika/učitelja često je posledica izražene matematičke anksioznosti, te se oni razlikuju u odnosu na to da li ispoljavaju anksioznost prilikom nastave matematike, odnosno prenošenja znanja učenicima, ili generalno ispoljavaju matematičku anksioznost (Brown & McNamara, 2011; Hudson et al., 2012; Swars & Dooley, 2010). Ovaj nalaz potvrđen je i u jednoj studiji koja je koristila i intervju kao metodu procene (Gresham, 2008). Zapravo, Greshamova (2008) je ukazala na to da se matematička anksioznost i procenjena matematička samoeфикаsnost budućih učitelja nalaze u negativnom odnosu, te da matematička anksioznost predstavlja osnovu za razvoj disfunkcionalnih uverenja o sopstvenoj efikasnosti prenošenja znanja iz matematike.

Kada se govori o nisko procenjenoj matematičkoj samoefikasnosti, istraživanje Browna i McNamare (2011) ukazuje na to da 18% budućih učitelja izražava sumnju u vezi sa sopstvenim stilom nastave matematike, iako ne ispoljavaju nikakve simptome matematičke anksioznosti, dok 20% njih ispoljava matematičku anksioznost, ali ne sumnja u sopstvenu efikasnost tokom izvođenja nastave matematike. Iz navedenog se pretpostavlja da se procenjena samoefikasnost učitelja može smatrati i relativno nezavisnim činiocem razvoja matematičke anksioznosti kod učenika. Međutim, interreagovanje među ovim varijablama ne može biti zanemareno u istraživačkim nacrtima, s obzirom na to da više karakteristika učitelja istovremeno ima određene efekte na ispoljavanje matematičke anksioznosti kod učenika. Usled toga, pretpostavlja se da matematička anksioznost i procenjena samoefikasnost u oblasti matematike kod učitelja, delom i u interakciji doprinose razvoju matematičke anksioznosti kod učenika, ali do sada nisu objavljeni nalazi studija koji bi potvrdili navedenu pretpostavku.

Polni stereotipi učitelja u vezi sa matematičkim sposobnostima i postignućem. Pregledom dostupne literature stiče se uvid u to da je polno stereotipiziranje uspešnosti u matematici prisutno i kod učitelja. Gunderson i saradnici (Gunderson et al., 2012) u svom preglednom članku navode par istraživanja čiji rezultati ukazuju na to da učiteljevo ispoljavanje polnih stereotipa u vezi sa matematičkim sposobnostima i postignućem doprinosi razvoju istih stereotipa kod učenika.

Polno stereotipiziranje od strane učitelja podrazumeva i pripisivanje različitih uzroka podbacivanja i uspeha dečacima i devojkicama. Tako se kao uzrok uspeha dečaka u matematici navode izražene matematičke sposobnosti, a kao uzrok neuspeha – manjak ulaganja truda prilikom učenja matematike. S druge strane, uspeh devojkica učitelji objašnjavaju ne samo sposobnostima, već i njihovim trudom, dok se neuspeh objašnjava isključivo niskim sposobnostima (Fennema et al. 1990; Tiedemann 2000, sve prema Gunderson et al., 2012). Devojčice su, usled procesa istopolne identifikacije koja je dominantan vid učenja po modelu na ranom osnovnoškolskom uzrastu (Bussey & Bandura, 1984), sklonije od dečaka da usvajaju stavove i emocije prema matematici, s obzirom na to da se nastavničkim poslom na osnovnom i srednjem nivou danas u većem postotku bave osobe ženskog pola (npr. 73% u Srbiji, Republički zavod za statistiku, 2019).

Međutim, istraživanja koja su direktno u vezu dovela ispoljavanje polnih stereotipa prema matematici od strane učitelja i matematičku anksioznost učenika do

sada nisu sprovedena, stoga će jedan od potencijalnih doprinosa ove disertacije biti utvrđivanje relacija između stereotipa učitelja u oblasti matematike i ispoljavanja matematičke anksioznosti kod učenika.

2.2.3. Na koji način karakteristike i ponašanja roditelja/učitelja doprinose razvoju matematičke anksioznosti kod učenika?

Objašnjenja relacija između socijalnih činilaca, odnosno karakteristika i ponašanja roditelja i učitelja, i matematičke anksioznosti učenika se u velikoj meri temelje na postulatima *učenja po modelu* (Bandura, 1965, prema Santrock, 2008). Učenje po modelu postulira stavove da se ponašanja usvajaju i modifikuju putem posmatranja ljudi od značaja iz socijalnog okruženja. Roditelji i učitelji predstavljaju najvažnije uzore i izvore socijalizacije na ranom osnovnoškolskom uzrastu, te njihov „anksiozni“ dijapazon ponašanja u kontekstu učenja matematike i prenošenje negativnih stavova o matematici imaju važnu ulogu u razvoju matematičke anksioznosti kod deteta, odnosno učenika. Međutim, prosto posmatranje ponašanja roditelja/učitelja prilikom kontakta sa matematičkim sadržajem nije dovoljan uslov za razvijanje samopercepcije u kontekstu matematičkih sposobnosti, postignuća i veština. Kontinuirana izloženost deteta specifičnim ponašanjima ljudi od značaja (npr. roditeljska uključenost u podučavanje deteta tokom domaćih zadataka iz matematike ili učiteljeva (ne)efikasnost u objašnjavanju matematičkih koncepata tokom nastave) stvara podesnu osnovu za razvijanje određenih stavova i emocija prema matematici. Implicitne poruke roditelja i učitelja u tim situacijama imaju funkciju potkrepljivanja određenih ponašanja kod deteta, što doprinosi jačanju uverenja koja deca stižu učenjem po modelu. Ukoliko se dete/učenik identifikuje sa istopolnim roditeljem/učiteljem koji ispoljava negativne stavove i emocije prema matematici ili polno stereotipne stavove u kontekstu matematičkih sposobnosti i postignuća, verovatnoća javljanja matematičke anksioznosti kod deteta je veća. Ovu vrstu objašnjenja povezanosti između karakteristika i ponašanja roditelja/učitelja i matematičke anksioznosti učenika delimično podržava i već navedena Teorija očekivanja (Wigfield & Eccles, 2000), s obzirom na to da su takva ponašanja roditelja/učitelja delimično motivisana i njihovim ličnim očekivanjima od deteta, odnosno od učenika.

S druge strane, pojedini autori smatraju da su već eksplicitne manifestacije negativnih stavova i emocija roditelja i učitelja dovoljan uslov da se javi matematička

anksioznost kod učenika, što je od posebnog značaja u slučaju polnih stereotipa. Određeni autori (Gelman, 2009; Patterson & Bigler 2006) navode da su eksplicitne poruke koje roditelji i učitelji prenose detetu/učeniku već dovoljan uslov za razvijanje matematičke anksioznosti, te da ne mora da se ostvari potpun proces identifikacije. Izloženost eksplicitnim stavovima socijalne sredine poput „matematika je za dečake, a ne za devojčice” ili „dečaci su bolji od devojčica u matematici” usmerava dece/učenike ka introjektovanju tih stavova. Teorija samodeterminacije (Ryan & Deci, 2000) delimično nudi objašnjenja za tvrdnje koje iznose ovi autori. Tačnije, deca su motivisana za ispoljavanje ponašanja u skladu sa zahtevima i stavovima socijalne sredine, u cilju izbegavanja neprijatnosti i uznemirenosti, te u cilju postizanja ishoda koje će socijalna sredina implicitno ili eksplicitno podržati. Na taj način, deca posreduju između zahteva sredine i socijalno očekivanog ishoda, te u skladu sa tom ulogom ispoljavaju ponašanje koje je u određenoj meri motivisano spoljašnjim zahtevima. Na primer, devojčica koja podbaci na proveri znanja iz matematike uložiće određeni napor da popravi slabu ocenu, ali podbacivanje neće u tolikoj meri proizvesti osećanje krivice kao kod dečaka, jer je izložena stavu da je „matematika za dečake, a ne za devojčice”. Međutim, devojčice zbog toga mogu biti i anksioznije od dečaka u kontekstu matematičkog postignuća; unapred očekuju da će dobiti slabije ocene, da će morati da ulože više u učenje, te da im se učenje matematike neće ni isplatiti, pošto su izložene stavovima da npr. „devojčice treba da se bave jezicima, a ne matematikom”. Eksplicitno ispoljeni stavovi roditelja/učitelja ne moraju uvek biti u vezi sa stereotipima. Verbalizovanje stavova npr. učitelja da je „zadatak težak” ili npr. roditelja da „nikad nije bio dobar u matematici” mogu uz propratne ekstralingvističke znakove komunikacije (npr. mimika i gestovi) indukovati napetost kod deteta u vezi sa samim učenjem matematike (Gunderson et al., 2012).

Iz navedenog sledi zaključak da je proces usvajanja matematičke anksioznosti od strane deteta pod uticajem socijalne sredine poprilično složen. Iako se pretpostavlja da je identifikacija ključan proces, potrebno je da se ostvare i određeni preduslovi. Roditelji i učitelji bi trebalo da ispoljavaju eksplicitne negativne ili polno stereotipne stavove prema matematici, drugačije da tretiraju dečake i devojčice prilikom podučavanja u školi ili kod kuće, te da implicitno ili eksplicitno potkrepljuju introjektovano motivisana ponašanja dece/učenika u skladu sa sopstvenim očekivanjima.

3. EFEKTI MATEMATIČKE ANKSIOZNOSTI NA RANOM OSNOVNOŠKOLSKOM UZRASTU

Rezultati istraživanja efekata matematičke anksioznosti ukazuju na to da različiti procesi tokom učenja matematike, kao i obrazovni i profesionalni ishodi koji su u vezi sa matematikom, mogu biti pod njenim uticajem. Tako su, na primer, određena istraživanja sugerisala zaključke o tome da učenici srednjih škola, koji imaju povišenu matematičku anksioznost, ujedno postižu niže skorove na skali matematičke pismenosti (Maghnouj et al., 2020). Istraživanja koja su se sprovodila na uzorku studenata i odraslih ispitanika upućuju na to da osobe koje imaju izraženu matematičku anksioznost u značajno nižem stepenu biraju „matematičke“ kurseve tokom studiranja (npr. Daker et al., 2019; Kargar et al., 2010) i profesije koje proizilaze iz STEM (*Science Technology Engineering Mathematics*) oblasti (Hart & Ganley, 2019; Huang et al., 2019). Pri tome, u većini navedenih istraživanja se pokazalo da su efekti matematičke anksioznosti znatno snažniji kod osoba ženskog pola. Primenjena psihološka istraživanja idu korak dalje, te su rezultati pojedinih studija ukazali i na snažne negativne efekte koje matematička anksioznost ostvaruje na odlučivanje pri kupovini robe (Jones et al., 2011) i na ispoljavanje spacijalnih sposobnosti (Ferguson et al., 2015), zatim na snažne pozitivne efekte na greške prilikom doziranja lekova od strane medicinskog osoblja (Williams & Davis, 2016), ili na procenu medicinskog rizika po pacijenta (Rolison et al., 2016). Na ranom osnovnoškolskom uzrastu, matematička anksioznost je najčešće dovođena u vezu sa matematičkim postignućem, egzekutivnim funkcijama, brzinom obrade informacija, motivacijom za učenje i procenjenom samoeфикасношću.

3.1. Relacije matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća na ranom osnovnoškolskom uzrastu

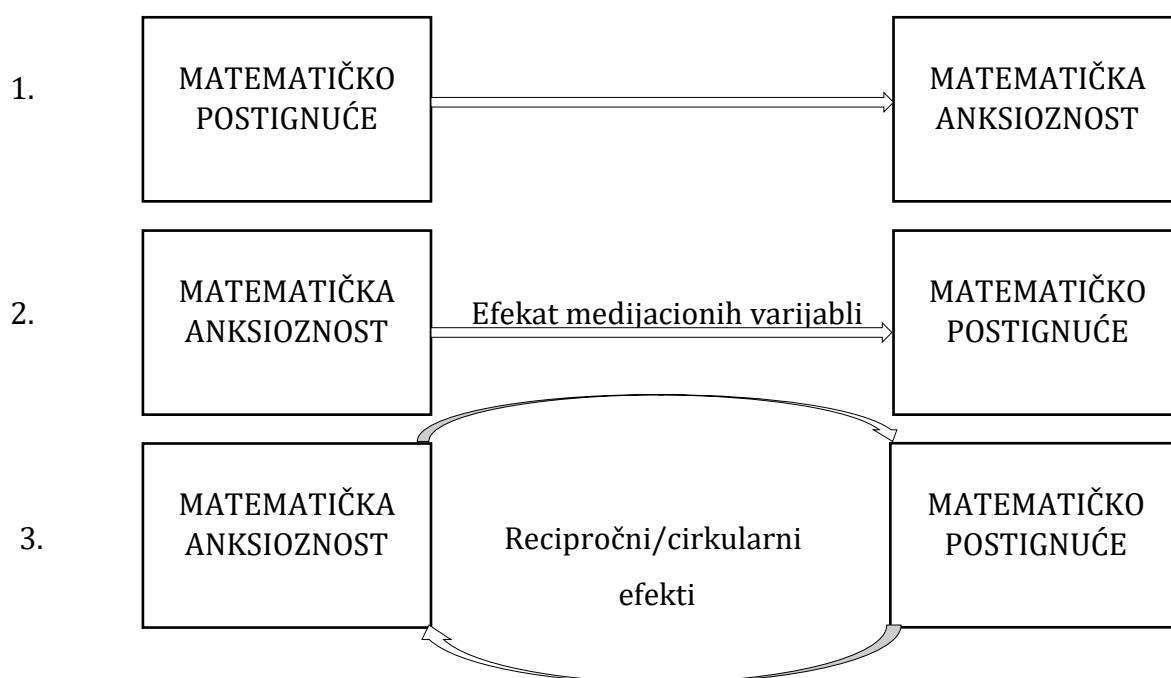
Negativne relacije između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća skoro dosledno su potvrđene u studijama koje su sprovedene kod školske populacije (Cargnelutti et al., 2017a; Jameson, 2013a; Passolunghi et al., 2016; Ramirez et al., 2013; Vukovic et al., 2013; Wu et al., 2012). Metaanalize, koje su sproveli Hembree (1990) i Ma (1999), ukazuju na međusobno slične koeficijente korelacije između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća, koji se kreću u opsegu od -0.27 do -0.37 u zavisnosti od uzrasta, ali su ove metaanalize sprovedene na uzorcima učenika na starijem

osnovnoškolskom i srednjoškolskom nivou. Korelacije matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća su bile snažnijeg intenziteta kod starijih učenika, odnosno kod srednjoškolaca, u poređenju sa mlađim učenicima, tj. učenicima viših razreda osnovne škole. Jedina metaanalitička studija u kojoj su istraživači posebno razmatrali uzorak učenika na ranom osnovnoškolskom uzrastu, sprovedena je od strane Namkunga i saradnika (Namkung et al., 2019). U ovoj studiji analizirano je ukupno 206 koeficijenata povezanosti matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Njeni rezultati su ukazali na relativno nizak, ali značajan negativan odnos (-.27) matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća na ovom uzrastu. Uvidom u navedene rezultate, kao i u pojedinačne koeficijente korelacija u prethodnim metaanalizama, potvrđuje se da se negativne relacije koje matematička anksioznost ostvaruje sa matematičkim postignućem mogu uočiti u najranijem periodu formalnog obrazovanja, kao i to da negativna povezanost postaje snažnija sa uzrastom.

Pojedina istraživanja utvrdila su i negativne efekte koje matematička anksioznost ostvaruje na postignuće u oblasti specifičnih matematičkih sadržaja, poput aritmetike (npr. Sorvo et al., 2017) ili algebre (npr. Josiah & Adeohe, 2014), ali se ovaj tip istraživanja nije sprovodio na nižem osnovnoškolskom uzrastu usled jednostavnosti gradiva na ovom obrazovnom nivou. Iako su rezultati većine dosadašnjih studija ukazali na značajne negativne relacije matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća na ranom osnovnoškolskom uzrastu, postoje i nalazi o nepostojanju ovih relacija (npr. Krinzinger et al., 2009). Studije koje su ukazale na nepostojanje ovih efekata većinom su sprovedene na uzorcima učenika koji imaju poteškoće u učenju ili razvojne poteškoće.

Dosadašnja ispitivanja relacija matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća rezultirala su obrazovanjem tri teorije koje objašnjavaju navedene relacije: Teorija deficita, Teorija interferencije i Teorija recipročnih odnosa (Slika 4). Prema određenim istraživačima (npr. Japundža-Milisavljević i sar., 2019; Passolunghi, 2011; Rubinsten & Tannock, 2010; Wang et al., 2020), čiji su nalazi podržali *Teoriju deficita*, niske akademske sposobnosti doprinose ispoljavanju visokog stepena anksioznosti. Matematičku anksioznost bi, prema ovoj teoriji, uzrokovala istorija neuspeha u rešavanju matematičkih zadataka na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Teorija deficita većinom je bila podržana istraživanjima transverzalnog tipa nacрта, koja su sprovedena na uzorcima učenika sa razvojnim problemima ili sa problemima u učenju (npr. Japundža Milisavljević i sar., 2019; Passolunghi, 2011; Rubinsten & Tannock, 2010), što smanjuje mogućnost

generalizacije rezultata na učenike tipičnog razvoja. Ipak, postoje i nalazi longitudinalnih studija koji delimično podržavaju Teoriju deficita (npr. Field et al., 2019; Gunderson et al., 2018; Wang et al., 2020), ali se objedinjen zaključak ne može izvesti usled toga što su u strukturne modele tih studija bile uključene različite sociodemografske i personološke varijable, koje su na određen način doprinele krajnjim rezultatima. Još jedan problem sa kojim se suočava Teorija deficita jeste nepreciznost u određivanju „istorije neuspeha u rešavanju matematičkih zadataka”. Petronzi i saradnici (Petronzi et al., 2018) navode da postoje individualne razlike u tome koliko frekventni bi trebalo da budu neuspešni ishodi u rešavanju matematičkih problema kako bi se dosegao prag za pojavu anksioznosti, te da individualne razlike, koje ne zavise isključivo od frekventnosti podbacivanja u rešavanju matematičkih zadataka, takođe doprinose njenom javljanju i oblikovanju.



Slika 4. Relacije matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća prema postulatima: 1. Teorije deficita; 2. Teorije interferencije i 3. Teorije recipročnih odnosa.

S druge strane, *Teorija kognitivne interferencije* zastupa stanovište da visok stepen anksioznosti za posledicu ima neuspešno rešavanje različitih problema. Prema ovoj teoriji, matematička anksioznost, posredstvom medijacione uloge egzekutivnih funkcija, samoeфикаsnosti i motivacije za učenje, interferira ефикаsnost različitih sposobnosti rešavanja matematičkih problema, što rezultira niskim matematičkim postignućem ili potpunim izbegavanjem matematičkog sadržaja (Ashcraft & Krause, 2007; Suárez-Pellicioni et al., 2016). Preusmeravanjem pažnje sa rešavanja matematičkog problema na

ruminirajuće misli o nisko izraženim sopstvenim sposobnostima i kompetencijama, te smanjenjem učinkovitosti egzekutivnih funkcija i drugih kognitivnih sposobnosti, učenik najčešće podbacuje u rešavanju matematičkog problema. Prema objašnjenjima koje u svojoj metaanalizi navode Namkung i saradnici (Namkung et al., 2019), većina istraživača podržava Teoriju kognitivne interferencije i svoje nalaze o kauzalnosti objašnjavaju na tri načina:

1. Učenici koji imaju izraženu matematičku anksioznost manje se investiraju u učenje matematike i izbegavaju nastavu matematike, što posledično vodi slabijem znanju i nižem matematičkom postignuću (npr. Ashcraft et al., 1998).
2. Izražena matematička anksioznost kompromituje učinkovitost kognitivne obrade informacija, te neefikasna ili slabije efikasna obrada informacija u radnoj memoriji doprinosi nižem matematičkom postignuću (npr. Ramirez et al., 2013). Matematička anksioznost ujedno doprinosi i nižoj motivaciji za učenje matematike i negativnoj percepciji sopstvene efikasnosti za rešavanje matematičkih problema, što za posledicu ima podbacivanje u rešavanju matematičkih zadataka (Middleton & Spanias, 1999, Van der Beek et al., 2017; Wigfield et al., 1997). Dakle, druga grupa autora objašnjava relacije između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća putem delovanja različitih medijatorskih varijabli.
3. Intervencije koje se sprovode sa učenicima u cilju redukcije matematičke anksioznosti pokazale su se učinkovitim. Nakon sprovođenja različitih intervencija, negativni efekti matematičke anksioznosti su postali slabije izraženi, a matematičko postignuće značajno više (npr. Bicer et al., 2020; Samuel & Warner, 2019).

Nalazi određenih longitudinalnih istraživanja podržavaju *Teoriju recipročnih odnosa* (Luo et al., 2014; Ma & Xu, 2004). Ma i Xu (2004), kao i Luo i saradnici (Luo et al., 2014) utvrdili su u svojim studijama da kod učenika starijeg osnovnoškolskog uzrasta matematička anksioznost negativno doprinosi izraženosti matematičkog postignuća. Pri sledećem merenju zabeležili su i negativan efekat matematičkog postignuća iz prvog merenja na matematičku anksioznost u drugom merenju, ali i negativne efekte matematičke anksioznosti iz prvog merenja na matematičko postignuće u drugom merenju. Ovaj nalaz je dobijen i u jednom istraživanju koje je sprovedeno na uzorku

učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta (Cargnelutti et al., 2017a). Prema Teoriji recipročnih odnosa, nisko matematičko postignuće doprinosi razvoju matematičke anksioznosti, koja zatim negativno utiče na buduća postignuća iz oblasti matematike. Teorija recipročnih odnosa na taj način sistematski inkorporira postulate Teorije deficita i Teorije interferencije. Međutim, za adekvatan zaključak o kauzalnim odnosima između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća potrebno je sprovesti veći broj longitudinalnih istraživanja, ali i pozicionirati matematičku anksioznost i matematičko postignuće u sklopu prediktorskog modela na adekvatan način. To se pre svega odnosi na još uvek nerazjašnjen sled uloga ove dve varijable u kauzalnim objašnjenjima. Tačnije, dosadašnja istraživanja ne nude jednoznačan odgovor na pitanje da li je početni uzrok recipročnih i cirkularnih relacija visoka matematička anksioznost ili nisko matematičko postignuće (Carey et al., 2017).

Uprkos tome što su razvijene Teorija deficita i Teorija recipročnih odnosa matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća, istraživači većinom podržavaju Teoriju kognitivne interferencije, usled malog broja nalaza eksperimentalnih i longitudinalnih studija koji bi podržali neku od preostale dve. Matematička anksioznost je u istraživačkim nacrtima najčešće pozicionirana kao prediktorska varijabla, dok je matematičko postignuće inkorporirano u prediktorske modele kao kriterijumska varijabla. Ukoliko se kao relevantan uzorak za aktuelno istraživanje uzme u obzir rani osnovnoškolski uzrast, pregledom literature se može ustanoviti da eksperimentalna istraživanja, kao i longitudinalna istraživanja koja bi obuhvatila praćenje uzorka duže od godinu dana, za sada ne postoje, što dovodi u pitanje navedena kauzalna objašnjenja. Iz tog razloga, relacije između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća pre se mogu objasniti terminima doprinosa ili efekata, nego terminima uticaja.

3.2. Medijaciona uloga egzekutivnih funkcija i brzine kognitivne obrade informacija

Najšire definisane, egzekutivne tj. izvršne funkcije predstavljaju najviši oblik ljudske delatnosti, koji omogućava uspešno kontrolisanje i organizaciju ponašanja, kao i svesno, samostalno, adaptivno i svrsishodno reagovanje pojedinca (Lezak, 1982). Iako se isprva konstrukt egzekutivnih funkcija posmatrao kroz prizmu unitarnosti, savremena istraživanja su dosledna u koceptualizaciji egzekutivnih funkcija kao hijerarhijskog konstrukta koji se operacionalizuje nizom izvršnih funkcija nižeg reda (Anderson 2008;

Espy et al., 2004; Letho et al., 2003; Miyake et al., 2000), a raznovrsnost egzekutivnih funkcija je prvenstveno potvrđena u velikom broju istraživanja koja su se sprovodila kod odraslih ispitanika (za pregled videti npr. Juraddo & Rosseli, 2007). Uprkos izvesnim nekonzistentnostima koje iznose nalazi određenih studija (npr. Roeberts et al., 2012; Wiebe et al., 2008), dosadašnja istraživanja najčešće potvrđuju višefaktorsku strukturu egzekutivnih funkcija i kod dece ranog osnovnoškolskog uzrasta (Huizinga et al., 2006; Letho et al., 2003; Van der Sluis et al., 2007). Izvesne nekonzistentnosti u određivanju broja faktora dobijaju se usled korišćenja različitih instrumenata za merenje egzekutivnih funkcija u istraživanjima (npr. Espy et al., 2004; Van der Sluis et al., 2007) i usled razvoja egzekutivnih funkcija koji se ne završava tokom perioda srednjeg i kasnog detinjstva (Andreson, 2002; Huizinga et al., 2006). Savremene studije, koje su istraživale dimenzionalnost egzekutivnih funkcija kod dece ranog osnovnoškolskog uzrasta, najčešće ukazuju na njihovu dvofaktorsku ili trofaktorsku strukturu (Lee et al., 2011; Van der Ven et al., 2012). U psihološkim istraživanjima se, kao najčešći rezultat, dobija izdvajanje radne memorije i inhibicije kao primarnih egzekutivnih funkcija na ovom uzrastu, ali često i prebacivanja (Brocki & Bohlin, 2004; Lehto et al., 2003).

Rezultati brojnih istraživanja ukazuju na to da egzekutivne funkcije predstavljaju važan činiac uspešnosti u rešavanju različitih matematičkih problema (npr. Roeberts et al., 2012; Van der Ver, 2012; za pregled videti i Clements et al., 2016), kao i na to da slabije razvijene egzekutivne funkcije doprinose podbacivanju u rešavanju matematičkih zadataka i većim teškoćama tokom učenja matematike (Cargnelutti et al., 2017a; Justicia-Galiano et al., 2017) na ranom osnovnoškolskom uzrastu. S druge strane, egzekutivne funkcije su se u istraživanjima pokazale i kao značajan prediktor motivacije za učenje i samoregulisano učenje kod učenika osnovnih škola (npr. Clements & Sarama, 2015; Neuenschwander et al., 2012). Time se potvrđuje da izvršne funkcije imaju značajnu ulogu ne samo u kontekstu direktnog delovanja na matematičko postignuće, već i posredstvom motivacije za učenje.

Do sada, jedine egzekutivne funkcije koje su ispitivane u kontekstu relacija matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća jesu radna memorija i inhibicija. Ukoliko se izuzmu rezultati istraživanja o relacijama matematičke anksioznosti sa radnom memorijom (npr. Ramirez et al., 2016; Ramirez et al., 2013) i inhibicijom (Hopko et al., 2002; Suárez-Pellicioni et al., 2014), nalazi o relacijama drugih egzekutivnih funkcija i matematičke anksioznosti se ne mogu detektovati pretragom literature.

3.2.1 Radna memorija i matematička anksioznost kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta

Prema Barkleyju (Barkley, 1997) radna memorija predstavlja memorijski domen zadužen za zadržavanje informacija i istovremenu manipulaciju njima u cilju procene i planiranja, a značajne relacije između kapaciteta radne memorije i matematičkog postignuća kod dece tipičnog razvoja potvrđene su u mnogim studijama i metaanalizama (npr. Peng et al., 2015; Van der Ver et al., 2012; Wu et al., 2008). Nalazi većeg broja istraživanja, većinom, ukazuju i na značajnu povezanost matematičke anksioznosti i radne memorije kako na uzorku odraslih ispitanika (Hopko et al., 1998; Suárez-Pellicioni et al., 2014), tako i na uzorku učenika višeg (Passolunghi et al., 2016) i nižeg (Ramirez et al., 2016; Ramirez et al., 2013) osnovnoškolskog uzrasta.

Objašnjenja relacija matematičke anksioznosti i radne memorije nisu jednoznačna. Zabrinutost, kao jedna od komponenti matematičke anksioznosti, odgovorna je za sužavanje kapaciteta pažnje pri njenom usmeravanju na matematički stimulus, što ograničava obim slobodne radne memorije za operisanje samim zadatkom i za izvršenje numeričke manipulacije (Passolunghi et al., 2016; Ramirez et al., 2013). Učenici koji poseduju veći kapacitet radne memorije koriste naprednije strategije rešavanja problema, unapred eliminišu netačne odgovore i brže pozivaju potrebne informacije iz dugoročne memorije, dok učenici slabijih kapaciteta radne memorije koriste bazičnije strategije rešavanja zadataka (npr. računanje „na prste“ ili potpisivanje), ne eliminišu unapred odgovore i teže pozivaju potrebne informacije iz dugoročne memorije, te ne operišu sa više informacija istovremeno (Caviola et al., 2018; Geary et al., 2004; Wu et al., 2008). Iz tih razloga, matematička anksioznost pre može da kompromituje procese obrade informacija kod učenika koji poseduju radnu memoriju većih kapaciteta (Ramirez et al., 2016; Vukovic et al., 2013), s obzirom na to da koriste „višak“ kognitivnih procesa u cilju rešavanja matematičkog zadatka, nego kod učenika slabijih kapaciteta radne memorije, koji koriste većinom nužne i manje zahtevne kognitivne procese u istoj situaciji. Takav nalaz dobijen je i u jednom istraživanju longitudinalnog karaktera kod dece ranog osnovnoškolskog uzrasta (Ching, 2017). Situacija se, međutim, komplikuje nalazima istraživanja na odraslima, koji sugerišu suprotno – da anksiozni pojedinci poseduju niži kapacitet slobodne radne memorije za manipulaciju numeričkim materijalom, posebno u slučaju složenih matematičkih

zadataka (npr. Ashcraft & Kirk, 2001; Young et al., 2012). Isti nalazi se detektuju i u jednom istraživanju kod učenika trećeg razreda osnovne škole (Korhonen et al., 2018).

Kontradiktornost nalaza dosadašnjih studija može se objasniti iz razvojne i psihometrijske perspektive. Usled toga što je rani osnovnoškolski uzrast period intenzivnog razvoja radne memorije, često se dobijaju nekonzistentni rezultati zbog problematične konstruktne validnosti mera egzekutivnih funkcija tokom ovog razvojnog perioda. U metaanalizi sprovedenoj od strane Namkunga i saradnika (Namkung et al., 2019) dobijen je nalaz da radna memorija ne ostvaruje značajne relacije sa matematičkom anksioznošću na nižim razredima osnovne škole. Analizirajući prirodu istraživanja koja su konsultovana u ovoj metaanalizi, zaključuje se da se u različitim studijama koriste različite mere radne memorije, koje podrazumevaju skladištenje i manipulaciju kako numeričkog, tako i nenumeričkog materijala. Iz tih razloga, u istraživanjima matematičke anksioznosti potrebno je operacionalizovati radnu memoriju u kontekstu zadržavanja numeričkog materijala, kako bi se mogle očekivati značajne relacije sa matematičkom anksioznošću i matematičkim postignućem (Namkung et al., 2019).

O vrsti medijacionog efekta koji radna memorija ostvaruje u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća nema mnogo podataka, jer je u mnogim istraživanjima ove vrste korišćena mera ispitne anksioznosti u vezi sa postignućem iz matematike. Istraživanja na starijim školskim uzrastima (Ng & Lee, 2015) podržavaju pretpostavku o parcijalnom efektu radne memorije, dok istraživanja na ranom osnovnoškolskom uzrastu podržavaju zaključke i o parcijalnom (Ramirez et al., 2013; Ramirez et al., 2016) i o potpunom (Justicia-Galiano et al., 2017) medijacionom efektu, iako je broj studija koje su proveravale ove efekte vrlo mali. Stoga se može zaključiti da veza matematičke anksioznosti i radne memorije na ranom osnovnoškolskom uzrastu nije jednostavna i da je još uvek nedovoljno razjašnjena. To implicira zaključak da matematička anksioznost potencijalno ugrožava učinkovitost radne memorije većih ili manjih kapaciteta, ali da vrsta medijacione uloge radne memorije nije u potpunosti objašnjena u svetlu relacija matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća. Nerazjašnjenost celovitosti medijatorske uloge radne memorije se najverovatnije može pripisati upravo materijalu koji se procesuirao tokom zadatka. Ukoliko se za merenje radne memorije koriste isključivo numerički sadržaji, veća je verovatnoća za javljanje njene potpune medijatorske uloge. Dodatno, moguće je

da vrsta zadatka ima važnu ulogu u tome da li će se detektovati izvesni efekti radne memorije. Ukoliko su zadaci suviše laki, radna memorija neće biti značajno opterećena informacijama, što može da dovede do izostanka njenog efekta.

3.2.2 Inhibicija, brzina obrade informacija i matematička anksioznost kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta

Kao jedan od činilaca izražene matematičke anksioznosti navodi se i deficit inhibitornih procesa, odnosno nemogućnost adaptivnog regulisanja pažnje. Inhibitorna kontrola podrazumeva sposobnost potiskivanja, zanemarivanja, ili eliminisanje distraktora, kao i nerelevantnih sadržaja i automatskih odgovora, u cilju potpunog fokusiranja pažnje na cilj, odnosno na rešenje zadatka (Miyake et al., 2000). Iako se u određenim istraživanjima egzekutivnih funkcija kod dece ranog osnovnoškolskog uzrasta inhibicija ne izdvaja kao zasebna egzekutivna komponenta (npr. Huizinga et al., 2006; Van der Sluis et al., 2007), rezultati pojedinih studija ukazuju na povezanost funkcionalne inhibicije i veće uspešnosti u rešavanju matematičkih zadataka na ovom obrazovnom stadijumu (Cragg & Gilmore, 2014; Cragg et al., 2017; Oberle & Schonert-Reichl, 2013). U slučaju inhibicije takođe postoje kontradiktorni nalazi u kontekstu relacija sa matematičkim postignućem. Pojedinačne studije ne detektuju značajne relacije inhibicije i matematičkog postignuća kod dece (npr. Censabella & Noël, 2008; Van der Sluis et al., 2004), što ovi autori objašnjavaju međusobnim kompromitovanjem (ili „potiranjem“ tj. „maskiranjem“) efekata egzekutivnih funkcija. S obzirom na to da su na ovom obrazovnom stadijumu egzekutivne funkcije u procesu razvoja, tvrdi se da je inhibicija slabije razvijena u odnosu na radnu memoriju i kognitivnu fleksibilnost, te da njene efekte maskiraju efekti preostalih egzekutivnih funkcija koje su razvijene u većoj meri i ostvaruju značajnije relacije sa matematičkim postignućem (npr. Messer et al., 2016).

Hopko i saradnici (Hopko et al., 1998) u svom istraživanju dobili su rezultate koji ukazuju na to da je izražena matematička anksioznost jedan od uzroka slabije inhibicije pažnje koja se usmerava na ruminirajuće misli o podbacivanju u rešavanju zadatka ili o sopstvenoj (ne)kompetenciji u domenu matematike. Problemi sa inhibitornom kontrolom, stoga, predstavljaju jednu od ključnih varijabli u kontekstu objašnjenja negativne relacije matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća (Hopko et al., 1998; Mammarella et al., 2017). U novijem istraživanju španskih autora (Suárez-

Pellicioni et al., 2014) relacije inhibitornih procesa sa matematičkom anksioznošću objašnjene su na nešto drugačiji način. Pojedinci koji imaju nisko izraženu matematičku anksioznost sprovode kontinuiranu kontrolu pažnje, te u situacijama nekongruentnosti zadataka sa ličnim matematičkim sposobnostima spremnije (lakše) inhibiraju ruminirajuće misli. Visoko anksiozne osobe sprovode „bottom-up“ kontrolu i vulnerabilne su na pojavu matematičkog stimulusa koji uzrokuje anksioznost i propratne ruminirajuće misli, dok nisko anksiozne osobe sprovode „top-down“ kontrolu pažnje, te na preteći stimulus reaguju manjom izraženošću negativne emocionalnosti (Suárez-Pellicioni et al., 2014). Može se zaključiti, stoga, da je i smanjena sposobnost inhibicije faktor vulnerabilnosti za javljanje negativnih efekata matematičke anksioznosti na matematičko postignuće.

Savremena teorija kontrole pažnje (Eysenck et al., 2007) nudi objašnjenje medijatorske uloge radne memorije i inhibicije u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća. Kada se pažnja usmeri na sopstvenu nekompetenciju u domenu matematike, anksioznost u vezi sa postignućem i briga smanjuju kapacitete radne memorije za skladištenje, brzinu obrade informacija i stepen inhibicije. Iz tih razloga učenici sa visokom anksioznošću, nižim kapacitetom radne memorije, slabijom kontrolom pažnje i nižom sposobnošću inhibicije ruminirajućih misli imaju manje raspoloživih kognitivnih resursa za rešavanje matematičkih problema. Kao posledica toga javlja se niže matematičko postignuće.

Upravo je Teorija kontrole pažnje poslužila za konceptualizovanje dela problema istraživanja koji se odnosi na brzinu obrade informacije. U dosadašnjoj literaturi ne postoje konkretni nalazi o ulozi brzine obrade informacija u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća, te uključivanje ove varijable u istraživački nacrt disertacije predstavlja značajan doprinos korpusu znanja o medijatorskoj ulozi kognitivnih sposobnosti u navedenoj relaciji.

Prema rezultatima istraživanja pojedinih autora (Cai et al., 2013; Lambert & Spinath, 2018), brzina obrade informacija značajno doprinosi matematičkom postignuću i matematičkoj efikasnosti tokom rešavanja problema, a ovi nalazi se replikuju i na uzorcima učenika predškolskog i ranog osnovnoškolskog uzrasta (npr. Clark et al., 2014; Navarro et al., 2011). Brža obrada informacija značajan je činilac višeg matematičkog postignuća i veće efikasnosti prilikom kognitivne obrade matematičkih stimulusa. Kod pojedinaca koji izveštavaju o višim nivoima anksioznosti, brzina

kognitivne obrade informacija ima slabije učinke na ishod rešavanja problema, s obzirom na to da anksioznost ugrožava ne samo brzinu, već i tačnost kognitivne obrade. Matematički stimuli koji se percipiraju kao ugrožavajući od strane osoba sa visokom matematičkom anksioznošću (stimulusom vođena pažnja), smanjuju resurse za adekvatno usmeravanje pažnje na tačnost i brzinu obrade (ciljem vođena pažnja). Usled toga određenim pojedincima je potrebno više vremena da kognitivno obrade ugrožavajući stimulus, što produžava i vreme pronalaska tačnog rešenja (Chang et al., 2017; Huang et al., 2019). Kako navode Chang i saradnici (Chang et al., 2017), usled sporije kognitivne obrade koja nastaje posredstvom delovanja matematičke anksioznosti, čak i jednostavni matematički problemi postaju vrlo zahtevni. S druge strane, rezultati nekih istraživanja ukazuju na to da anksioznost može i da smanjuje vreme obrade informacija, ali je ta veza disfunkcionalne prirode. Naime, matematička anksioznost može da ima facilitatorsku ulogu i poveća brzinu kognitivne obrade, što rezultira bržim rešavanjem matematičkog problema, ali često nauštrb tačnosti (Morsanyi et al., 2014; Pizzie & Kreamer, 2017). U tom slučaju pojedinac brže obrađuje matematičke stimule u cilju da izbegne osećaj anksioznosti, čime se ugoržava efikasnost rešavanja matematičkog problema koji se nalazi pred njim. Passolunghi i saradnici (Passolunghi et al., 2013) pri tome dolaze i do nalaza da brzina obrade informacija samo delimično posreduje između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća, te da matematička anksioznost delom i nezavisno ostvaruje efekte na ishod rešavanja matematičkih zadataka. Time se potvrđuje da brzina obrade informacija može da ima i parcijalnu, a ne isključivo potpunu, medijatorsku ulogu u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća. Parcijalna medijatorska uloga brzine kognitivne obrade može se objasniti i time da varijansa matematičke anksioznosti delom pripada kognitivnim, a delom afektivnim činiocima. Stoga se može pretpostaviti da brzina kognitivne obrade informacija sumira efekte kognitivnog aspekta anksioznosti, ali da afektivna dimenzija anksioznosti i dalje može da ima nezavisne efekte na postignuće.

Kao što je navedeno, Teorija kontrole pažnje (Eysenck et al., 2007) postulira stavove da viši nivoi anksioznosti ugrožavaju sposobnost usmeravanja kognitivnih resursa na zadatak, te smanjuju brzinu kognitivne obrade stimulusa. Nalazi u vezi sa relacijom matematičke anksioznosti sa brzinom obrade informacija najčešće se objašnjavaju različitim kognitivno-neuropsihološkim modelima brzine i tačnosti

obrade informacija. Naime, prema Leslieu i saradnicima (Leslie et al., 2007), dopaminergička aktivnost nervnog sistema povezana je sa brzinom obrade informacija na osnovu dostupnog seta podataka kojima pojedinac u tom trenutku raspolaže. Prikupljanje ulaznih podataka (input) tokom procesa izvršavanja zadatka vodi dostizanju praga za odlučivanje, odnosno za odabir jednog rešenja (output). Odgovor pojedinca, odnosno odabir jednog rešenja, nastaje nakon dostizanja praga za jednu soluciju kao za tačno rešenje. Brže procesuiranje ulaznih informacija dovodi i do brže obrade i bržeg donošenja odluke u vezi sa rešenjem (Bogacz et al., 2010). Međutim, anksioznost interferira brzinu kognitivne obrade i doprinosi slabijoj inhibiciji nerelevantnih stimulusa, što može da izazove pogrešan izbor rešenja. Iz navedenog se zaključuje da Teorija savremene kontrole pažnje delimično inkorporira i principe kognitivno-neuropsiholoških modela obrade informacija.

3.3. Medijaciona uloga motivacije za učenje matematike i procenjene matematičke samoefikasnosti

3.3.1 Motivacija za učenje matematike

Gottfried i saradnici (Gottfried et al., 2007) definišu motivaciju za učenje matematike kao stepen u kom se pojedinac investira u rešavanje matematičkih problema, pozitivno vrednuje matematičke sposobnosti i matematiku kao akademski domen, kao i stepen u kom stremljenje ka uspešnom rešavanju matematičkih problema. Pozitivna povezanost motivacije za učenje matematike i matematičkog postignuća evidentna je već na ranom osnovnoškolskom uzrastu (npr. Luo et al., 2011; Middleton & Spanias, 1999; Ramirez et al., 2013; Wigfield et al., 1998), a motivacija za učenje matematike se pokazala kao važan činiac matematičkog postignuća i na kasnijim uzrastima (npr. Areepattamannil et al., 2011; Wang et al., 2015). Takođe, uloga motivacije za učenje matematike važna je i za primenu različitih stilova samoregulisano učenja matematike (npr. Chatzistamatiou et al., 2015), kao i za odabir buduće profesije iz STEM oblasti (npr. León et al., 2015). Učenici koji su intrinzički motivisani za učenje matematike, skloni su traženju pomoći u rešavanju zadataka, isprobavanju velikog broja strategija rešavanja u cilju dolaska do tačnog rešenja problema, kao i većem investiranju tokom rešavanja složenih matematičkih zadataka, što doprinosi boljem matematičkom postignuću (Wigfield et al., 1998). Ovi nalazi su

dobijeni i u istraživanjima na ranom osnovnoškolskom uzrastu (npr. Gottfried, 1990; Murayama et al., 2013).

U dosadašnjim istraživanjima kod studenata, srednjoškolaca i učenika starijih razreda osnovne škole pokazano je da pojedinci, koji ispoljavaju visok stepen matematičke anksioznosti, ujedno nisu motivisani za učenje matematike (Hembree, 1990; Zakaria & Nordin, 2008), imaju negativnije stavove prema matematici i manifestuju izbegavajuća ponašanja u kontekstu odabira buduće „matematičke” profesije (Ashcraft, 2002; Hembree, 1990). Pregledom literature može se ustanoviti da su istraživanja koja povezuju motivaciju i anksioznost u domenu matematike na ranom osnovnoškolskom slabo zastupljena. Razlozi za to počivaju na nalazima da motivacija za učenje matematike pokazuje nisku stopu varijabilnosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu, odnosno na nalazima da je većina učenika neosnovano optimistična u pogledu budućeg matematičkog postignuća (Gottfried et al., 2007; Wigfield et al., 2006; Wigfield et al., 1997). Dodatni problem u ispitivanju navedenih relacija ogleda se u tome da se individualne razlike u motivaciji za učenje matematike jasnije uočavaju tek u adolescenciji, jer je motivacija za učenje matematike vrlo visoka u prvim razredima osnovne škole i opada sa uzrastom (Adelson & McCoach, 2011; Upadyaya & Eccles, 2014). Na starijim uzrastima zahtevnije matematičko gradivo doprinosi tome da određen procenat učenika: ne prati aktivno nastavu matematike (7%), intrinzičku motivaciju zamenjuje ekstrinzičkom, uči matematiku samo zbog ocene (59%) i tome da se dosađuje (81%) na časovima matematike (Benček i Marenić, 2006). Međutim, pojedina istraživanja, na indirektan način, dovode u vezu motivaciju za učenje matematike sa matematičkom anksioznošću kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta, uprkos navedenim metodološkim ili konceptualnim problemima koji su se javljali u ranijim istraživanjima.

Rezultati pojedinih istraživanja na mlađem osnovnoškolskom uzrastu ukazuju na to da učenici već tokom nižih razreda razvijaju određene motivacione vrednosti prema matematici (Jacobs et al., 2002; Wigfield et al., 2015). U tim istraživanjima pokazano je da se na ovom uzrastu učenici mogu razlikovati u odnosu na vrednosti i stavove koje ispoljavaju prema učenju matematike, a posredno i u odnosu na motivaciju za učenje matematike, uprkos niskoj varijabilnosti. Iz tog razloga, veoma je važno na vreme prepoznati motivaciju za učenje kao protektivni faktor koji, s jedne strane, redukuje početne uticaje matematičke anksioznosti na obrazovne ishode, a sa druge

strane doprinosi boljem postignuću iz matematike na ovom uzrastu (Chang & Beilock, 2016). Jedino inostrano istraživanje koje direktno dovodi u vezu matematičku anksioznost i matematičko postignuće na ranom osnovnoškolskom uzrastu sproveo je Gottfried (1990), a rezultati ove studije ukazuju na njihovu negativnu povezanost kod učenika uzrasta od 7 do 9 godina. Na domaćem uzorku takođe postoji jedno istraživanje koje je sprovedeno na ranom osnovnoškolskom uzrastu, a čiji su rezultati sugerisali da motivacija ima značajnu parcijalnu medijatorsku ulogu u relaciji između matematičke anksioznosti pri učenju i pri evaluaciji znanja, s jedne strane, i matematičkog postignuća s druge strane (Milovanović, Pekić i Kodžopeljić, 2018). Tačnije, matematička anksioznost u kontekstu učenja i evaluacije znanja ostvarila je negativan doprinos ispoljavanju motivacije za učenje matematike, a motivacija za učenje je potom ostvarila pozitivne efekte na matematičko postignuće. Direktni efekti matematičke anksioznosti na matematičko postignuće su pri tome ostali značajni, ali u dosta nižem stepenu. Ovaj rezultat je u skladu sa tvrdnjama određenih autora (npr. Chang & Beilock, 2016) koji sugerišu funkcionalnost uloge motivacije za učenje matematike u ovoj relaciji. Naime, u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća, motivacija za učenje ima protektivnu ulogu koja se ogleda u redukovanju negativnih efekata matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja, poput ruminacija, i u redukovanju disfunkcionalnih obrazaca ponašanja učenika, poput izbegavanja časova tokom kojih se evaluira znanje (Chang & Beilock, 2016). Međutim, ova vrsta ponašanja (npr. neopravdano izostajanje sa časova) nije karakteristična za učenike ranog osnovnoškolskog uzrasta, te se zaključci o prirodi relacija navedenih konstrukata moraju iznositi uz oprez.

Anksioznost u vezi sa učenjem matematike nema isključivo karakteristike rizikofaktora za niže matematičko postignuće kod učenika koji nisu motivisani za učenje ovog predmeta. Iako rezultati studija najčešće potvrđuju da su visoka motivacija za učenje matematike i niska matematička anksioznost preduslovi za visoko matematičko postignuće (npr. Luo et al., 2014; Ramirez et al., 2013), pojedini nalazi govore u prilog tome da anksioznost može da deluje i stimulatивно na motivaciju učenika. Analizirajući rezultate PISA istraživanja, može se uočiti da srednjoškolci u Japanu takođe ispoljavaju visok stepen anksioznosti, ali da ona u skoro zanemarljivom postotku (5%, u odnosu na prosečnih 15% u PISA istraživanjima) značajno i negativno doprinosi matematičkom postignuću (OECD, 2010), što se delimično pripisuje

delovanju izražene motivacije i samoefikasnosti u procesu rešavanja zadataka. Ovi nalazi su upotpunjeni i novijim studijama. Tako su, na primer, Wang i saradnici (Wang et al., 2018) analizom latentnih profila identifikovali 8 različitih profila učenika, uzimajući u obzir anksioznost i motivaciju u kontekstu učenja matematike. Oko 20% učenika ispoljavalo je, istovremeno, visoku motivaciju za učenje matematike, ali i visoku anksioznost tokom evaluacije znanja iz matematike, formirajući poseban profil učenika kod kojih je anksioznost imala pozitivne efekte na motivaciju za učenje (Wang et al., 2018). Ipak, treba napomenuti da su navedena istraživanja sprovedena kod učenika srednjih škola i učenika višeg osnovnoškolskog uzrasta, kod kojih su individualne razlike u motivaciji za učenje naglašenije u odnosu na individualne razlike kod mlađih učenika, te se ne može sa sigurnošću zaključiti da li bi se ova vrsta nalaza dobila i na nižim uzrastima.

Navedeni rezultati istraživanja ukazuju na to da je motivacija za učenje matematike delom posledica matematičke anksioznosti učenika, ali da istovremeno predstavlja važnu determinantu matematičkog postignuća, što potvrđuje njen medijatorski karakter. S obzirom na to da savremeni preventivni programi preporučuju, između ostalog, motivisanje učenika u cilju pospešivanja matematičkog postignuća i redukcije negativnih emocija u vezi sa matematikom (npr. Jitendra et al., 2016), jasno je da motivacija za učenje matematike zaslužuje važno mesto u istraživanjima odnosa matematičke anksioznosti i matematičke uspešnosti. Imajući u vidu tendenciju učenika da ispoljavaju najvišu motivaciju za učenje matematike na ranom osnovnoškolskom periodu, kao i tendenciju da procenjuju motivaciju i samoefikasnost kao veoma izražene (Wigfield et al., 1997), ispitivanje relacija između navedenih konstrukata i matematičke anksioznosti na ovom uzrastu čini se važnim u kontekstu koncipiranja različitih preventivnih programa u vezi sa redukcijom matematičke anksioznosti i pospešivanjem matematičkog postignuća.

3.3.2 Procenjena matematička samoefikasnost

Procenjena matematička samoefikasnost se odnosi na procenu učenika u vezi sa time da li su njegove veštine i znanja izraženi u dovoljnom stepenu za uspešno rešavanje matematičkih zadataka i problema (OECD, 2010), te se do sada dovodila u vezu sa matematičkim postignućem u mnogim istraživanjima (npr. Griggs et al., 2013; Parker et al., 2014; Shank & Cotton, 2014). U PISA istraživanju iz 2012. godine (OECD, 2013)

dobijen je rezultat da je nešto manje od 30% varijanse matematičkog postignuća određeno stepenom procenjene samoefikasnosti u matematici kod učenika srednjih škola, a rezultati pojedinačnih studija ukazuju i na pozitivne relacije koje procenjena samoefikasnost ostvaruje sa postignućem iz matematike (npr. Griggs et al., 2013; Pinxten et al., 2014).

Pozitivni efekti koje matematička samoefikasnost ima na matematičko postignuće, ostvaruju se putem korišćenja različitih kognitivnih strategija koje unapređuju procese rešavanja zadataka, odnosno doprinose tome da pojedinac adekvatno koncipira problem i to u kongruenciji sa sopstvenim sposobnostima (Stevens et al., 2004). Ukoliko pojedinac smatra da njegove matematičke sposobnosti i veštine nisu dovoljno razvijene za rešavanje određenog problema, on procenjuje svoju samoefikasnost kao nisku, dok se u slučaju kada svoje sposobnosti i veštine procenjuje tako da prevazilaze zahteve problema, tada govori o visoko procenjenoj matematičkoj samoefikasnosti (Schunk & DiBenedetto, 2016). Ovde je potrebno posebno napomenuti da se procena samoefikasnosti može vršiti u odnosu na više aspekata učenja, te se tako mogu razlikovati samoefikasnost u učenju, samoefikasnost u performansi i samoefikasnost u regulaciji učenja (Schunk & DiBenedetto, 2016). U ovoj disertaciji procenjena samoefikasnost će se razmatrati u kontekstu postignuća iz matematike, odnosno u kontekstu rešavanja matematičkih zadataka.

Procenjena matematička samoefikasnost je u negativnoj vezi sa matematičkom anksioznošću (Griggs et al., 2013; Jameson, 2014; Pajares & Miller, 1994; Usher & Pajares, 2008), što potvrđuje pretpostavke o interferenciji aktivirajućih emocija i kognitivnih procesa u kontekstu učenja prema Teoriji o kontroli i vrednosti (Control-Value Theory; Pekrun et al., 2007). Prema ovoj teoriji, ukoliko učenik procenjuje svoje buduće postignuće iz određene oblasti kao nekontrolabilno, a svoje kompetencije u istoj oblasti vrednuje kao niske, u njegovom dijapazonu emocija preovladavaće anksioznost u vezi sa postignućem. Ovaj obrazac relacija navedenih varijabli uočljiv je na višim školskim uzrastima (Griggs et al., 2013; Lyons & Beilock, 2011; Maloney et al., 2015), dok je mali broj studija do sada ispitivao relacije samoefikasnosti i matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu (Cooper & Robinson, 1991; Jameson, 2014; Joët et al., 2011). U navedenim, malobrojnim, istraživanjima potvrđeno je da su učenici, koji ispoljavaju visoku anksioznost, ujedno i manje efikasni u rešavanju matematičkih problema (Cooper & Robinson, 1991; Jameson, 2014), iako postoje i

kontradiktorni nalazi koji govore o nepostojanju ovog efekta (npr. Joët et al., 2011). Nedoslednost nalaza dobija se usled toga što procenjena samoefikasnost kod učenika nižeg osnovnoškolskog uzrasta pokazuje nisku stopu varijabilnosti (Upadyaya & Eccles, 2015; Wigfield et al., 1997), te se samoefikasnost procenjuje kao vrlo visoka (Upadyaya & Eccles, 2015), slično motivaciji za učenje. Određen broj nalaza sugeriše i zaključak da je procenjena matematička samoefikasnost značajniji prediktor matematičkog postignuća od matematičke anksioznosti (npr. Dowker et al., 2012) na osnovnoškolskom uzrastu. Međutim, mali broj studija koji se do sada sproveo na uzorku učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta ne može da pruži detaljnije zaključke u vezi sa efektima koje matematička anksioznost ostvaruje na procenu matematičke samoefikasnosti kod ove uzrasne grupe.

Relacije između matematičke anksioznosti i procenjene samoefikasnosti se mogu opisati terminima recipročnih efekata (Luttenberger et al., 2018). Prema PISA istraživanju koje je sprovedeno 2012. godine (OECD, 2013), ove dve varijable ostvaruju međusobne uticaje, te se ne može sa sigurnošću utvrditi šta je uzrok, a šta posledica u njihovom odnosu. Kao i u slučaju motivacije za učenje, matematička anksioznost može da doprinosi višoj matematičkoj samoefikasnosti, što može stimulatивно da deluje na postignuće, a ne isključivo podrivajuće. Takva vrsta odnosa je najprimetnija u slučaju istraživanja koja se sprovode sa ispitanicima dalekoistočnih, azijskih zemalja (za pregled videti: Lee, 2009), što ukazuje na izvesne kulturološke efekte. U relacijama procenjene samoefikasnosti i matematičke anksioznosti važnu ulogu ima i pol učenika, s obzirom na to da dečaci značajno pozitivnije procenjuju svoje matematičke sposobnosti od devojčica tokom osnovnoškolskog obrazovanja (Markovits & Forgasz, 2017; Upadyaya & Eccles, 2014), te su pozitivni efekti procenjene samoefikasnosti na matematičko postignuće evidentniji kod učenika nego kod učenica. Međutim, u metaanalizi koju je sproveo Huang (2013), utvrđeno je da polne razlike u proceni samoefikasnosti postoje, ali da se one manifestuju tek na srednjoškolskom uzrastu, te nastavljaju da perzistiraju tokom odraslog doba, što generalne nalaze čini nekonzistentnim.

3.3.3. Objašnjenja relacija matematičke anksioznosti, motivacije za učenje matematike i procenjene matematičke samoefikasnosti

Prilikom objašnjenja relacija motivacije za učenje i procenjene samoefikasnosti sa matematičkom anksioznošću određeni broj autora sugerisao je recipročne efekte, iako se njima nisu bavili konkretno u domenu matematike (npr. Pekrun et al., 2007). Niska motivacija za učenje matematike i nisko procenjena samoefikasnost doprinose tome da učenik izbegava učenje matematike i rešavanje matematičkih zadataka. S obzirom na to da je matematika obavezan predmet školskog kurikuluma, takvo izbegavanje nije u potpunosti moguće, stoga se pri neradim kontaktima sa rešavanjem matematičkih zadataka, učenik uznemiri i ispoljava simptome anksioznosti (Hembree, 1990).

U kontekstu Bandurine teorije samoefikasnosti (Bandura, 1999), ova relacija može biti objašnjena na sledeći način: anksioznost u akademskom kontekstu doprinosi nižoj samoefikasnosti usled doživljene neprijatnosti i nelagode neposredno pre rešavanja matematičkih zadataka koje učenik interpretira kao prvu naznaku toga da će izvršenje zadatka biti neuspešno. Bandurina teorija samoefikasnosti se pokazala kao adekvatan referentni okvir u objašnjenju matematičke anksioznosti kao izvora, odnosno uzroka, matematičke samoefikasnosti kod školske populacije (Usher & Pajares, 2009). Može se zaključiti, stoga, da anksioznost, koju učenik doživljava prilikom rešavanja matematičkih zadataka, može da podriva njegovu samoefikasnost. S obzirom na to da su određeni istraživači došli do zaključaka da samoefikasnost ostvaruje značajne efekte na matematičko postignuće već u prvim razredima osnovne škole (Marsh et al., 1991; Marsh et al., 1998), postaje opravdano samoefikasnost posmatrati kao medijatorsku varijablu u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća. Imajući u vidu nalaze da se procena samoefikasnosti u domenu matematike smanjuje tokom osnovnog obrazovanja (npr. Wigfield et al., 1997), čini se da su učenici ranog osnovnoškolskog uzrasta najpodesnija grupa za sprovođenje preventivnih programa usmerenih na povećanje samoefikasnosti u učenju matematike, kao i na smanjenje anksioznosti u vezi sa matematičkim postignućem.

Objašnjenja relacija motivacije za učenje matematike i matematičke anksioznosti najčešće se baziraju na postulatima dve teorije. To su, već opisane, Teorija očekivanja uspeha (Wigfield & Eccles, 2000) i Teorija kontrole i vrednosti (Pekrun et al., 2007).

Prema Teoriji očekivanja uspeha, postignuće delimično zavisi od samoočekivanja pojedinca, kao i od očekivanja okoline, odnosno drugih ljudi. Ukoliko, na primer, okolina ima visoka očekivanja u kontekstu budućeg matematičkog postignuća, internalizacija tih očekivanja može da ima facilitatorsku ulogu u smeru da se pojedinac više trudi tokom izrade određenog zadatka, izbegava osećanje anksioznosti i ne izbegava „matematičke“ situacije u kojima dolazi do njene pojave. Suprotno tome, niska očekivanja doprineće tome da pojedinac izbegava situacije u kojima oseća napetost i uznemirenost prilikom kontakta sa matematičkim stimuli, izlaganje tim situacijama smatra pretnjom, a ne izazovom, te se kao posledica toga javlja demotivisanost i niže matematičko postignuće. S druge strane, Pekrun i saradnici (Pekrun et al., 2007) objašnjavaju pojavu anksioznosti u kontekstu postignuća putem dve dimenzije: kontrola budućih ishoda i vrednovanje sopstvenih sposobnosti i kvaliteta. Ukoliko učenik smatra da ne poseduje dovoljno razvijene sposobnosti za rešavanje određenih zadataka, on će ujedno smatrati da su buduća postignuća van njegove kontrole, te da su sav trud i učenje neučinkoviti. Nakon dobijanja potvrde od okoline za takvo vrednovanje sposobnosti, najčešće u vidu loše ocene ako se govori o školskom okruženju, to indukuje javljanje anksioznosti ukoliko se takve situacije često ponavljaju. Nakon toga, po principu povratne sprege, nastala anksioznost uslovljava učenika da svoje sposobnosti iznova vrednuje kao nedovoljne za rešavanje zadataka u budućnosti, te se tako stvaraju cirkularni efekti relacija između anksioznosti i slabog postignuća. Iako originalno nije utemeljena na konceptima učenja matematike kao Teorija očekivanja uspeha, Teorija kontrole i vrednosti je našla široku primenu u kontekstu objašnjavanja razvoja, činilaca i efekata akademskih emocija u vezi sa matematikom (npr. Wu et al., 2012).

Medijatorske uloge samoefikasnosti i motivacije za učenje mogu biti objašnjene pomenutom Teorijom očekivanja uspeha (Wigfield & Eccles, 2000). Tačnije, performanse učenika mogu biti delom objašnjene verovanjima o sopstvenoj samoefikasnosti u konkretnoj oblasti. Matematička anksioznost može da kompromituje postignuće iz matematike putem negativne percepcije sopstvene efikasnosti, što uzrokuje ispoljavanje nižeg stepena motivacije za pristupanje rešavanju matematičkih problema. S druge strane, anksiozni pojedinci koji imaju pozitivnu percepciju samoefikasnosti, mogu ulagati više napora u cilju tačnog rešavanja matematičkog problema, time kompenzujući negativne uticaje anksioznosti na matematičko postignuće. Postulate ove teorije delimično podržava i savremena Teorija kontrole

pažnje (Eysenck et al., 2007). Fokusiranje pažnje na adaptivne strategije rešavanja problema i na sopstvenu efikasnost u korišćenju tih strategija (ciljem vođena pažnja), doprineće tome da anksioznost u manjoj meri kompromituje proces obrade informacija (stimulusom vođena pažnja), te da se njeni efekti na matematičko postignuće svedu na najniži mogući nivo.

EMPIRIJSKI DEO

4. PROBLEM, CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Problem ovog istraživanja proizilazi iz analize dosadašnjih empirijskih nalaza o faktorima koji doprinose oblikovanju matematičke anksioznosti kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta, kao i njenim efektima na druge varijable u obrazovnom okruženju. Međutim, izvesne nekonzistentnosti dosadašnjih rezultata istraživanja, kao i nedovoljna istraženost pojedinih determinanti i efekata matematičke anksioznosti na najranijem obrazovnom stadijumu, usmerili su cilj ovog istraživanja ka razjašnjavanju i redukovanju uočenih kontradiktornosti. U skladu sa navedenom problematikom, ovo istraživanje pretenduje ka davanju odgovora na tri glavne grupe pitanja:

1. Koji dispozicioni i kontekstualni činioci ostvaruju značajne relacije sa matematičkom anksioznošću, te na koji način doprinose njenom oblikovanju kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta?
2. Kakve efekte i posredstvom kojih mehanizama ih matematička anksioznost ostvaruje na matematičko postignuće učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta?
3. Da li je moguće koncipirati integrisani model činilaca i efekata matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu i u kojoj meri će on biti sveobuhvatan?

U kontekstu navedenog problema istraživanja moguće je koncipirati dva osnovna cilja i jedan dopunski:

Prvi cilj ovog istraživanja predstavlja utvrđivanje doprinosa karakteristika roditelja, učitelja i učenika ispoljavanju matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Dosadašnji rezultati istraživanja ukazali su na pozitivan obrazac povezanosti matematičke anksioznosti roditelja (npr. Maloney et al., 2015) i učitelja (npr. Beilock et al., 2010) sa ispoljavanjem matematičke anksioznosti kod učenika putem identifikovanja sa socijalnim modelima od značaja (Maloney et al., 2015; Chang & Beilock, 2016). Na osnovu dosadašnjih malobrojnih istraživanja, te na osnovu postulata Teorije očekivanja (Wigfield & Eccles, 2000), pretpostavlja se da će se očevi i majke razlikovati u svetlu navedenih relacija. Majke su uključeniije u proces obrazovanja deteta kod kuće (Boehme et al., 2015; Fluori & Buchanan, 2004), te će matematička anksioznost majke, u poređenju sa očevom, biti u snažnijoj relaciji sa matematičkom anksioznošću

deteta, a ista pretpostavka se odnosi i na faktor uključenosti roditelja u podučavanje matematike. Pregledom literature ustanovljeno je da je uključenost majke više orijentisana na sam proces učenja, davanje podrške i razmenu iskustva sa detetom u oblasti matematike, dok se uključenost očeva adekvatnije može opisati u kontekstu očekivanja od deteta i fokusiranja na ishode učenja i postignuće, pri čemu se uočavaju i izvesne polne razlike (Casad et al., 2015; Else-Quest et al., 2008; Milovanović, 2018). Stoga je pretpostavka da će očeva anksioznost biti više usmerena na anksioznost tokom evaluacije znanja, a majčina na anksioznost tokom učenja matematike. Prilikom interakcije majka-dete često dolazi do verbalnog podržavanja i prenošenja ličnih pozitivnih iskustava u vezi sa učenjem matematike (npr. El-Nokali et al., 2010) te se očekuje da će dimenzije uključenosti majke u podučavanje matematike kod kuće (pozitivna iskustva i pomaganje) ostvariti negativan efekat na ispoljavanje matematičke anksioznosti kod deteta. S druge strane, očeva očekivanja od deteta ostvariće pozitivne, a percipirane teškoće u učenju negativne efekte na matematičku anksioznost prilikom evaluacije znanja (Milovanović, 2018). Imajući u vidu postojanje polnih stereotipa u kontekstu matematičkih sposobnosti (npr. Beilock et al., 2010), čini se da je opravdano smatrati da će ova vrsta stereotipa od strane roditelja i učitelja doprinosti ispoljavanju veće matematičke anksioznosti kod devojčica, a visoko procenjena samoeфикаsnost roditelja i učitelja u oblasti matematike doprinosiće nižoj matematičkoj anksioznosti tokom učenja i tokom evaluacije znanja (Bartley & Ingram, 2017; Jackson & Leffingwell, 1999; Ramirez et al., 2018). Na osnovu postulata učenja po modelu i Teorije očekivanja mogu se formirati sledeće hipoteze u području prvog cilja:

H1: Očekuje se da će matematička anksioznost roditelja i učitelja pozitivno doprinosti ispoljavanju matematičke anksioznosti tokom učenja i evaluacije znanja kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta.

H2: Očekuje se da će se polni stereotipi roditelja i učitelja odraziti na ispoljavanje matematičke anksioznosti tokom učenja i evaluacije znanja iz oblasti matematike u smeru negativnog doprinosa anksioznosti kod dečaka i pozitivnog doprinosa anksioznosti kod devojčica.

H3: Očekuje se da će samoeфикаsnost roditelja i učitelja doprinosti nižoj matematičkoj anksioznosti tokom učenja i evaluacije znanja kod učenika.

H4: Očekuje se da će uključenost roditelja u podučavanje matematike kod kuće doprineti ispoljavanju matematičke anksioznosti kod deteta. Aspekti uključenosti koji se odnose na procese sticanja znanja, učenje i deljenja iskustva (pozitivna iskustva i pomaganje), biće izraženiji kod majki i doprinosiće nižoj matematičkoj anksioznosti u učenju. Aspekti uključenosti u podučavanje koji su orijentisani na evaluativne ishode učenja (percipirane teškoće i očekivanja) biće izraženiji kod oca i doprinosiće nižoj (očekivanja), odnosno višoj (percipirane teškoće) anksioznosti tokom evaluacije znanja iz matematike.

U kontekstu prvog cilja razmatraće se i dispozicione karakteristike učenika. Dosadašnji nalazi istraživanja ukazuju na nekonzistente zaključke o polnim razlikama u matematičkoj anksioznosti. Iako rezultati velikog broja studija upućuju na zaključke koji govore o tome da se polne razlike ne detektuju na ranom osnovnoškolskom uzrastu (npr. Harari et al., 2013; Jansen et al., 2013), postoje i nalazi koji sugerišu veću izraženost matematičke anksioznosti kod devojčica (npr. Carey et al., 2017; Hill et al., 2016), kao i nalazi da su na ovom uzrastu polni stereotipi u korist dečaka već prisutni (npr. Ramirez et al., 2011). U svetlu preostalih dispozicionih činilaca matematičke anksioznosti, zaključuje se da Neuroticizam, Ekstroverzija, Savesnost i Prijatnost potencijalno mogu da doprinose ispoljavanju matematičke anksioznosti, iako su prethodne studije, na kojima se temelji navedena pretpostavka, bile sprovedene na uzorku starijih učenika (npr. Marušić & Matić, 2017). Može se pretpostaviti i to da će Neuroticizam značajno i pozitivno doprineti ispoljavanju obe forme matematičke anksioznosti, a da će ostale osobine ličnosti ostvariti suprotne efekte. Najnestabilniji obrazac povezanosti detektuje se u relaciji opšte intelektualne sposobnosti i matematičke anksioznosti, te se doprinos inteligencije može okarakterisati kao nizak i negativan (Haase et al., 2012; Orbach et al., 2019), sa napomenom o tome da bi ovaj efekat mogao izostati na ranom osnovnoškolskom uzrastu (Young et al., 2012). Na osnovu iznetih rezultata prethodnih istraživanja koja su se bavila relacijama dispozicionih karakteristika učenika sa matematičkom anksioznošću mogu se oformiti sledeće hipoteze u kontekstu prvog cilja:

H5: Očekuje se slaba i negativna povezanost opšte intelektualne sposobnosti sa obe dimenzije matematičke anksioznosti kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta.

H6: Očekuje se da će matematička anksioznost biti izraženija kod devojčica, kao i da će polni stereotipi o matematičkim sposobnostima značajno doprinosti višoj matematičkoj anksioznosti kod devojčica u odnosu na dečake.

H7: Može se pretpostaviti da će Neuroticizam, Savesnost, Ekstroverzija i Prijatnost značajno doprineti ispoljavanju obe forme matematičke anksioznosti. Pozitivni obrasci povezanosti biće detektovani u slučaju Neuroticizma, dok će Savesnost i Prijatnost ostvariti negativne relacije. Otvorenost i Ekstroverzija su se do sada pokazale kao značajni prediktori matematičke anksioznosti, ali njihov obrazac povezanosti se ne može u potpunosti okarakterisati kao jendnoobrazan. Kada se govori o Pozitivnoj i Negativnoj valenci, do sada ove dimenzije ličnosti nisu dovođene u vezu sa ispoljavanjem matematičke anksioznosti, te se konkretne pretpostavke ne mogu izvesti. Njihove relacije sa matematičkom anksioznošću predstavljaju doprinos ove disertacije dosadašnjem korpusu znanja iz oblasti psihologije ličnosti u kontekstu obrazovanja.

Drugi cilj ovog istraživanja predstavlja ispitivanje efekata koje matematička anksioznost ostvaruje na matematičko postignuće u formi direktnih i indirektnih doprinosa. U dosadašnjim istraživanjima jednoznačno je utvrđen negativan efekat matematičke anksioznosti na matematičko postignuće tokom ranog osnovnoškolskog uzrasta (npr. Aarnos & Perkkilä, 2012; Jackson & Leffingwell, 1999; Jameson 2013; Ramirez et al., 2013). Međutim, osim direktnih doprinosa, ranija istraživanja iznela su pretpostavke o značajnoj ulozi samoefikasnosti (Cooper & Robinson, 1991; Jameson, 2014) i motivacije za učenje matematike (Hembree, 1990; Zakaria & Nordin, 2008) u relacijama matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća, što implicira zaključke o njihovoj medijatorskoj ulozi. Stoga se može zaključiti da motivacija za učenje i samoefikasnost mogu da predstavljaju protektivne faktore za više matematičko postignuće na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Dodatno, čini se da specifične kognitivne sposobnosti (Krinzinger et al., 2009; Sorvo et al., 2017; Vukovic et al., 2013; Wu et al., 2012) i egzekutivne funkcije (Ramirez et al., 2016; Ramirez et al., 2013) takođe imaju značajnu medijatorsku ulogu u navedenim relacijama. Dosadašnji nalazi podržavaju zaključke da putem smanjene sposobnosti inhibicije (Hopko et al., 1998; Hopko et al., 2002; Suárez-Pellicioni et al., 2014), sporije obrade informacija i izraženo visokih ili niskih kapaciteta radne memorije (Geary et al., 2004; Korhonen et al., 2018; Vukovic et al., 2013) matematička anksioznost ostvaruje negativne efekte na matematičko postignuće. Dosadašnja istraživanja nisu razmatrala interaktivne efekte matematičke

anksioznosti i drugih varijabli u sklopu šireg konceptualnog modela. Stoga će ovo istraživanje pretendovati da ponudi odgovor na pitanje kako i na koji način složen sistem činilaca i efekata matematičke anksioznosti doprinosi inhibiciji ili facilitaciji njenih doprinosa matematičkom postignuću učenika na ranom osnovnoškolskom uzrastu, pri čemu će se proceniti direktni i indirektni efekti na matematičko postignuće. Na osnovu prethodnih istraživanja, kao i postulata Teorije kognitivne interferencije, Teorije kontrole pažnje, Teorije kontrole i vrednosti i Bandurine teorije samoeфикаsnosti, mogu se formirati sledeće hipoteze:

H8: Očekuje se direktan negativan doprinos obe forme matematičke anksioznosti izraženosti matematičkog postignuća. Može se pretpostaviti i postojanje medijatorske uloge matematičke anksioznosti u relaciji između socijalnih sredinskih uslova i karakteristika učenika, s jedne strane, i matematičkog postignuća, s druge strane.

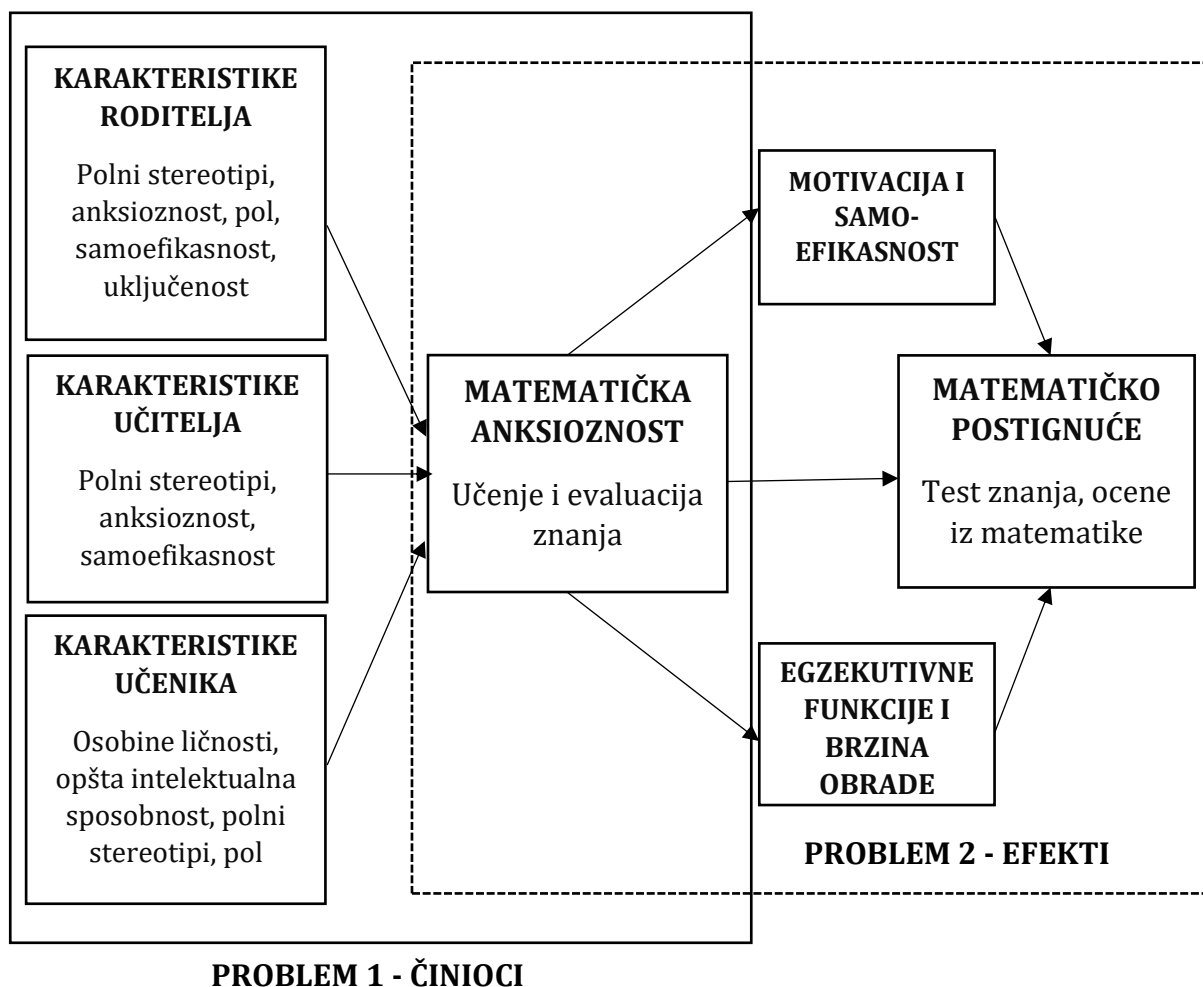
H9: Očekuje se detekcija medijatorskog efekta radne memorije, brzine obrade informacija i inhibicije u smeru da će manji kapaciteti radne memorije, kao i niža sposobnost inhibicije i sporija kognitivna obrada, doprineti tome da matematička anksioznost u učenju i pri evaluaciji znanja ostvare negativne efekte na matematičko postignuće.

H10: Očekuje se detekcija medijatorskog efekta samoeфикаsnosti u oblasti matematike u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća. Pretpostavlja se da će obe forme matematičke anksioznosti negativno doprineti ispoljavanju matematičke samoeфикаsnosti, ali da će samoeфикаsnost predstavljati pozitivan prediktor matematičkog postignuća.

H11: Očekuje se detekcija medijatorskog efekta motivacije u učenju matematike u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća. Pretpostavlja se da će obe forme matematičke anksioznosti negativno doprineti ispoljavanju motivacije za učenje matematike, te da će motivacija predstavljati pozitivan prediktor matematičkog postignuća.

Dopunski cilj ovog istraživanja predstavlja potencijalno formiranje integrisanog strukturnog modela činilaca i efekata matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Dosadašnji pokušaji konceptualizacije ovakvog modela rezultirali su postavljanjem hipotetičkih okvira istraživanja (npr. Luttenberger et al., 2018; Rubinsten et al., 2018), ali ne i njihovom realizacijom. U ovom radu biće, pre svega,

pojedinačno razmatrane grupe varijabli koje doprinose manifestaciji matematičke anksioznosti, kao i grupe varijabli na koje matematička anksioznost ostvaruje svoje efekte. Nakon utvrđivanja značajnih činilaca i efekata matematičke anksioznosti, odabiraće se varijable koje će činiti strukturu predloženog modela u skladu sa predloženom teorijskom osnovom. Problem i ciljevi istraživanja predstavljeni su šematski Slikom 5.



Slika 5. Grafički prikaz problema istraživanja.

5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

5.1. Uzorak i procedura prikupljanja podataka

Uzorak je činilo 119 učenika i 106 učenica ranog osnovnoškolskog uzrasta (II-III-IV razred), iz ukupno 15 odeljenja (3 škole) sa teritorije Srbije, kao i njihovi roditelji i učitelji. Prosečna starost učenika iznosila je 8.53 godina ($SD = 0.82$). Od ukupnog broja učenika 32% pohađalo je drugi, 33.3% treći, a 34.7% četvrti razred osnovne škole. Približno jednak udeo u uzorku čine učenici koji pohađaju školu na selu (41%), u manjem gradu (20%) i u većem gradu (39%). U odnosu na školsko postignuće, najmanji broj učenika (11%) imao je dobar uspeh, dok je 40% učenika imalo vrlo dobar uspeh. Najveći broj učenika (49%) imao je odličan uspeh na polugodištu. Prilično slična kategorizacija učenika bila je prisutna u odnosu na zaključnu ocenu iz matematike na kraju prvog polugodišta (ocena 3: 13%; ocena 4: 44%; ocena 5: 43%).

Prosečna starost majki iznosila je 39.07 ($SD = 5.46$), a očeva 41.65 ($SD = 6.37$) godina. Od ukupnog broja roditelja (450 ispitanika: 225 majki i 225 očeva) koji su učestvovali u istraživanju, 54.2% majki i 71.1% očeva ima završeno srednje obrazovanje, 42.2% majki i 22.2% očeva su visoko obrazovani, dok 3.6% majki i 6.7% očeva ima završeno samo osnovno obrazovanje. Kada se govori o zaposlenju, 71% majki i 83% očeva se nalazilo u radnom odnosu.

U istraživanju je učestvovalo 15 profesora razredne nastave, prosečne starosti 50.71 ($SD = 4.39$) godina. Samo jedan profesor razredne nastave je bio muškog pola. Prosečan broj učenika u odeljenju iznosio je 25, a prosečan radni staž učitelja iznosio je 25.85 ($SD = 8.86$) godina.

Istraživanje koje je sprovedeno u okviru ove disertacije odobreno je od strane Etičke komisije Odseka za psihologiju Filozofskog fakulteta u Novom Sadu (www.psihologija.ff.uns.ac.rs/etika/?odobreno=201902171138_vE62), a sprovedeno je u periodu april-jun 2019. godine. Pre početka istraživanja, direktori škola su dali pristanak putem informativne saglasnosti da se ispitivanje učenika odvija u njihovim školama. Učitelji su takođe potpisali informativnu saglasnost u vezi sa davanjem dozvole da se ispitivanje dece odvija tokom redovne nastave, dok su roditelji potpisali saglasnost kojom su dali dozvolu da njihova deca uzmu učešće u istraživanju. Učitelji i roditelji su potpisivanjem saglasnosti takođe dali dobrovoljni pristanak za svoje učestvovanje u

istraživanju. Svi učenici su pre početka ispitivanja bili grupno informisani o ciljevima istraživanja, a svaki učenik je tokom individualnog dela testiranja bio ponovo ispitan u vezi sa time da li želi da učestvuje u istraživanju. Učenici koji nisu učestvovali u istraživanju su se bavili različitim aktivnostima određenim od strane učitelja, tako da ne ometaju učenike tokom grupnog dela ispitivanja. Samo ispitivanje učenika se odvijalo delom na nivou grupe, odnosno odeljenja, delom putem individualnog testiranja, a delom je procena vršena od strane roditelja (Tabela 1). Roditelji i učitelji su setove upitnika popunjavali samostalno, kod kuće.

Tabela 1

Načini prikupljanja varijabli koje se odnose na karakteristike učenika

Način prikupljanja	Varijable/mere
Individualno	Egzekutivne funkcije i kognitivne sposobnosti (brzina obrade informacija, radna memorija), matematička anksioznost, motivacija za učenje matematike, polni stereotipi u vezi sa matematikom.
Grupno	Opšta intelektualna sposobnost, test znanja iz matematike, procenjena matematička samoefikasnost.
Procena roditelja	Osobine ličnosti, preostale egzekutivne funkcije (problemi u inhibitornom funkcionisanju).

5.2. Instrumenti²

Za procenu karakteristika roditelja i učitelja, kao nezavisnih varijabli, korišćeni su sledeći instrumenti, čije su pouzdanosti po tipu interne konzistencije (Cronbach α) procenjene kao zadovoljavajuće, na osnovu kriterijuma ($\alpha > .60$) koje predlaže Loewenthal (2004):

Skala matematičke samoefikasnosti (Math Self-Efficacy Scale; MSES, Nielsen & Moore, 2003). Ova skala se sastoji od 9 stavki petostepenog Likertovog tipa odgovora (od 1 – *uopšte nisam siguran*, do 5 – *u potpunosti sam siguran*). Pitanje koje se postavlja ispitanicima glasi: *Koliko ste sigurni da biste tačno rešili zadatak koji sadrži (određenu matematičku operaciju ili matematički pojam, npr. Određivanje nepoznate (X, Y, Z) u nekoj jednačini)?* U pilot istraživanju (Nađ & Milovanović, 2019) ova skala se pokazala kao

² Svi instrumenti koji su korišćeni u istraživanju, a koji mogu da se prikažu u javnom domenu, prikazani su u Prilogu 1.

jednodimenzionalna, a u aktuelnom istraživanju se pokazala kao pouzdana mera kod muškaraca ($\alpha = .88$) i kod žena ($\alpha = .91$).

Jednoajtemska skala matematičke anksioznosti (Single-Item Math Anxiety Scale; SIMA, Núñez-Peña et al., 2013). SIMA je namenjena proceni izraženosti opšte matematičke anksioznosti kod odraslih. Sastoji se iz jednog pitanja: *Procenite na skali od 1 do 10 koliko ste uznemireni kada rešavate neki matematički zadatak* (1 – uopšte nisam uznemiren, 10 – u potpunosti sam uznemiren). U dosadašnjim istraživanjima SIMA je pokazala zadovoljavajuću visinu koeficijenta konzistencije (.63) i zadovoljavajuću visinu test-retest koeficijenta (.81).

Skala stereotipa u oblasti matematike (Scale of Math Gender Stereotypes; Tiedemann, 2002). Skala stereotipa u oblasti matematike sadrži 4 stavke namenjene proceni stereotipa odraslih u kontekstu matematičkih sposobnosti. Sve stavke su formulisane u pravcu izraženijih matematičkih sposobnosti kod muškaraca (*Muškarci su talentovaniji za matematiku od žena, Matematika je više muška nego ženska disciplina, Matematika je važnija muškarcima nego ženama, Muškarci su mnogo uspešniji u logičkom zaključivanju od žena*), a u pilot istraživanju se pokazala kao jednodimenzionalna ($\alpha = .88$ za žene i $\alpha = .91$ za muškarce). Na stavke ove skale se odgovara pomoću Likertove skale petostepenog tipa (1 – *uopšte se ne slažem*; 5 – *u potpunosti se slažem*), a sama skala se pokazala pouzdanom u aktuelnom istraživanju ($\alpha = .87$ na uzorku žena i $\alpha = .90$ na uzorku muškaraca).

Skala roditeljske uključenosti (Parental Involvement Scale; Vukovic et al., 2013). Skala roditeljske uključenosti je namenjena proceni različitih vrsta involviranosti roditelja u proces podučavanja matematike kod kuće. Skala se originalno sastoji od 18 stavki, petostepenog Likertovog tipa odgovora (od 1 – *u potpunosti netačno za mene*, do 5 – *u potpunosti tačno za mene*). U pilot istraživanju, pomoću različitih kriterijuma ajtem analize, iz upitnika su izbačene 3 stavke, a faktorska analiza na srpskom uzorku (Bogdan i sar., 2018) sugeriše postojanje 4 faktora: Pozitivna iskustva (npr. *Uživao sam u učenju matematike u školi*; $\alpha = .91$ za muškarce i $\alpha = .88$ za žene), Pomaganje (npr. *Pomažem detetu u izradi domaćeg zadatka iz matematike*; $\alpha = .82$ za muškarce i $\alpha = .86$ za žene), Očekivanja (npr. *Očekujem od svog deteta da ima dobre ocene iz matematike*; $\alpha = .73$ za muškarce i $\alpha = .70$ za žene) i Teškoće (npr. *Mislim da moje dete ima probleme u učenju matematike*; $\alpha = .80$ za muškarce i $\alpha = .78$ za žene). Ovu skalu su popunjavali samo roditelji.

Anksioznost u vezi sa izvođenjem nastave matematike. Kao mera anksioznosti učitelja u vezi sa izvođenjem nastave matematike korišćena je istoimena subskala koja je preuzeta iz Upitnika matematičke anksioznosti za učitelje/nastavnike (Math Anxiety Scale for Teachers; Ganley et al., 2019). Sastoji se iz 8 stavki (npr. *Brinem o tome da ću praviti greške dok rešavam matematičke probleme pred učenicima*), petostepenog Likertovog tipa odgovora (od 1 – *uopšte se ne odnosi na mene* do 5 – *u potpunosti se odnosi na mene*). U aktuelnom istraživanju ova mera se pokazala unidimenzionalnom ($\alpha = .68$; Tabela B, Prilog 2).

Za procenu karakteristika učenika, kao nezavisnih varijabli, korišćeni su sledeći instrumenti i mere:

Velikih pet plus dva za decu (VP+2: Kodžopeljić i sar., 2019). VP+2 za decu namenjen je proceni 5 bazičnih osobina ličnosti (Ekstroverzija - E, Savesnost - S, Agresivnost - A, Otvorenost - O i Neuroticizam - N) i dve samoevaluativne dimenzije (Pozitivna valenca - PV i Negativna valenca - NV) putem 70 iskaza koji se odnose na ličnost i ponašanje deteta. Odgovaranje se vrši putem trostepene Likertove skale (1 - *NE*, 2 - *NISAM SIGURAN/NA*, 3 - *DA*). Konkretno, korišćena je Forma 1 ovog upitnika koja je namenjena proceni osobina ličnosti učenika od strane roditelja. Pouzdanosti skala, po tipu interne konzistencije (α), u ovom istraživanju se nalaze na zadovoljavajućem nivou ($A = .76$; $E = .72$; $O = .65$; $N = .74$; $S = .78$; $PV = .70$; $NV = .70$).

Standardne Ravenove progresivne matrice (Raven's progressive matrices (RPM); Raven & Raven, 1998). Ovaj test sposobnosti neverbalnog tipa meri g-faktor kako je on operacionalno definisan u okviru Spirmanove dvofaktorske teorije kao sposobnost edukcija relacija i korelata. Sastoji se iz 5 serija od po 12 zadataka. Svaki zadatak predstavlja jednu matricu kojoj nedostaje jedan deo, a zadatak ispitanika se sastoji u tome da izabere tačno rešenje od 6 ili 8 ponuđenih odgovora. Zadaci u svakoj seriji poređani su po težini. Svaka od pet serija angažuje iste mentalne operacije (edukcija relacija i edukcija korelata), ali svaka naredna serija u nizu zahteva promenu direkcije u mišljenju kako bi se došlo do tačnog rešenja. Teme oko kojih su organizovane serije su (redom od serije A do serije E): dopunjavanje kontinuiranih površina, traženje analogije među parovima figura, progresivno menjanje figura, permutacija figura i analiza figura. Pouzdanost testa po tipu interne konzistencije u aktuelnom istraživanju iznosila je .82.

Set fotografija dečjih emocionalnih izraza (Child Emotional Faces Picture Set; ChEFS; Egger et al., 2011). Učenicima su izlagani parovi fotografija, odnosno jedno lice dečaka i jedno lice devojčice u paru, pri čemu su im bila postavljena pitanja: „*Ko ima bolje ocene iz matematike?*“ i „*Ko je talentovaniji za matematiku?*“ Izbor fotografija iz navedene baze je izvršen pomoću procene studenata osnovnih akademskih studija psihologije koji su se izjasnili o tome koja lica dece bi se mogla opisati kao karakteristična za domaću kulturu, ali i o tome koja emocija dominira facijalnom ekspresijom (sreća, tuga, iznenađenje, bes i neutralna facijalna ekspresija). Svako dete na fotografiji ima svoje ime, a izbor imena je takođe izvršen uz pomoć studenata osnovnih akademskih studija psihologije, navođenjem karakterističnih imena za našu kulturu. Odabrano je po 4 lica za svaki pol deteta, kao i po 4 imena koja su imala najveću frekvenciju odgovora u kontekstu kulturne pripadnosti i neutralne facijalne ekspresije. Učenički odgovori su bili kodirani kao 1 (ukoliko na pitanje odabere sliku/ime dečaka) i 0 (ukoliko na pitanje odabere sliku/ime devojčice). Sva odabrana lica dece prikazana su u anfas položaju. Polni stereotipi su pomoću ove skale oformljeni u kontekstu talenta za matematiku ($\alpha = .68$), kao i u kontekstu ocena iz matematike ($\alpha = .64$). Dvofaktorska struktura ovog instrumenta se nalazi u Prilogu 2 (Tabela A).

Za merenje izlaznih varijabli korišćeni su sledeći instrumenti:

Modifikovana verzija skraćene skale matematičke anksioznosti (Modified Abbreviated Math Anxiety Scale; mAMAS; Carey et al., 2017). Ova skala je namenjena proceni dve dimenzije matematičke anksioznosti: tokom učenja (MAU) i tokom evaluacije znanja (MAE), kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta. Deci se postavlja pitanje koliko su nervozna u određenim situacijama učenja matematike (npr. *Kada slušaš učitelja kako objašnjava novu lekciju iz matematike?*) i u situacijama evaluacije znanja (npr. *Kada radiš kontrolni zadatak iz matematike?*), a odgovori na petostepenoj Likertovoj skali slikovnog tipa kreću se od 1 – *uopšte nisam nervozan/na*, do 5 – *jako sam nervozan/na*. Važno je naglasiti da je termin „anksiozan“ zamenjen sa terminom „nervozan“, prema preporukama dosadašnjih istraživanja, usled toga što postoji velika verovatnoća da deca ranog osnovnoškolskog uzrasta ne poznaju ovaj termin. Pouzdanost skale u ovom istraživanju se pokazala kao zadovoljavajuća za obe dimenzije matematičke anksioznosti (MAU - .80; MAE - .71) i već je korišćena u ranijim istraživanjima na srpskom uzorku (npr. Milovanović & Branovački, 2020).

Upitnik motivacije za učenje matematike (Math Motivation Survey; Orosco, 2016). Ovaj upitnik namenjen je proceni aktivnosti (npr. *Radije učim matematiku nego neki drugi predmet*) i stavova (npr. *Matematika je važan predmet*) u kontekstu motivacije za učenje matematike. Operacionalizovan je putem dve dimenzije (Pozitivni stavovi i Anganžman), ali preporuke autora skale idu u smeru da se upitnik može koristiti i kao jednodimenzionalan, što se ispostavilo kao najoptimalnije rešenje u pilot studiji (Milovanović i sar., 2018). Na svako pitanje učenik odgovara sa DA (kodirano kao 1) ili NE (kodirano kao 0). Ukupan skor se računa sabiranjem pojedinačnih odgovora na 20 ajtema upitnika (Max – 20, Min – 0). U ovom istraživanju instrument je pokazao zadovoljavajuću visinu koeficijenta pouzdanosti po tipu interne konzistencije ($\alpha = .81$).

Inventar egzekutivnih funkcija kod dece (Childhood Executive Functioning Inventory; CHEXI; Thorell & Nyberg, 2008). CHEXI je namejen merenju *problema u egzekutivnom funkcionisanju* kod dece ranog osnovnoškolskog uzrasta putem procene roditelja ili učitelja. Odgovori se daju na Likertovoj skali petostepenog tipa (od 1 – *u potpunosti netačno* do 5 – *u potpunosti tačno*), putem koje roditelj procenjuje u kojoj meri su date tvrdnje tačne za njegovo dete. Faktorska struktura na aktuelnom uzorku (Tabela C, Prilog 2) upućuje na dvofaktorsko rešenje, odnosno na izdvajanje faktora Radne memorije (npr. *Teško mu/joj je da zapamti duga uputstva*; $\alpha = .90$) i Inhibicije (npr. *Skloni je da učini nešto pre nego što razmisli o posledicama*; $\alpha = .82$). Za potrebe ovog istraživanja korišćena je subskala Inhibicije, odnosno problema u inhibitornoj kontroli koji se manifestuju kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta.

Wechslerov test inteligencije za decu – IV revizija (Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC) – IV; hrvatsko izdanje Matešić, 2009). WISC-IV je namenjen individualnoj proceni intelektualnih sposobnosti kod dece uzrasta 6-17 godina. Za potrebe istraživanja koristila su se 4 subtesta:

- a. Subtest *Raspon pamćenja brojeva (istim i obrnutim redosledom)* koji je namenjen proceni opšte i radne memorije ($\alpha = .83$);
- b. Subtest *Šifriranje* koji je namenjen proceni brzine kognitivne obrade ($\alpha = .87$);
- c. Subtest *Pamćenje nizova slova i brojeva* koji je namenjen proceni radne memorije ($\alpha = .78$) i
- d. Subtest *Prepoznavanje simbola* koji definise užu sposobnost brzine perceptivne obrade ($\alpha = .81$).

Na osnovu skorova na subtestovima Raspon pamćenja brojeva i Pamćenja nizova slova i brojeva dobija se *Indeks radne memorije* ($\alpha = .80$), a na osnovu subtestova Šifriranje i Prepoznavanje simbola se dobija *Indeks brzine obrade informacija* ($\alpha = .84$). Indeksom radne memorije meri se pažnja i učinkovitost radne memorije. Tačnije, ova mera je dizajnirana tako da meri sposobnost obrade i manipulacije verbalno predstavljenih informacija u kratkom vremenskom roku (Lange, 2011a). Indeks brzine obrade informacija odnosi se na sposobnost pojedinca da za što kraće vreme kognitivno obradi vizuelno predstavljene informacije (Lange, 2011b). Kao krajnje mere korišćeni su kompozitni skorovi svakog od indeksa pojedinačno koji su dobijeni procedurom opisanom od strane Wechslera (Wechsler, 2009, prema Matešić, 2009).

Matematičko postignuće. Mera matematičkog postignuća operacionalizovana je putem testova znanja iz matematike koji su preuzeti iz zbirke zadataka Kreativnog centra, odobrene od strane Ministarstva nauke, prosvete i tehnološkog razvoja 2014. i 2015. godine. Korišćene su forme za II (Rikalo i Ogrizović, 2014), III (Vuković i sar., 2014) i IV (Rikalo i Ogrizović, 2015) razred osnovne škole. Svaka forma se sastoji od 15 do 17 zadataka za čije rešavanje se preporučuje 2 školska časa. Ukupan broj poena na testu iznosi 46-50, a minimalan 0. Zbirka zadataka sadrži i objektivne kriterijume za bodovanje. Pouzdanost testa znanja iz matematike (α) za celokupan uzorak u aktuelnom istraživanju iznosi .83.

Procenjena matematička samoefikasnost. Pre zapisivanja odgovora na testu znanja iz matematike, učenici su procenjivali i *matematičku samoefikasnost* odgovaranjem na pitanje „*Da li misliš da ćeš tačno rešiti ovaj zadatak?* (DA -1 /NE - 0)“. Ukupan skor samoefikasnosti iz oblasti matematike se kretao od 0 do 15-17, a pouzdanost odgovora po tipu interne konzistencije (α) za celokupan uzorak aktuelnog istraživanja iznosio je .86.

5.3. Statistička obrada i tretman podataka

Detaljan plan tretmana podataka prikazan je u Prilogu 3. Obrada podataka sprovedena je u programima *AMOS*, *IBM SPSS Statistic 21* i *R*. Statistička obrada podataka sastojala se iz nekoliko etapa:

1. Pre sprovođenja glavnih analiza sprovedena je analiza deskriptivnih pokazatelja u cilju uočavanja odstupanja distribucija varijabli od normalne raspodele.

2. Zatim je sprovedena korelaciona analiza u cilju otkrivanja ekstremno visokih koeficijenata korelacije i potencijalne multikolinearnosti među varijablama. Analiza deskriptivnih pokazatelja sprovedena je na svim korišćenim varijablama, posebno po grupama ispitanika (učitelji, roditelji, učenici), dok su korelacije proverene intergrupno (između navedenih grupa ispitanika) i intragrupno (unutar svake od grupa).

3. Jednostavne relacije prediktorskih varijabli (činioci) sa matematičkom anksioznošću proverene su putem seta hijerarhijskih regresionih analiza. Svaki set analiza sadržao je pol i uzrast kao prve prediktore, usled ranijih nalaza koji su sugerisali to da ove dve varijable imaju značajnu ulogu u oblikovanju matematičke anksioznosti. Hijerarhijska regresiona analiza je korišćena u cilju predikcije matematičke anksioznosti, kako bi se na osnovu značajnosti relacija mogli izdvojiti oni činioci koji predstavljaju njene značajne determinante.

4. Efekti matematičke anksioznosti na matematičko postignuće provereni su putem analize višestruke medijacije. Kao medijatori su bile postavljene kognitivne sposobnosti (odnosno izvršne funkcije i brzina obrade informacija), kao i varijable koje su se odnosile na motivaciju za učenje matematike i procenjenu matematičku samoefikasnost učenika. Odluka o korišćenju medijacije bazirana je na težnji da se pokaže to da postoji značajna direktna i indirektna povezanost matematičke anksioznosti sa matematičkim postignućem. U medijacionoj analizi, pol i uzrast su bili postavljeni kao kovarijati, kako bi se ustanovile izvesne relacije u medijacionom modelu koje bi bile specifične za određeni pol ili uzrast. Za obradu podataka korišćen je makro INDIRECT za SPSS (Preacher & Hayes, 2008), u cilju identifikacije višestruke simultane medijacije između varijabli. Ovom metodom se simultano vrše dve analize: (1) analiza totalnog indirektnog efekta – zajedničkog efekta svih medijacionih varijabli i (2) analiza specifičnih indirektnih efekata – efekat svakog medijatora ponaosob. Višestrukom medijacijom moguće je ustanoviti prisustvo: totalnog efekta prediktorskih varijabli na kriterijumsku varijablu, direktnog efekta prediktorskih varijabli na kriterijumsku, kada se medijatorske varijable drže pod kontrolom, te indirektnog efekta, odnosno pojedinačnog medijatorskog efekta svakog pojedinačnog medijatora. Kao metod za izračunavanje intervala poverenja korišćen je bootstrapping, koji omogućuje empirijsko približavanje distribucije uzorka realnoj populaciji, a korigovana pristrasnost izgrađuje intervale

pouzdanosti za indirektni efekat prediktora na kriterijumsku varijablu. Donja granica predstavlja najnižu vrednost indirektnog efekta, a gornja najvišu vrednost. Da bi medijatorski efekat bio značajan, nula ne sme biti obuhvaćena intervalom poverenja.

5. Integrisani modeli koji uključuju i činioce i efekte matematičke anksioznosti, razmatrani su analizom putanje. Modeli putanje su uključili samo one činioce koji su ostvarili značajne relacije sa matematičkom anksioznošću u prethodnim analizama, kao i varijable na koje je matematička anksioznost ostvarila značajne efekte. S obzirom na to da su se pol i uzrast učenika pokazali kao značajne varijable u prethodnim istraživanjima, svaki model je analiziran u kontekstu polne i uzrasne stratifikacije, ukoliko je postojala osnova za to u analizama koje su prethodile analizi putanje. Analiza putanje je korišćena usled toga što se pretpostavlja da je ova analiza zasnovana na proceni jačine uzročne povezanosti između varijabli. Dopunski cilj istraživanja sačinjen je od skupa pretpostavki koje se odnose na međusobno zavisnu ulogu činilaca i efekata matematičke anksioznosti, te se parametri modela procenjuju na osnovu predviđene uzročne prirode među varijablama, iako se „uzorčne” veze ne mogu sagledati iz eksperimentalne i longitudinalne perspektive, niti poistovetiti sa jednostavnom predikcijom kao kod regresione analize (Bollen & Pearl, 2013).

6. REZULTATI

6.1. Deskriptivni pokazatelji, međusobne relacije varijabli, polne i uzrasne razlike

6.1.1 Karakteristike učenika

Analiza deskriptivnih pokazatelja ukazuje na to da se većina varijabli koje se odnose na karakteristike učenika distribuira po normalnoj raspodeli, prema kriterijumima koje predlažu Tabachnikova i Fidellova (2016). Od normalne raspodele (Sk i Ku se nalaze van opsega $-1.5 < x < 1.5$) odstupaju Negativna valenca, Ekstroverzija, procenjena matematička samoefikasnost, kao i stereotipi u vezi sa talentom za matematiku (Tabela 2).

Tabela 2

Deskriptivni pokazatelji varijabli – karakteristike učenika

	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>T_M</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sk</i>	<i>Ku</i>
<i>Kognitivne sposobnosti</i>							
Opšta intelektualna sposobnost	5	52	30.00	34.48	10.01	-0.53	-0.05
Problemi inhibitorne kontrole	11	48	30.00	27.86	6.76	0.23	0.37
Indeks radne memorije	64	140	100.00	100.41	16.25	0.13	-0.56
Indeks brzine obrade informacija	57	143	100.00	99.99	19.73	-0.20	-0.74
<i>Osobine ličnosti</i>							
Neuroticizam	10	27	20.00	14.76	3.44	0.64	0.01
Savesnost	10	30	20.00	23.40	4.07	-0.49	0.04
Agresivnost	10	25	20.00	14.44	3.68	0.84	-0.15
Otvorenost	18	30	20.00	27.22	2.48	-1.24	1.39
Ekstroverzija	19	30	20.00	27.89	2.54	-1.44	1.64
Pozitivna valenca	15	30	20.00	22.14	2.85	-0.06	0.00
Negativna valenca	10	29	20.00	11.86	2.30	3.03	15.40
<i>Matematička anksioznost</i>							
Tokom učenja	5	25	15.00	12.15	5.91	0.33	-1.10
Tokom evaluacije znanja	4	20	12.00	10.95	4.22	-0.05	-0.95
<i>Matematičko postignuće</i>							
Test znanja	1.50	50	25.00	31.23	11.18	-0.37	-0.22
<i>Motivacija</i>							
Motivacija za učenje matematike	0	20	10.00	15.46	4.66	-1.42	1.32
Procenjena matematička samoefikasnost	0	15	7.50	11.75	3.18	-1.31	2.04
<i>Polni stereotipi</i>							
U vezi sa talentom za matematiku	0	4	2.00	1.94	0.68	-0.35	1.81
U vezi sa ocenama iz matematike	0	4	2.00	2.08	0.71	0.12	1.35

Napomena. *Min* i *Max* – minimalna i maksimalna vrednost; *T_M* – teorijska aritmetička sredina; *M* – empirijska aritmetička sredina; *SD* – standardna devijacija; *Sk* – mera zakaošenosti distribucije; *Ku* – mera spljoštenosti distribucije.

Dalje analize vršene su na skorovima normalizovanim Tuckeyevom transformacijom, usled odstupanja određenih varijabli od normalne raspodele. Uvidom u razlike između empirijskih i teorijskih aritmetičkih sredina, može se ustanoviti da su roditelji procenili Neuroticizam, Agresivnost i Negativnu valencu svoje dece kao nešto niže, a Otvroenost i Ekstroverziju kao nešto više izražene u odnosu na pretpostavljene srednje vrednosti. Učenici su postizali nešto više skorove na testu znanja matematike, kao i na skalama motivacije za učenje matematike i procenjene matematičke samoefikasnosti u odnosu na pretpostavljene srednje vrednosti. U Tabeli 3 prikazane su interkorelacije korišćenih mera.

Tabela 3

Interkorelacije varijabli – karakteristike učenika

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	-																		
2	.17	-																	
3	.22	.17	-																
4	.41	.36	.20	-															
5	.27	.16	.26	.29	-														
6	-.27	-.04	-.35	-.32	-.33	-													
7	-.13	-.04	-.19	-.24	-.20	.63	-												
8	-.09	-.17	-.29	-.22	-.24	-.17	-.14	-											
9	-.02	-.20	-.22	-.16	-.13	.14	.16	.71	-										
10	-.13	-.16	-.03	-.06	-.14	.06	-.03	.27	.38	-									
11	-.03	.20	.08	.15	.19	.01	.04	-.37	-.34	-.27	-								
12	-.08	-.20	-.17	-.19	-.12	.12	.05	.40	.55	.54	-.34	-							
13	-.06	-.14	-.23	-.15	-.26	.13	.09	.40	.39	.31	-.45	.28	-						
14	-.01	.08	.16	.16	.21	-.23	-.17	-.37	-.33	-.21	.38	-.36	-.35	-					
15	.08	.04	.12	.06	.13	.01	-.03	-.15	-.04	.10	.37	.02	-.21	.23	-				
16	.03	.06	.18	-.01	.21	-.13	-.10	-.45	-.55	-.26	.17	-.45	-.35	.42	.18	-			
17	.40	.45	.49	.48	.34	-.30	-.24	-.31	-.20	-.07	.08	-.19	-.21	.17	.16	.15	-		
18	.13	-.05	.01	.08	.07	-.06	.07	.05	.01	-.04	-.01	-.02	.11	-.08	-.04	-.09	-.03	-	
19	.19	-.07	.01	.09	.10	-.03	.08	.06	.03	-.02	-.03	.02	.09	-.06	-.03	-.07	.06	.07	-

Napomene. 1 – Indeks brzine obrade informacija; 2 – Indeks radne memorije; 3 – Procjenjena matematička samoeфикаsnost; 4 – Opšta intelektualna sposobnost ; 5 – Motivacija za učenje matematike; 6 – Anksioznost tokom evaluacije; 7 – Anksioznost tokom učenja; 8 – Radna memorija; 9 – Inhibicija; 10 – Agresivnost; 11 – Ekstroverzija; 12 – Negativna valenca; 13 – Neuroticizam; 14 – Otvorenost; 15 – Pozitivna valenca; 16 – Savesnost ; 17 – Matematičko postignuće na testu; 18 – Polni stereotipi - talenat za matematiku; 19 – Polni stereotipi - ocene iz matematike.

$p < .05$. $p < .01$.

Obe vrste matematičke anksioznosti ostvaruju značajne negativne relacije sa Indeksom brzine obrade informacije, procenjenom matematičkom samoefikasnošću, opštom intelektualnom sposobnošću, motivacijom za učenje matematike, Otvorenošću, matematičkim postignućem i indeksom radne memorije, dok matematička anksioznost tokom evaluacije znanja ostvaruje negativne relacije i sa Savesnošću, pri čemu su sve korelacije niskog do umerenog intenziteta. Pozitivne korelacije obe vrste matematičke anksioznosti ostvaruju sa problemima u inhibitornoj kontroli, dok matematička anksioznost tokom evaluacije znanja ostvaruje takve relacije i sa Neuroticizmom (Tabela 3). Uvidom u korelacije može se ustanoviti da ne postoje ekstremno visoke korelacije među ispitivanim varijablama. Uзраст učenika ostvario je značajne pozitivne korelacije sa matematičkim postignućem ($r = .33, p < .01$), procenjenom matematičkom samoefikasnošću ($r = .28, p < .05$), opštom intelektualnom sposobnošću ($r = .26, p < .01$) i brzinom obrade informacija ($r = .49, p < .05$), a negativne relacije sa matematičkom anksioznošću tokom evaluacije znanja ($r = -.16, p < .05$).

Tabela 4

Polne i uzrasne razlike na varijablama koje se odnose na karakteristike učenika

	Polne razlike		Uzrasne razlike	
	<i>F</i> (1, 224)	Razlike	<i>F</i> (2, 223)	Razlike
Indeks brzine obrade informacija	4.38*	Ž > M	62.34**	3, 4 > 2
Indeks radne memorije	0.14	-	1.00	-
Procenjena matematička samoefikasnost	1.61	-	11.02**	4 > 2, 3
Opšta intelektualna sposobnost	0.73	-	9.90**	3, 4 > 2
Motivacija za učenje matematike	0.07	-	4.78**	3 > 2, 4
Matematička anksioznost tokom evaluacije	1.62	-	2.30	-
Matematička anksioznost tokom učenja	2.05	-	0.40	-
Problemi sa inhibitornom kontrolom	3.63	-	0.62	-
Agresivnost	0.62	-	1.47	-
Ekstroverzija	1.85	-	0.16	-
Negativna valenca	4.13*	M > Ž	0.23	-
Neuroticizam	0.41	-	1.80	-
Otvorenost	0.38	-	0.40	-
Pozitivna valenca	1.39	-	0.11	-
Savesnost	3.59*	Ž > M	1.50	-
Postignuće na testu iz matematike	2.23	-	13.02**	4 > 2, 3
Polni stereotipi - talenat za matematiku	0.22	-	2.73	-
Polni stereotipi - ocene iz matematike	0.03	-	0.80	-

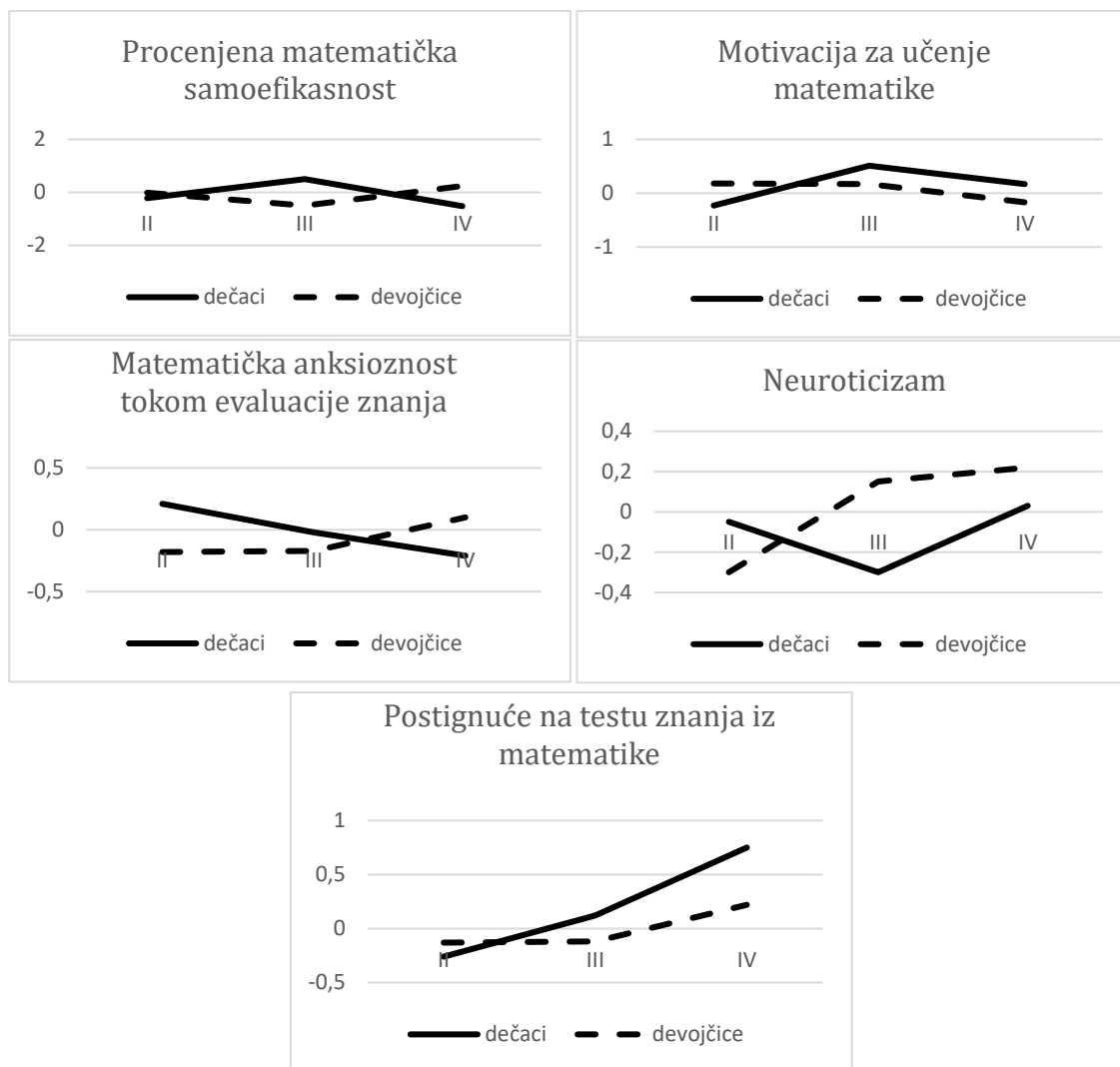
Napomene. M – dečaci; Ž – devojčice; 2, 3 i 4 – razred učenika. *F* – vrednost *F*-testa.

* $p < .05$. ** $p < .01$.

Rezultati dvofaktorske multivarijatne analize varijanse (Tabela 4) ukazuju na to da se na varijablama koje se odnose na karakteristike učenika mogu detektovati razlike u odnosu na pol učenika (Willks $\lambda = .85$; $F = 1.83$; $p < .05$; $\eta^2 = .15$), razred učenika (Willks $\lambda = .46$; $F = 4.96$; $p < .01$; $\eta^2 = .32$), kao i u odnosu na interakciju pola i razreda (Willks $\lambda = .73$; $F = 1.84$; $p < .01$; $\eta^2 = .15$). Devojčice postižu značajno više skorove na meri indeksa brzine obrade informacije ($M_{devojčice} = 102.10$; $M_{dečaci} = 96.41$), kao i na dimenziji Savesnosti ($M_{devojčice} = 23.96$, $M_{dečaci} = 22.91$), dok su dečaci postizali više skorove na dimenziji Negativne valence ($M_{devojčice} = 11.67$, $M_{dečaci} = 12.02$). Učenici četvrtog razreda postigli su značajno više skorove na testu znanja iz matematike ($M_{IV} = 35.76$, $M_{III} = 30.03$, $M_{II} = 27.26$) i značajno su više procenili svoju efikasnost iz oblasti matematike ($M_{IV} = 12.78$, $M_{III} = 11.28$, $M_{II} = 11.13$) u poređenju sa učenicima drugog i trećeg razreda. Učenici trećeg i četvrtog razreda su postigli značajno više skorove na merama indeksa brzine obrade informacija ($M_{IV} = 105.59$, $M_{III} = 109.25$, $M_{II} = 81.47$) i opšte intelektualne sposobnosti ($M_{IV} = 36.78$, $M_{III} = 36.03$, $M_{II} = 30.36$) u poređenju sa učenicima drugog razreda, dok su učenici trećeg razreda ispoljili značajno višu motivaciju za učenje matematike ($M_{IV} = 14.91$, $M_{III} = 16.72$, $M_{II} = 14.74$) od učenika drugog i četvrtog razreda.

Interakcija između pola i razreda učenika uočena je na varijablama (Grafik 2): Procenjena matematička samoefikasnost ($F = 5.06$, $p < .01$, $\eta^2 = .04$), Motivacija za učenje matematike ($F = 3.26$, $p < .05$; $\eta^2 = .03$), Anksioznost tokom evaluacije znanja iz matematike ($F = 5.90$, $p < .01$, $\eta^2 = .05$), Neuroticizam ($F = 3.07$, $p < .05$, $\eta^2 = .03$) i Postignuće na testu znanja iz matematike ($F = 3.78$, $p < .05$; $\eta^2 = .03$).

Kada se govori o procenjenoj matematičkoj samoefikasnosti, uočljivo je da dečaci trećeg razreda postižu značajno više skorove od devojčica trećeg razreda ($t(69) = 3.02$, $p < .01$), kao i u slučaju motivacije za učenje matematike ($t(69) = 2.23$, $p < .05$). Dečaci značajno više od devojčica ispoljavaju matematičku anksioznost u drugom razredu ($t(64) = 2.76$, $p < .01$), ali značajno niže u četvrtom razredu ($t(73) = -1.97$, $p < .05$). Devojčice postižu više skorove na Neuroticizmu od dečaka u trećem razredu ($t(69) = -2.04$, $p < .05$). Dečaci, takođe, postižu značajno više rezultate od devojčica na testu znanja iz matematike ($t(73) = 2.29$, $p < .05$) u četvrtom razredu.



Grafik 2. Grafički prikaz značajnih interakcija dobijenih dvosmernom analizom varijanse (pol x razred).

6.1.2 Karakteristike roditelja

Analizom deskriptivnih pokazatelja (Tabela 5) ustanovljeno je da se sve varijable koje se odnose na roditeljske karakteristike, osim matematičke anksioznosti očeva, distribuiraju po normalnoj raspodeli (Tabachnik & Fidell, 2016).

Tabela 5

Deskriptivni pokazatelji varijabli – karakteristike roditelja

	Majke					Očevi			
	T_M	M	SD	Sk	Ku	M	SD	Sk	Ku
Procenjena mat. samoefikasnost	18.0	25.88	6.08	-0.39	-0.14	27.31	6.00	-0.77	1.07
Polni stereotipi	10.0	8.91	4.34	0.53	-0.74	8.91	4.34	0.54	-0.76
Pozitivna iskustva	8.0	10.34	3.15	-0.07	-0.67	10.73	3.20	-0.21	-0.47
Očekivanja	6.0	9.47	1.62	-0.38	0.68	9.50	1.55	-0.36	0.90
Teškoće	6.0	5.58	2.32	0.66	-0.36	5.53	2.11	0.73	0.40
Pomaganje	10.0	13.31	3.76	-0.47	-0.61	12.68	3.56	-0.59	-0.17
Matematička anksioznost	5.0	3.08	2.24	1.05	0.39	2.68	2.08	1.74	3.25

Napomena. T_M – teorijska aritmetička sredina; M – empirijska aritmetička sredina;

SD – standardna devijacija; Sk – mera zakošenosti; Ku – mera spljoštenosti.

Dalje analize vršene su na skorovima normalizovanim Tuckeyevom transformacijom, usled odstupanja određenih varijabli od normalne raspodele. Interkorelacije varijabli i polne razlike na ispitivanim karakteristikama roditelja, prikazane su u Tabeli 6. Umerene do visoke pozitivne korelacije između karakteristika majke i oca mogu se uočiti u slučaju polnih stereotipa u vezi sa matematikom, očekivanja i opaženih teškoća (uključenost) i matematičke anksioznosti. Multivarijantnom analizom varijanse detektovane su polne razlike u slučaju procenjene matematičke samoefikasnosti u korist očeva, dok u slučaju pomaganja i matematičke anksioznosti majke postižu značajno više skorove u poređenju sa očevima.

Relacije karakteristika roditelja, matematičke anksioznosti učenika i njenih činilaca i efekata prikazane su u Tabelama 7a i 7b. Ekstremno visoke interkorelacije među karakteristikama roditelja, kao i korelacije sa karakteristikama učenika, nisu detektovane.

Tabela 6

Interkorelacije karakteristika roditelja i polne razlike na ispitivanim varijablama

	Majka							Otac						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Otac	1	.02	-.15*	.03	-.04	.03	-.09	.23**	-					
	2	-.07	.07	-.16*	.05	-.06	.04	-.12	-.24**	-				
	3	-.03	.06	.87**	-.04	-.04	-.04	.03	.03	-.16*	-			
	4	-.06	-.04	-.04	.02	-.09	.07	-.04	.30**	.57**	-.04	-		
	5	.07	.03	-.22**	-.16*	.40**	.01	.23**	.16**	.11	-.22**	.15*	-	
	6	-.12	.04	-.05	.06	-.08	.48**	-.03	-.18**	.24**	-.05	.21**	.17*	-
	7	.05	.05	.07	-.15*	.21**	-.15*	.44**	-.47**	-.39**	.07	-.39**	.10	-.23**
Polne razlike (Willks $\lambda = .89$; $F(1, 448) = 2.09$; $p < .05$; $\eta^2 = .03$)														
Majka	1	-												$F = 6.27^{**}$ (očevi > majke)
	2	-.41**	-											$F = .01$; $MS = .01$
	3	-.03	.06	-										$F = 1.75$; $MS = 17.60$
	4	.01	-.06	-.04	-									$F = 3.71^*$ (majke > očevi)
	5	.07	.01	-.04	.10	-								$F = .04$; $MS = .11$
	6	-.02	-.04	-.04	.35**	.09	-							$F = .06$; $MS = .27$
	7	.07	-.02	.03	-.34**	.12	-.26**	-						$F = 3.92^*$ (majke > očevi)

Napomena. 1 – procenjena matematička samoefikasnost; 2 – polni stereotipi; 3 – prethodna pozitivna iskustva; 4 – pomaganje; 5 – očekivanja; 6 – teškoće; 7 – matematička anksioznost.

* $p < .05$. ** $p < .01$.

Tabela 7a

Interkorelacije karakteristika roditelja i karakteristika dece (matematička anksioznost i njeni činioci)

	Majke							Očevi						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Opšta intelektualna sposobnost	.06	-.02	.03	.06	-.28**	.04	-.15*	-.15*	.09	.03	-.18**	-.08	.03	-.25**
M. anksioznost tokom evaluacije	-.04	-.05	-.06	.18**	.18**	-.02	.15*	.06	.05	-.06	-.01	.08	-.02	.08
M. anksioznost tokom učenja	-.04	-.04	-.01	-.08	.15*	-.08	.15*	.04	.06	-.01	.16*	.10	-.06	.15*
Agresivnost	-.04	.06	.21**	-.03	-.04	-.11	.07	.02	-.10	.21**	-.05	-.02	-.08	.13*
Ekstroverzija	.01	.07	-.06	.13*	.07	.17**	-.08	-.10	.03	-.06	.03	.14*	.04	-.13*
Negativna valenca	.04	-.03	.16*	-.02	.10	-.14*	.09	.17*	-.10	.16*	.01	.02	-.17*	.16*
Neuroticizam	.03	-.04	.05	-.19**	-.01	-.16*	.27**	.25**	-.12	.05	-.21**	-.05	-.07	.34**
Otvorenost	-.03	.04	-.04	-.19**	-.06	.30**	-.17**	-.17*	.08	-.04	.10	.04	.21**	-.22**
Pozitivna valenca	-.08	-.03	.09	.06	-.03	.07	-.08	-.18**	.04	.09	.19**	.13*	.01	-.15*
Savesnost	-.11	-.04	-.04	.08	-.09	.24**	-.15*	-.22**	.10	-.04	.06	.01	.25**	-.27**
Polni stereotipi – t	.01	-.08	-.10	.01	-.12	-.04	-.11	.01	.03	-.09	.01	-.01	-.07	.06
Polni stereotipi - o	.07	-.05	-.06	-.01	-.12	-.07	-.14*	.04	.01	-.06	-.01	-.05	-.06	-.01

Napomene. 1 – procenjena matematička samoefikasnost; 2 – polni stereotipi; 3 – prethodna pozitivna iskustva; 4 – pomaganje; 5 – očekivanja; 6 – teškoće; 7 – matematička anksioznost.

* $p < .05$. ** $p < .01$.

Tabela 7b

Interkorelacije karakteristika roditelja i karakteristika dece (varijable na koje matematička anksioznost ostvaruje svoje efekte)

	Majke							Očevi						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Postignuće na testu matematike	-0.06	.01	.14*	-.39**	-.01	-.28**	-.09	.09	.01	.18**	-.19**	.05	-.34**	-.15*
Indeks brzine obrade informacija	-0.06	.08	.06	-.27**	-.17**	.06	.08	.01	.08	.01	-.21**	-.12	-.05	.03
Indeks radne memorije	.04	-.04	-.03	-.34**	-.12	-.12	-.07	.19**	-.08	.17**	-.08	.03	-.22**	-.08
Problemi sa inhibitornom kontrolom	.01	.09	-.08	.14*	-.15*	.14*	-.01	-.15*	.09	-.12	.07	-.12	.26**	.18**
Procenjena matematička samoefikasnost	.05	-.04	.08	-.18**	.01	-.19**	-.01	.01	-.08	.06	-.07	.06	-.22**	-.06
Motivacija za učenje matematike	-.14*	.03	.16*	-.12	.05	-.25**	.09	.05	.05	.14*	-.10	.04	-.32**	-.14*

Napomena. 1 – procenjena matematička samoefikasnost; 2 – polni stereotipi; 3 – prethodna pozitivna iskustva; 4 – pomaganje; 5 – očekivanja; 6 – teškoće; 7 – matematička anksioznost.

* $p < .05$. ** $p < .01$.

Uvidom u korelacije karakteristika roditelja i učenika, može se ustanoviti da niske, ali značajne pozitivne relacije sa obe vrste matematičke anksioznosti učenika ostvaruju očekivanja i pomaganje od strane majke tokom podučavanja, kao i matematička anksioznost majke, dok matematička anksioznost oca i pomaganje od strane oca tokom podučavanja ostvaruju nisku i značajnu pozitivnu korelaciju sa učenikovom matematičkom anksioznošću tokom učenja. Postignuće učenika na testu znanja iz matematike negativno korelira sa pomaganjem i opaženim teškoćama majke i oca, kao i sa matematičkom anksioznošću oca, dok pozitivne relacije ostvaruje sa prethodnim pozitivnim iskustvima oba roditelja.

6.1.3 Karakteristike učitelja

Uvidom u Tabelu 8 zaključuje se da distribucija anksioznosti u vezi sa izvođenjem nastave matematike odstupa od normalne raspodele prema pokazateljima koje predlažu Tabachnikova i Fidellova (2016). Sve ostale karakteristike učitelja su distribuirane po normalnoj raspodeli.

Tabela 8

Deskriptivni pokazatelji i interkorelacije – karakteristike učitelja

	T_M	M	SD	Sk	Ku	1	2	3	4
1. Matematička anksioznost	5.0	1.71	1.08	1.48	1.28	-			
2. Polni stereotipi	8.0	6.50	2.86	0.70	-0.60	.55**	-		
3. Procenjena samoefikasnost	18.0	28.12	3.03	0.39	-0.82	-.44**	-.37**	-	
4. Anksioznost u vezi sa izvođenjem nastave	24.0	18.72	3.45	-1.80	2.14	.27**	.06	-.33**	-

Napomene. Min i Max – minimalna i maksimalna vrednost; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Sk – mera zakošenosti; Ku – mera spljoštenosti.

** $p < .01$.

Kada je reč o interkorelacijama karakteristika učitelja, procenjena matematička samoefikasnost učitelja stvaruje negativne relacije sa matematičkom anksioznošću, anksioznošću u vezi sa izvođenjem nastave matematike i polnim stereotipima u oblasti matematike, dok matematička anksioznost ostvaruje pozitivne relacije sa polnim stereotipima u oblasti matematike i anksioznošću u vezi sa izvođenjem nastave matematike. Ekstremno visoke korelacije nisu detektovane.

Tabela 9

Interkorelacije karakteristika učitelja (u kolonama) i karakteristika učenika (u redovima)

	Procenjena samoefikasnost	Polni stereotipi	Anksioznost u vezi sa izvođenjem nastave	Matematička anksioznost
Opšta intelektualna sposobnost	.03	.25**	-.14*	.14*
Anksioznost u vezi sa evaluacijom	-.19**	-.10	.06	-.12
Anksioznost u vezi sa učenjem	-.16*	-.09	-.12	-.03
Agresivnost	-.05	-.10	.14*	-.01
Ekstroverzija	.02	.07	-.13*	-.06
Negativna valenca	-.03	-.12	.14*	-.03
Neuroticizam	-.02	.03	.09	.13*
Otvorenost	.07	.02	-.10	-.07
Pozitivna valenca	.03	-.02	-.11	-.05
Savesnost	.01	-.10	-.12	-.10
Polni stereotipi – talenat	-.06	-.07	-.06	.12
Polni stereotipi – ocene	-.15*	.05	.05	.14*
Motivacija za učenje matematike	.08	.02	-.22**	-.03
Procenjena matematička samoefikasnost	.05	.17*	-.08	.07
Indeks brzine obrade informacija	.01	.35**	-.09	.27**
Indeks radne memorije	-.08	.28**	-.12	.07
Problemi sa inhibitornom kontrolom	.01	-.05	.06	.03
Postignuće na testu matematike	.01	.31**	-.11	-.16*

Napomena. * $p < .05$. ** $p < .01$.

Uvidom u Tabelu 9 zaključuje se da matematička anksioznost učenika u vezi sa evaluacijom i učenjem ostvaruje niske, ali značajne i negativne relacije sa procenjenom matematičkom samoefikasnošću učitelja. Matematičko postignuće učenika ostvaruje pozitivne relacije sa polnim stereotipima učitelja i negativne relacije sa generalnom matematičkom anksioznošću učitelja. Dobijene korelacije se mogu opisati kao niske, s obzirom na to da većinom ne prelaze vrednost od .30.

6.2 Činioci matematičke anksioznosti – karakteristike učenika

6.2.1 Efekti osobina ličnosti

Rezultati hijerarhijske regresione analize ukazali su na značajne pojedinačne doprinose osobina ličnosti ispoljavanju matematičke anksioznosti (Tabela 10). Svi parcijalni doprinosi prediktora su niskog intenziteta. Nalazi ukazuju na značajne pozitivne efekte uzrasta i Neroticizma, kao i na značajne negativne efekte Otvorenosti na ispoljavanje matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja (11% objašnjene varijanse). Mlađi učenici koji imaju izražen Neuroticizam i niže izraženu Otvorenost, skloniji su razvijanju anksioznosti tokom evaluacije znanja iz matematike. Osobine ličnosti nisu ostvarile značajne efekte na anksioznost tokom učenja matematike.

Tabela 10

Doprinosi osobina ličnosti ispoljavanju matematičke anksioznosti

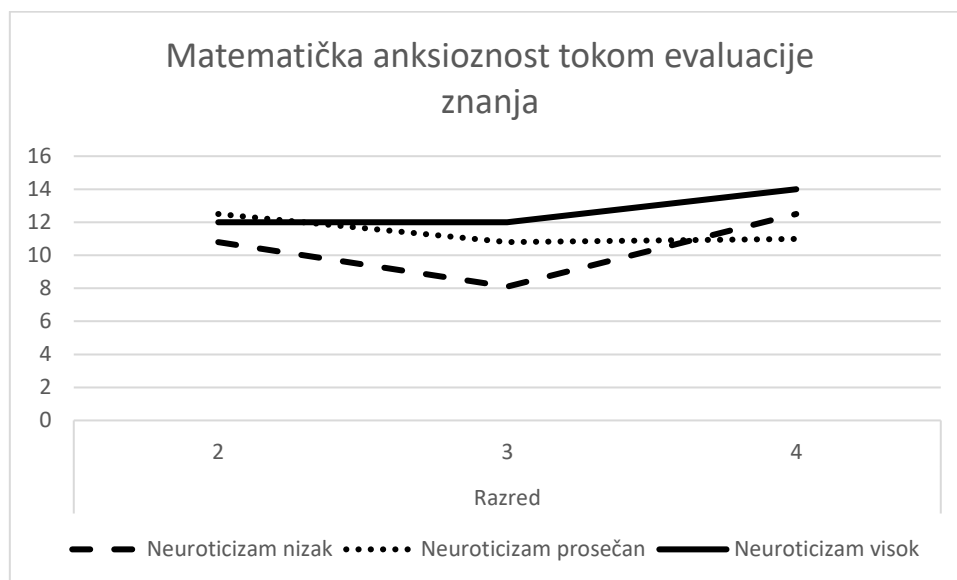
	Matematička anksioznost tokom evaluacije			Matematička anksioznost tokom učenja		
	Značajnost	Doprinosi		Značajnost	Doprinosi	
		β	t		β	t
Pol	$F = 3.17^*$	-.08	-1.18	$F = 1.08$	-.09	-1.36
Uzrast	$df = 2, 222$ $R^2 = .03$	-.14*	-2.21	$df = 2, 222$ $R^2 = .01$	-.04	-0.53
Pol		-.07	-1.11		-.09	-1.34
Uzrast		-.16*	-2.43		-.05	-0.75
Agresivnost	$F = 2.90^{**}$	-.05	-0.59	$F = 1.62$	-.09	-1.06
Ekstroverzija	$df = 9, 215$	.13	1.67	$df = 9, 215$	.16	1.84
Negativna valenca	$R^2 = .11$	.05	0.54	$R^2 = .06$	.04	0.40
Neuroticizam	$\Delta R^2 = .08^{**}$	.14*	1.96	$\Delta R^2 = .05$	.12	1.48
Otvorenost		-.24**	-3.07		-.19*	-2.35
Pozitivna valenca		.04	0.54		-.02	-0.29
Savesnost		-.01	-0.11		.00	-0.05

Napomena. F – vrednost F-testa, R^2 – koeficijent multiple determinacije, β – parcijalni doprinos predikotora; t – vrednost t-testa.

* $p < .05$. ** $p < .01$.

S obzirom na to da je uzrast učenika značajno doprineo ispoljavanju matematičke anksioznosti tokom evaluacije, efekti Neuroticizma i Otvorenosti provereni su u kontekstu interakcije sa uzrastom. Skorovi učenika su grupisani u tri klastera u odnosu na T-skor (iznad proseka, prosek i ispod proseka) na dimenzijama Otvorenosti i Neuroticizma u skladu sa procedurom opisanom od strane autora VP+2 za decu

(Kodžopeljić i sar., 2019). Značajna interakcija Neuroticizma (Grafik 3) sa uzrastom je potvrđena dvofaktorskom analizom varijanse ($F(4, 225) = 2.73, p < .05, \eta^2 = .05$), pri čemu se značajne razlike detektuju u trećem ($F(2, 72) = 5.35, p < .01$) i četvrtom razredu ($F(2, 75) = 2.82, p < .05$). Učenici natprosečnog nivoa Neuroticizma ispoljavali su veću matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja u poređenju sa učenicima ispodprosečnog nivoa Neuroticizma ($M_{diff} = 3.81, p < .01$) u trećem razredu, dok su učenici koji su postizali natprosečne skorove na skali Neuroticizma ispoljavali veću matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja od učenika prosečnog Neuroticizma ($M_{diff} = 2.49, p < .05$) u četvrtom razredu. Interakcija Otvorenosti i uzrasta nije bila značajna prilikom utvrđivanja efekata na matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja ($F(4, 225) = 1.12, p = .35, \eta^2 = .02$).



Grafik 3. Interakcija Neuroticizma i uzrasta učenika: matematička anksioznost tokom evaluacije znanja.

6.2.2 Efekti polnih stereotipa

Uvidom u rezultate hijerarhijske regresione analize (Tabela 11) zaključuje se da polni stereotipi učenika u vezi sa talentom za matematiku i ocenama iz matematike nisu ostvarili značajne efekte na ispoljavanje matematičke anksioznosti kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta.

Tabela 11

Doprinosi polnih stereotipa u vezi sa matematikom ispoljavanju matematičke anksioznosti

	Matematička anksioznost tokom evaluacije			Matematička anksioznost tokom učenja		
	Značajnost	Doprinosi		Značajnost	Doprinosi	
		β	t		β	t
Pol	$F = 3.17^*$	-.08	-1.18	$F = 1.08$	-.09	-1.36
Uzrast	$df = 2, 222$ $R^2 = .03$	-.14*	-2.21	$df = 2, 222$ $R^2 = .01$	-.04	-0.53
Pol	$F = 1.94$	-.08	-1.16	$F = 0.94$	-.09	-1.33
Uzrast	$df = 4, 220$	-.14*	-2.15	$df = 4, 220$	-.05	-0.67
Stereotipi – talenat	$R^2 = .03$	.02	0.27	$R^2 = .02$	.09	1.16
Stereotipi – ocene	$\Delta R^2 = .00$	-.09	-1.17	$\Delta R^2 = .01$	.00	0.03

Napomena. F – vrednost F-testa, R^2 – koeficijent multiple determinacije, β – parcijalni doprinosi predikotira; t – vrednost t-testa.

* $p < .05$. ** $p < .01$.

6.2.3 Efekti opšte intelektualne sposobnosti

U Tabeli 12 prikazani su rezultati hijerarhijske regresione analize u kojoj je opšta intelektualna sposobnost pozicionirana kao prediktor, a dimenzije matematičke anksioznosti kao kriterijumske varijable. U slučaju obe dimenzije matematičke anksioznosti, opšta intelektualna sposobnost je ostvarila značajan negativan efekat. Opšta intelektualna sposobnost, u kontekstu složaja pola i uzrasta, objašnjava 12% anksioznosti tokom evaluacije znanja iz matematike i 8% anksioznosti tokom učenja matematike na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Dakle, viša opšta intelektualna sposobnost učenika doprinosi nižem stepenu matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Pol i uzrast nisu imali značajnu ulogu u oblikovanju matematičke anksioznosti u poslednjem koraku.

Tabela 12

Doprinosi opšte intelektualne sposobnosti ispoljavanju matematičke anksioznosti

	Matematička anksioznost tokom evaluacije			Matematička anksioznost tokom učenja		
	Značajnost	Doprinosi		Značajnost	Doprinosi	
		β	t		β	t
Pol	$F = 3.17^*$	-0.08	-1.18	$F = 1.08$	-0.09	-1.36
Uzrast	$df = 2, 222$ $R^2 = .03$	-.14*	-2.21	$df = 2, 222$ $R^2 = .01$	-.04	-0.53
Pol	$F = 9.81^{**}$	-0.09	-1.47	$F = 5.57^{**}$	-0.10	-1.60
Uzrast	$df = 3, 221$ $R^2 = .12$	-0.06	-0.98	$df = 3, 221$ $R^2 = .08$	.03	0.48
Opšta intelektualna sposobnost	$\Delta R^2 = .09^{**}$	-.31^{**}	-4.71	$\Delta R^2 = .07^{**}$	-.26^{**}	-3.80

Napomena. F – vrednost F-testa; R^2 – koeficijent multiple determinacije; β – parcijalni doprinosi predikotra; t – vrednost t-testa.

* $p < .05$. ** $p < .01$.

S obzirom na to da su pojedina prethodna istraživanja ukazala na to da izraženost matematičke anksioznosti zavisi od opšteg intelektualnog faktora, proverene su razlike između tri grupe učenika različitog nivoa opšte intelektualne sposobnosti. Grupisanje je izvedeno na osnovu kriterijuma $M \pm 1SD$, tako da su se dobile tri grupe učenika (niži nivo: 31.6% učenika; prosečni nivo: 36.8% učenika, viši nivo: 31.6% učenika) koje se međusobno značajno razlikuju po izraženosti opšte intelektualne sposobnosti ($F(2,222) = 445.29, p < .01, \eta^2 = .80$), ali i po izraženosti matematičke anksioznosti ($F(2,222) = 6.65, p < .01, \eta^2 = .06$). Ove grupe su se značajno razlikovale na dimenzijama matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja ($F = 12.12, p < .01, \eta^2 = .09$) i tokom učenja ($F = 6.44, p < .01, \eta^2 = .06$). Učenici koji imaju niži nivo opšte intelektualne sposobnosti ($M_{diff} = 0.81; p < .01$) i učenici sa prosečnim nivoom intelektualnih sposobnosti ($M_{diff} = 2.31; p < .01$) postizali su više skorove na dimenziji matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja u poređenju sa učenicima viših intelektualnih sposobnosti ($M_{niža} = 12.30, M_{prosečna} = 11.39, M_{viša} = 9.08$). S druge strane, učenici koji poseduju niži nivo intelektualne sposobnosti ($M_{diff} = 3.45, p < .01$), značajno se razlikuju i na dimenziji matematičke anksioznosti tokom učenja od učenika sa najvišim stepenom opšte inteligencije u istom smeru ($M_{niža} = 14.00, M_{prosečna} = 11.93, M_{viša} = 10.55$). Ostale međugrupne razlike nisu bile uočene.

6.3 Činioci matematičke anksioznosti – karakteristike roditelja

Relacije karakteristika i ponašanja roditelja sa matematičkom anksioznošću učenika ispitane su hijerarhijskom regresionom analizom u četiri koraka. U analizi su zadržana 222 roditeljska para, odnosno samo oni ispitanici koji su imali manje od 10% nedostajućih odgovora na svim upitnicima. Rezultati hijerarhijske regresione analize prikazane su u Tabeli 13 (očevi) i Tabeli 14 (majke).

Tabela 13

Doprinosi karakteristika očeva ispoljavanju matematičke anksioznosti kod dece

		Značajnost		Doprinosi			
		MAU	MAE	MAU		MAE	
				β	t	β	t
1	Pol	$F = 1.34$	$F = 3.05^*$	-.11	-1.64	-.08	-1.16
	Razred	$R^2 = .01$	$R^2 = .03$	.02	0.24	-.15*	-2.22
2	Pol	$F = 0.93$	$F = 2.24$	-.11	-1.63	-.08	-1.13
	Razred	$R^2 = .01$	$R^2 = .03$	-.02	-0.22	-.14*	-2.07
	Stereotipi	$\Delta R^2 = .00$	$\Delta R^2 = .00$	-.01	-0.20	-.05	-0.80
3	Pol	$F = 0.71$	$F = 1.84$	-.11	-1.64	-.08	-1.20
	Razred	$R^2 = .01$	$R^2 = .03$	-.02	-0.24	-.14*	-2.12
	Stereotipi	$\Delta R^2 = .00$	$\Delta R^2 = .00$	-.01	-0.20	-.06	-0.81
	Matematička anksioznost	$\Delta R^2 = .00$	$\Delta R^2 = .00$	.02	0.25	.05	0.84
4	Pol			-.11	-1.60	-.08	-1.19
	Razred	$F = 0.77$	$F = 1.56$	-.02	-0.23	-.14*	-2.11
	Stereotipi	$R^2 = .02$	$R^2 = .04$	-.01	-0.06	-.05	-0.71
	Matematička anksioznost	$\Delta R^2 = .01$	$\Delta R^2 = .01$	.04	0.50	.07	0.95
	Samoeфикаsnost			.07	1.01	.05	0.67
5	Pol			-.13	-1.63	-.09	-1.32
	Razred			-.02	-0.28	-.15*	-2.19
	Stereotipi			.04	0.59	-.02	-0.33
	Matematička anksioznost	$F = 2.53^*$	$F = 1.35$	-.01	-0.16	.02	0.28
	Samoeфикаsnost	$R^2 = .06$	$R^2 = .05$	.19*	2.15	.11	1.26
	Pozitivna iskustva	$\Delta R^2 = .05^*$	$\Delta R^2 = .01$	-.13	-1.63	-.05	-0.55
	Pomaganje			.15*	1.99	.08	1.06
	Očekivanja			-.04	-0.63	-.04	-0.52
	Opažene teškoće			.11	1.34	.11	1.27

Napomene. F – vrednost F-testa; R^2 – koeficijent multiple determinacije; β – parcijalni doprinosi predikora; t – vrednost t-testa. MAU – matematička anksioznost tokom učenja; MAE – matematička anksioznost tokom evaluacije znanja. * $p < .05$.

Redosled pozicioniranja prediktora određen je na osnovu konceptualizacije istraživačkog nacrta. Tačnije, u određivanju redosleda prediktora poštovan je princip prikazan na Slici 1; stereotipi doprinose ispoljavanju anksioznosti, anksioznost doprinosi

procenjenoj samoefikasnosti, dok procenjena samoefikasnost i ostali prediktori doprinose ishodima u vidu određenog ponašanja roditelja u kontekstu uključenosti u podučavanje.

Analizom rezultata iz Tabele 13 zaključuje se da matematičkoj anksioznosti tokom učenja pozitivno doprinose procenjena matematička samoefikasnost oca i pomaganje od strane oca tokom podučavanja, pri čemu pol deteta nije ostvario značajnu ulogu (6% objašnjene varijanse). Tačnije, učenici kojima očevi više pomažu prilikom podučavanja matematike i čiji očevi sebe procenjuju kao vrlo efikasne u oblasti matematike skloniji su razvijanju matematičke anksioznosti tokom učenja. Očeve karakteristike ne doprinose značajno ispoljavanju matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja, a negativan doprinos ostvaruje samo uzrast učenika. S obzirom na to da procenjena matematička samoefikasnost oca nije ostvarila značajne efekte sve dok u poslednjem koraku nije uvedeno pomaganje kao manifestacija očeve uključenosti u podučavanje matematike, provereni su i interaktivni efekti pomaganja u kontekstu procenjene matematičke samoefikasnosti oca. Značajni interaktivni efekti nisu dobijeni ($F = 0.36$, $df = 4$, $p = .84$, $\eta^2 = .01$), te se u ovom slučaju pre može govoriti o združenom, nego o interaktivnom, efektu prediktorskih varijabli na ispoljavanje matematičke anksioznosti tokom učenja.

Kada su u pitanju karakteristike majki (Tabela 14), zaključuje se da ispoljavanju anksioznosti tokom evaluacije znanja iz matematike značajno pozitivno doprinose pomaganje i percipirane teškoće od strane majke tokom detetovog učenja matematike, dok je uzrast deteta u negativnoj korelaciji sa anksioznošću tokom evaluacije znanja (10% objašnjene varijanse). Mlađi učenici kojima majka više pomaže u učenju matematike i čije majke naglašavaju teškoće u učenju matematike, skloniji su manifestaciji anksioznosti tokom evaluacije znanja iz matematike. Karakteristike majke nisu ostvarile značajne efekte na ispoljavanje anksioznosti kod deteta tokom učenja matematike.

Tabela 14

Doprinosi karakteristika majki ispoljavanju matematičke anksioznosti kod dece

		Značajnost		Doprinosi			
		MAU	MAE	MAU		MAE	
				β	t	β	t
1	Pol	$F = 1.34$	$F = 3.05^*$	-0.11	-1.64	-0.08	-1.16
	Razred	$R^2 = .01$	$R^2 = .03$	.02	0.24	-.15*	-2.22
2	Pol	$F = 0.93$	$F = 2.24$	-0.11	-1.63	-0.08	-1.13
	Razred	$R^2 = .01$	$R^2 = .03$	.02	0.22	-.14*	-2.07
	Stereotipi	$\Delta R^2 = .00$	$\Delta R^2 = .00$	-0.01	-0.20	-0.05	-0.80
3	Pol	$F = 0.88$	$F = 1.73$	-0.10	-1.50	-0.07	-1.05
	Razred	$R^2 = .02$	$R^2 = .03$	-0.01	-0.14	-.14*	-2.07
	Stereotipi	$\Delta R^2 = .01$	$\Delta R^2 = .00$	.02	0.24	-0.06	-0.82
	Matematička anksioznost			-0.06	-0.86	-0.03	-0.48
4	Pol			-0.11	-1.55	-0.08	-1.14
	Razred	$F = 0.84$	$F = 1.75$	-0.01	-0.19	-.14*	-2.07
	Stereotipi	$R^2 = .02$	$R^2 = .04$	-0.01	-0.17	-0.05	-0.71
	Matematička anksioznost	$\Delta R^2 = .00$	$\Delta R^2 = .01$	-0.08	-1.10	-0.07	-0.92
	Samoeфикаsnost			-0.06	-0.83	-0.10	-1.34
5	Pol			-0.13	-1.85	-0.10	-1.52
	Razred			-0.01	-0.20	-.15*	-2.22
	Stereotipi			.01	0.01	-0.03	-0.52
	Matematička anksioznost	$F = 1.53$	$F = 2.59^{**}$	-0.09	-1.28	-0.08	-1.17
	Samoeфикаsnost	$R^2 = .06$	$R^2 = .10$	-0.08	-1.13	-0.12	-1.72
	Pozitivna iskustva	$\Delta R^2 = .04$	$\Delta R^2 = .06^{**}$	-0.05	-0.63	-0.03	-0.43
	Pomaganje			.17*	2.44	.18*	2.62
	Očekivanja			-0.07	-0.92	-0.04	-0.60
	Opažene teškoće			.07	0.87	.14*	1.99

Napomene. F – vrednost F-testa; R^2 – koeficijent multiple determinacije; β – parcijalni doprinos predikotra; t – vrednost t-testa. MAU – matematička anksioznost tokom učenja; MAE – matematička anksioznost tokom evaluacije. * $p < .05$. ** $p < .01$.

Nakon utvrđivanja jednostavnih doprinosa karakteristika roditelja ispoljavanju matematičke anksioznosti kod njihove dece, provereni su i interaktivni efekti matematičke anksioznosti roditelja sa svim preostalim karakteristikama, intragrupno (posebno u grupi majki i posebno u grupi očeva), kao i međugrupno (između majki i očeva) na polno stratifikovanom uzorku (Tabela 15), s obzirom na to da su se u prethodnim istraživanjima dijadni odnosi između roditelja i dece pokazali kao značajni indikatori povišene matematičke anksioznosti kod učenika.

Uvidom u rezultate dvofaktorske analize varijanse zaključuje se da postoji značajna interakcija matematičke anksioznosti i pomaganja tokom podučavanja kod kuće od strane majke u oblikovanju matematičke anksioznosti kod dečaka. Ovaj efekat je bio

značajan samo za matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja ($F = 3.36, p < .05, \eta^2 = .03$).

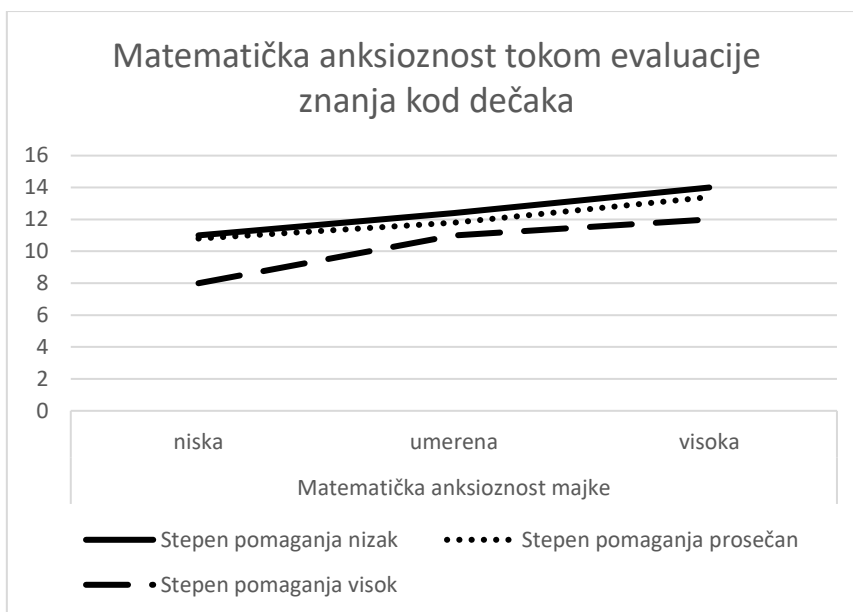
Tabela 15

Interaktivni efekti karakteristika roditelja na matematičku anksioznost učenika

		DEČACI				DEVOJČICE			
OČEVI		Willks λ	F	p	η^2	Willks λ	F	p	η^2
Matematička anksioznost	Procenjena samoeфикаsnost	.95	1.48	.21	.03	.94	1.43	.22	.03
	Polni stereotipi	.95	2.71	.07	.04	.99	0.30	.74	.01
	Pozitivna iskustva	.97	1.83	.17	.03	.98	1.18	.31	.02
	Pomaganje	.99	0.66	.52	.01	.99	0.26	.90	.01
	Očekivanja	.97	1.72	.18	.03	.98	0.90	.41	.02
	Teškoće	.99	0.20	.82	.00	.99	0.11	.90	.00
MAJKE									
Matematička anksioznost	Procenjena samoeфикаsnost	.98	1.07	.35	.02	.99	0.08	.93	.00
	Polni stereotipi	.99	0.56	.57	.01	.99	0.09	.91	.00
	Pozitivna iskustva	.95	3.27	.04	.06	.98	0.84	.43	.02
	Pomaganje	.98	1.05	.35	.02	.98	0.93	.40	.02
	Očekivanja	.98	1.00	.37	.02	.99	0.36	.70	.01
	Teškoće	.98	1.36	.26	.02	.99	0.06	.94	.00
OČEVI	MAJKE								
Matematička anksioznost	Matematička anksioznost	.98	1.32	.27	.02	.99	0.04	.96	.00
Procenjena samoeфикаsnost	Procenjena samoeфикаsnost	.95	1.47	.21	.03	.92	2.07	.09	.04
Polni stereotipi	Polni stereotipi	.99	0.03	.97	.00	.98	0.03	.94	.00
Pozitivna iskustva	Pozitivna iskustva	.99	0.26	.78	.01	.99	0.65	.53	.01
Pomaganje	Pomaganje	.98	0.72	.58	.01	.95	1.22	.31	.02
Očekivanja	Očekivanja	.94	3.71	.03	.06	.99	0.14	.87	.00
Teškoće	Teškoće	.94	3.53	.03	.06	.99	0.30	.74	.01

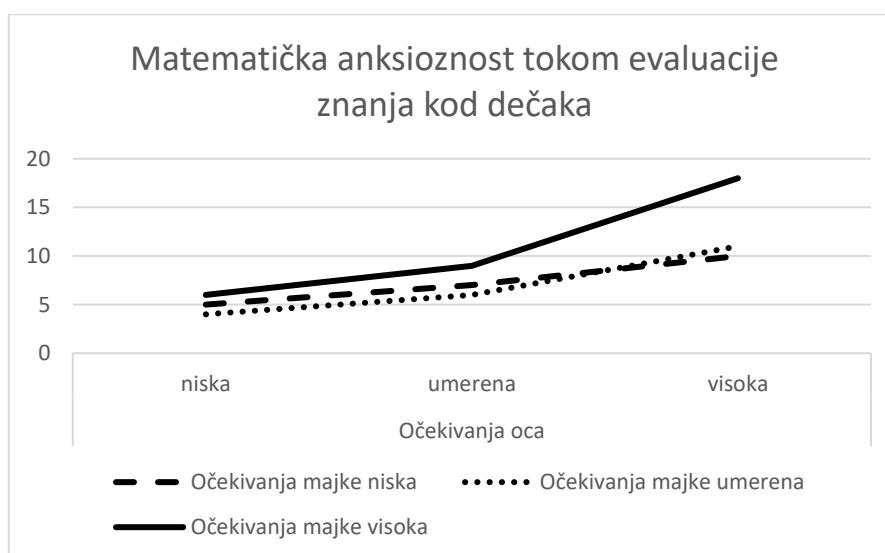
Napomene. F – vrednost F-testa; p – nivo značajnosti, η^2 – veličina efekta.

Dvofaktorskom analizom varijanse (Grafik 4) utvrđeno je da će dečaci imati nižu matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja samo ukoliko majka sa većim stepenom pomaganja prilikom podučavanja istovremeno ispoljava i nisku matematičku anksioznost ($B = 1.17, F = 6.27, p < .05$).



Grafik 4. Interakcija matematičke anksioznosti majke i stepena pomaganja tokom podučavanja: matematička anksioznosti tokom evaluacije znanja kod dečaka.

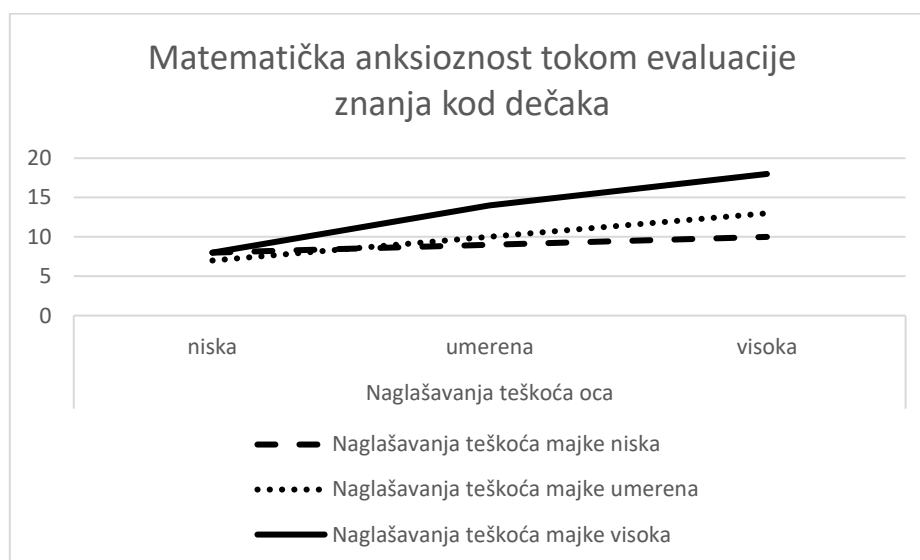
Interakcije između majčinih i očevih karakteristika su takođe bile značajne samo kod dečaka. Rezultati dvofaktorske analize varijanse uputili su na zaključak da je interaktivni efekat roditeljskih ponašanja tokom podučavanja značajan u slučaju očekivanja i teškoća. Interakcija očevog i majčinog očekivanja u domenu matematike (Grafik 5) ostvaruje značajan efekat na ispoljavanje matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja kod dečaka ($F = 7.45, p < .01, \eta^2 = .06$).



Grafik 5. Matematička anksioznost tokom evaluacije znanja kod dečaka: Interakcija očekivanja oca i majke.

Visoka očekivanja od strane oca u interakciji sa visokim očekivanjima od strane majke, doprineće tome da dečaci ispoljavaju višu matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja ($B = 0.69, t = 2.73, p < .01$) u poređenju sa ostalim slučajevima.

Interakcija percipiranih teškoća od strane roditelja (Grafik 6) tokom podučavanja matematike kod kuće takođe je bila značajna za ispoljavanje matematičke anksioznosti tokom evaluacije samo kod dečaka ($F = 3.76, p < .05, \eta^2 = .03$). Visok stepen naglašavanja teškoća od strane majke, u interakciji sa visokim stepenom naglašavanja teškoća od strane oca, doprineće tome da dečaci ispoljavaju viši nivo matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja ($B = 0.66, t = 1.99, p < .05$) u poređenju sa ostalim grupama. Ostali unutargrupni efekti interakcije roditeljskih ponašanja tokom podučavanja nisu bili značajni (Tabela D, Prilog 4).



Grafik 6. Matematička anksioznost tokom evaluacije kod dečaka: Interakcija naglašavanja teškoća oca i majke.

6.4 Činioci matematičke anksioznosti – karakteristike učitelja

Ispitivanje relacija između karakteristika nastavnika, kao činilaca matematičke anksioznosti, i matematičke anksioznosti učenika sprovedeno je putem hijerarhijskog linearnog modelovanja, s obzirom na to da su karakteristike učenika ugneždene u karakteristike učitelja (Tabela 16). Tačnije, vrednost jedne varijable koja se odnosi na učitelje predstavlja konstantu za sve učenike njegovog odeljenja, iako karakteristike učenika u jednom odeljenju variraju.

Tabela 16

Doprinosi karakteristika učitelja ispoljavanju matematičke anksioznosti kod učenika

		Značajnost		Doprinosi			
		MAU	MAE	MAU		MAE	
				β	t	β	t
1	Pol	$R^{2m} = .01$	$R^{2m} = .03$	-.10	-1.55	-.07	-1.10
	Razred	AIC = 1427.83	AIC = 1278.99	.08	0.51	-.17	-1.21
		BIC = 1438.08	BIC = 1296.13				
2	Pol	$R^{2m} = .02$	$R^{2m} = .04$	-.10	-1.55	-.07	-1.10
	Razred	AIC = 1430.85	AIC = 1289.30	.08	0.51	-.16	-1.19
	Stereotipi	BIC = 1451.35	BIC = 1299.49	-.13	-0.82	-.01	-0.04
		1 vs 2 > p = .40	1 vs 2 > p = .42				
3	Pol	$R^{2m} = .02$	$R^{2m} = .04$	-.10	-1.57	-.07	-1.15
	Razred	AIC = 1432.60	AIC = 1280.35	.12	0.68	-.12	-0.79
	Stereotipi	BIC = 1456.51	BIC = 1304.26	-.13	-0.81	-.01	-0.01
	Matematička anksioznost	2 vs 3 > p = .52	2 vs 3 > p = .40	-.06	-0.50	-.09	-0.79
4	Pol			-.10	-1.53	-.08	-1.19
	Razred			.09	0.56	-.11	-0.71
	Stereotipi	$R^{2m} = .04$	$R^{2m} = .05$	-.13	-0.84	-.01	-0.03
	Matematička anksioznost	AIC = 1433.26	AIC = 1281.64	-.02	-0.18	-.12	-1.00
	Anksioznost tokom izvođenja nastave	BIC = 1460.59	BIC = 1308.79	-.02	-0.18	-.12	-1.00
	3 vs 4 > p = .47	3 vs 4 > p = .40	-.13	-1.16	.09	0.84	
5	Pol			-.12	-1.80	-.10	-1.52
	Razred			.15	1.26	-.05	-0.42
	Stereotipi			-.24*	-2.19	-.11	-0.96
	Matematička anksioznost	$R^{2m} = .10^{**}$	$R^{2m} = .10^{**}$	-.08	-0.81	-.17	-1.74
	Anksioznost tokom izvođenja nastave	AIC = 1427.96	AIC = 1276.13	-.08	-0.81	-.17	-1.74
	Procenjena matematička samoefikasnost	BIC = 1458.70	BIC = 1307.53	-.21*	-2.42	.02	0.18
	4 vs 5 > p = .07	4 vs 5 > p = .00	-.31**	-3.35	-.28*	-2.97	
6	Pol			-.11	-1.76	-.10	-1.50
	Razred			.14	1.18	-.05	-0.41
	Stereotipi			-.24*	-2.14	-.11	-1.00
	Matematička anksioznost	$R^{2m} = .11^{**}$	$R^{2m} = .11^{**}$	-.08	-0.85	-.16	-1.67
	Anksioznost tokom izvođenja nastave	AIC = 1430.93	AIC = 1276.79	-.20*	-2.32	.01	0.19
	Procenjena matematička samoefikasnost	BIC = 1468.51	BIC = 1316.70	-.30**	-3.29	-.29**	-3.07
		5 vs 6 > p = .87	5 vs 6 > p = .84				
	Stereotipi-talenat			.07	0.96	.02	0.35
Stereotipi - ocena			-.01	-0.16	-.09	-1.25	

Napomene. R^{2m} – varijansa koju objašnjavaju fiksni efekti (prediktori); β – parcijalni doprinos predikotra; t – vrednost t-testa. MAU – matematička anksioznost tokom učenja; MAE – matematička anksioznost tokom evaluacije. * $p < .05$. ** $p < .01$.

Hijerarhijsko linearno modelovanje sprovedeno je u paketima *lavaan* (Rosseel, 2012) i *lme* (Bates et al., 2015). U Tabeli 16 su prikazani standardizovani koeficijenti za fiksne efekte (prediktori) u odnosu na nasumični, odnosno slučajni efekat variranja intercepta po nivou učitelja.

Uvidom u rezultate može se ustanoviti da matematičkoj anksioznosti tokom učenja značajno i negativno doprinose polni stereotipi učitelja u vezi sa matematikom, anksioznost učitelja tokom izvođenja nastave matematike i procenjena matematička samoefikasnost učitelja. Dakle, što učitelji manje ispoljavaju polne stereotipe u vezi sa matematikom i matematičku anksioznost tokom izvođenja nastave, te što imaju nižu procenu sopstvene efikasnosti u oblasti matematike, to će učenici biti više anksiozni tokom učenja matematike. Anksioznost tokom evaluacije znanja iz matematike značajno i negativno je određena procenjenom matematičkom samoefikasnošću učitelja, odnosno što je procenjena matematička samoefikasnost učitelja niža, to će matematička anksioznost tokom evaluacije kod učenika biti viša. Oba hijerarhijska modela objašnjavaju po 10% varijanse matematičke anksioznosti, a pol učenika se nije pokazao značajnim prediktorom matematičke anksioznosti u kontekstu karakteristika učitelja. Usled toga što su polni stereotipi u vezi sa matematikom koje ispoljava učitelj postali značajni tek nakon uvođenja procenjene matematičke samoefikasnosti, proveren je i interaktivni efekat ove dve varijable na ispoljavanje matematičke anksioznosti tokom učenja kod učenika. Interaktivni efekat ove dve varijable nije bio značajan ($F = 0.24$, $p = .70$, $\eta^2 = .00$). Interaktivni efekat je iz istih razloga proveren i za varijablu anksioznosti tokom izvođenja nastave matematike od strane učitelja, ali značajna interakcija takođe nije bila dobijena ($F = 2.84$, $p = .09$, $\eta^2 = .01$).

6.5. Efekti matematičke anksioznosti na matematičko postignuće: medijaciona uloga motivacije za učenje matematike, procenjene matematičke samoefikasnosti i kognitivnih sposobnosti

Kako bi se odgovorilo na postavljenu hipotezu o medijatorskim efektima motivacije za učenje matematike, procenjene matematičke samoefikasnosti i kognitivnih sposobnosti, odnosno egzekutivnih funkcija i brzine obrade informacija, u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća, sprovedena je analiza višestruke medijacije (Tabela 17).

Tabela 17

Višestruka medijacija kognitivnih sposobnosti, motivacije za učenje matematike i procenjene matematičke samoefikasnosti

	Osnovni parametri			CI (95%)	
	Koeficijent <i>ab</i> (SE)	Koeficijent <i>a</i>	Koeficijent <i>b</i>	Niži	Viši
<i>MAE</i>					
Direktan efekat (<i>c</i>)	-.08 (.14)	-	-	-.35	.18
Totalni efekat (<i>c'</i>)	-.66 (.16)**	-	-	-.99	-.34
<i>I</i> : Procenjena matematička samoefikasnost	-.33 (.08)**	-.25**	1.36**	-.50	-.19
<i>I</i> : Motivacija za učenje matematike	-.11 (.05)**	-.36**	.30**	-.22	-.02
<i>I</i> : Indeks radne memorije	-.03 (.06)	-.12	.11**	-.14	.08
<i>I</i> : Indeks brzine obrade informacija	-.09 (.05)**	-.85**	.22**	-.20	-.02
<i>I</i> : Problemi sa inhibitornom kontrolom	-.02 (.02)	.23*	-.09	-.06	.02
<i>MAU</i>					
Direktan efekat (<i>c</i>)	-.18 (.09)*	-	-	-.36	-.01
Totalni efekat (<i>c'</i>)	-.43 (.12)**	-	-	-.66	-.20
<i>I</i> : Procenjena matematička samoefikasnost	-.12 (.02)**	-.09**	1.35**	-.24	-.03
<i>I</i> : Motivacija za učenje matematike	-.05 (.03)*	-.16**	.28*	-.27	-.06
<i>I</i> : Indeks radne memorije	-.04 (.03)	-.13	.11**	-.11	.05
<i>I</i> : Indeks brzine obrade informacija	-.03 (.04)	-.33	.22**	-.10	.01
<i>I</i> : Problemi sa inhibitornom kontrolom	-.01 (.01)	.15*	-.08	.00	.30

Napomene. *ab* - indirektan efekat medijatora u relaciji između prediktora i kriterijuma; *a* - efekat prediktora na medijator; *b* - efekat medijatora na kriterijum; *c'* - direktan efekat prediktora na kriterijum kada se efekat medijatora drži pod kontrolom; *c* - totalni efekat. *I* - indirektan efekat medijatora. Sve vrednosti predstavljaju nestandardizovane regresione koeficijente.

** $p < .01$. * $p < .05$.

Uvidom u rezultate višestruke medijacije, zaključuje se da kognitivne sposobnosti, motivacija za učenje matematike i procenjena matematička samoefikasnost imaju značajnu medijatorsku ulogu u relaciji između matematičke anksioznosti tokom evaluacije i matematičkog postignuća, pri čemu je njihova uloga potpuna. U slučaju

relacija između matematičke anksioznosti tokom učenja i matematičkog postignuća, medijacija je parcijalna, s obzirom na to da je direktan efekat matematičke anksioznosti tokom učenja ostao značajan kada se medijatori drže pod kontrolom. Kao značajni medijatori u ovoj relaciji izdvojili su se procenjena matematička samoefikasnost i motivacija za učenje matematike.

Rezultati medijacione analize ukazuju na to da matematička anksioznost tokom evaluacije znanja značajno kompromituje pozitivne efekte motivacije za učenje matematike, procenjene matematičke samoefikasnosti i brzine obrade informacija, dok ne ostvaruje direktne efekte na matematičko postignuće. U navedenom medijatorskom modelu, pol učenika, kao kovarijat, ostvario je značajan efekat u relaciji između matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja i: procenjene matematičke samoefikasnosti ($B = -.82, se = .39, p < .05$), brzine obrade informacija ($B = 4.87, se = 2.24, p < .05$) i matematičkog postignuća ($B = -2.08, se = 1.04, p < .05$). Efekti koje ostvaruje uzrast učenika, kao kovarijat, bili su značajni takođe u relacijama između matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja i: procenjene matematičke samoefikasnosti ($B = .66, se = .24, p < .01$), brzine obrade informacija ($B = 11.16, se = 1.38, p < .01$) i matematičkog postignuća ($B = 1.49, se = .47, p < .05$). Dakle, motivacija za učenje matematike, procenjena matematička samoefikasnost i brzina obrade informacija ostvaruju potpune medijacijske efekte na matematičko postignuće. Pri tome, rezultati ukazuju na to da su dečaci vulnerabilniji u relaciji matematička anksioznost-brzina obrade informacija-matematičko postignuće, dok su devojčice vulnerabilnije u svim ostalim dobijenim relacijama. Svi navedeni efekti su karakteristični za starije učenike u poređenju sa mlađim učenicima. U slučaju motivacije za učenje matematike nisu uočene polne i uzrasne razlike.

Kada se govori o matematičkoj anksioznosti tokom učenja, uočeni su značajni i direktni i totalni efekti matematičke anksioznosti na matematičko postignuće, što govori u prilog postojanja parcijalne medijacije. Kao značajni medijatori izdvojili su se motivacija za učenje matematike i procenjena matematička samoefikasnost, dok kognitivne varijable nisu ostvarile značajne medijatorske efekte. Matematička anksioznost tokom učenja značajno i negativno doprinosi matematičkom postignuću, ali i značajno kompromituje pozitivne efekte koje motivacija za učenje matematike i procenjena matematička samoefikasnost ostvaruju na matematičko postignuće učenika. Iako su pol i uzrast bili uključeni u medijacioni model kao kovarijati, značajnu ulogu uzrast je imao u

relaciji matematičke anksioznosti tokom učenja sa procenjenom matematičkom samoefikasnošću ($B = 0.83, se = .25, p < .01$) i sa matematičkim postignućem ($B = 1.54, se = .73, p < .05$). Pol je, kao i u prethodnom slučaju, takođe bio značajan kovarijat u relaciji između matematičke anksioznosti tokom učenja i matematičkog postignuća ($B = -2.22, se = .73, p < .05$). Dakle, direktan efekat matematičke anksioznosti tokom učenja i parcijalni medijacijski efekat procenjene matematičke samoefikasnosti je karakterističan za dečake, dok se u slučaju motivacije za učenje matematike ne uočavaju polne i uzrasne razlike.

6.6. Integrisani modeli činilaca i efekata matematičke anksioznosti

Uloga matematičke anksioznosti u konstelaciji odnosa njenih činilaca i efekata razmatrana je kroz integrisane modele, sprovođenjem analize putanje. U modele su bile uključene one varijable koje su se pokazale kao značajni prediktori ili kriterijumi matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća u jednostavnim regresionim i medijacijskim modelima. U skladu sa tim, već dobijenim značajnostima, konceptualizovano je nekoliko integrisanih modela koji su kao izlaznu varijablu razmatrali matematičko postignuće, a matematičku anksioznost kao jednu od medijatorskih varijabli (Tabela 18).

Prvi set modela obuhvatao je kognitivne sposobnosti i obe vrste matematičke anksioznosti, s obzirom na to da se opšta intelektualna sposobnost pokazala kao njihov značajan prediktor. U ovom setu modela, brzina obrade informacija je postavljena kao prediktor radne memorije i problema sa inhibitornom kontrolom, u skladu sa nalazima prethodnih istraživanja. *Drugi set* modela obuhvatao je osobine ličnosti (Neuroticizam i Otvorenost) i anksioznost tokom učenja matematike, s obzirom na to da su se u prethodnim analizama dve dimenzije ličnosti izdvojile kao značajne determinante ove komponente anksioznosti. *Treći i četvrti set* strukturnih modela konceptualizovani su u kontekstu karakteristika roditelja, s tim što su se karakteristike majke (Pomaganje i Teškoće) razmatrale samo u kontekstu matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja, a očeve (Procenjena matematička samoefikasnost i Pomaganje) u kontekstu matematičke anksioznosti tokom učenja, u skladu sa prethodno dobijenim rezultatima. *Peti set* strukturnih modela uključivao je karakteristike učitelja i obe vrste matematičke anksioznosti, s obzirom na to da su se određene osobine učitelja (stereotipi, anksioznost

tokom izvođenja nastave i procenjena samoefikasnost) pokazale kao značajne determinante ispoljavanja matematičke anksioznosti tokom učenja i evaluacije znanja.

Procenjena matematička samoefikasnost i motivacija za učenje matematike su bili sastavni deo svih složenijih integrisanih modela matematičke anksioznosti tokom učenja, s obzirom na to da su u prethodnim analizama ostvarile značajne posredne, odnosno medijacione, efekte između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća. U integrisanim modelima matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja, pored dve motivacione varijable, bila je uključena i brzina obrade informacija, u skladu sa rezultatima medijacione analize. Uzrast učenika je bio sastavni deo svih modela, s obzirom na to da je ostvario značajne relacije sa matematičkim postignućem učenika, dok je svaki model proveren i u kontekstu pola, ukoliko je model postigao značajne indekse fita na celokupnom uzorku. Analizom putanje dobijeno je tri modela koja su postigla zadovoljavajuće koeficijente fita, odnosno indekse podesnosti:

- Model koji obuhvata opštu intelektualnu sposobnost učenika, dimenzije matematičke anksioznosti, brzinu obrade informacija i egzekutivne funkcije, te matematičko postignuće;
- Model koji obuhvata karakteristike ponašanja majke tokom podučavanja (pomaganje i naglašavanje teškoća), matematičku anksioznost učenika tokom evaluacije znanja i matematičko postignuće;
- Model koji obuhvata karakteristike oca (procenjena matematička samoefikasnost i pomaganje tokom podučavanja), matematičku anksioznost tokom učenja i matematičko postignuće.

Analiza parametara modela izvršena je metodom maksimalne verodostojnosti (Maximum Likelihood: ML). Evaluacija modela izvršena je na osnovu komparativnog indeksa fita i Taker-Luisovog indeksa fita (CFI i TLI – prihvatljive vrednosti iznad .90), procenjene korenske kvadratne greške (RMSEA – prihvatljive vrednosti ispod .08) i kvocijenta χ^2/df (preporuka je da bude manji od 2) (Kline, 2010).

Tabela 18

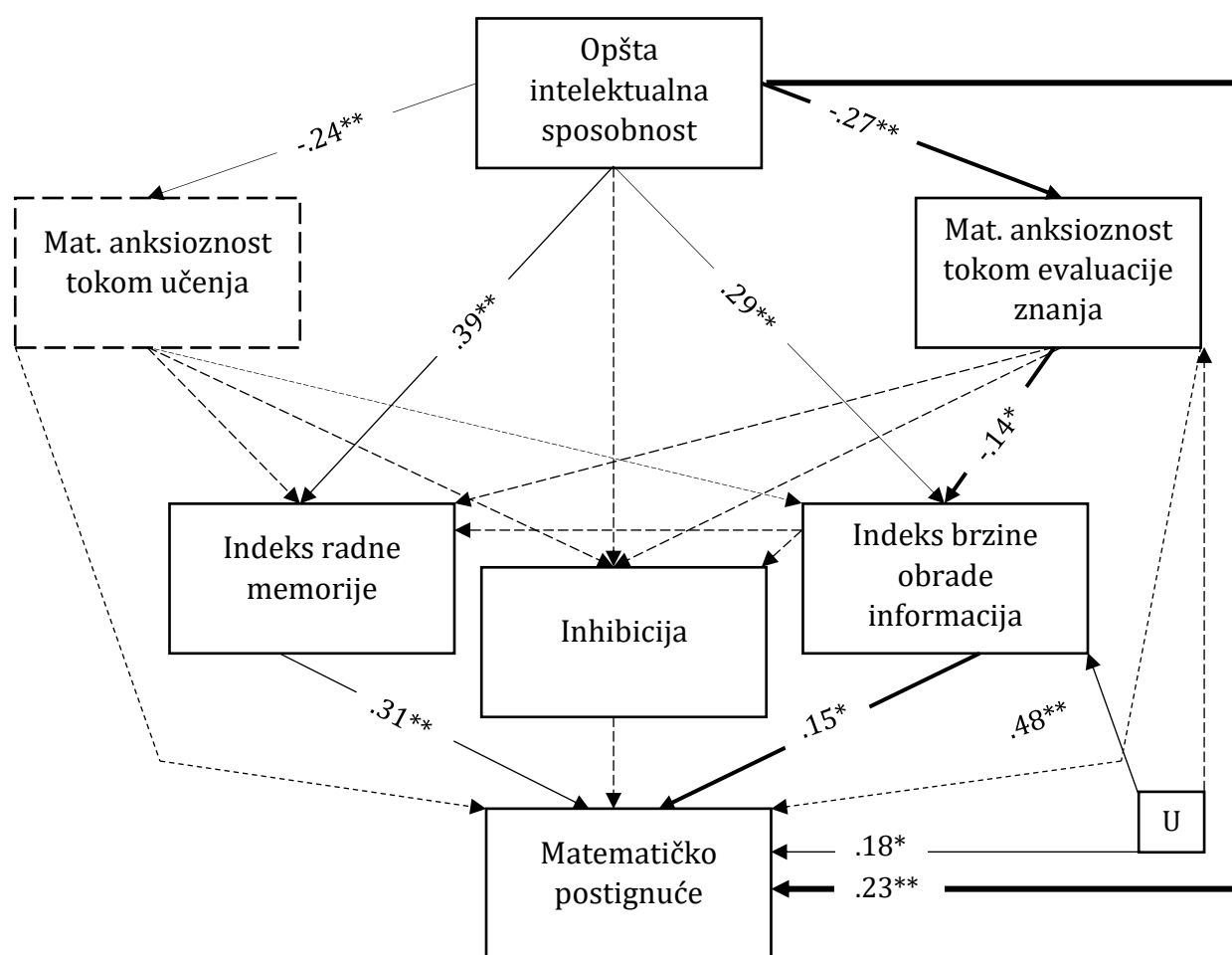
Integrirani modeli matematičke anksioznosti

set	Redosled varijabli u modelu	χ^2/df	CFI	TLI	RMSEA	AIC
1	1 -> matematička anksioznost -> matematičko postignuće	28.05	.50	.25	.35	134.19
	1 -> matematička anksioznost -> 6 -> matematičko postignuće	1.59	.99	.96	.05	69.53
	1 -> matematička anksioznost -> 7 -> matematičko postignuće	19.93	.65	.58	.29	181.54
2	2 -> matematička anksioznost (učenje) -> matematičko postignuće	23.45	.62	.26	.32	41.45
	2 -> matematička anksioznost (učenje) -> 6 -> matematičko postignuće	16.91	.85	.15	.27	71.81
	2 -> matematička anksioznost (učenje) -> 7 -> matematičko postignuće	6.23	.76	.50	.15	98.32
3	3 -> matematička anksioznost (učenje) -> 6 -> matematičko postignuće	3.86	.83	.65	.11	74.63
	3 -> matematička anksioznost (učenje) -> 7 -> matematičko postignuće	3.51	.88	.69	.11	68.04
	3 -> matematička anksioznost (učenje) -> matematičko postignuće	1.12	.99	.97	.03	26.47
4	4 -> matematička anksioznost (eval.) -> 6 -> matematičko postignuće	5.13	.89	.70	.14	57.63
	4 -> matematička anksioznost (eval.) -> 7 -> matematičko postignuće	6.55	.85	.56	.16	87.85
	4 -> matematička anksioznost (eval.) -> matematičko postignuće	1.70	.98	.90	.06	39.40
5	5 -> matematička anksioznost (eval.) -> matematičko postignuće	9.08	.63	.55	.19	653.77
	5 -> matematička anksioznost (učenje) -> matematičko postignuće	20.56	.79	.46	.30	85.68
	5 -> matematička anksioznost (učenje) -> 6 -> matematičko postignuće	11.56	.73	.27	.22	129.39
	5 -> matematička anksioznost (eval.) -> 6 -> matematičko postignuće	11.76	.70	.26	.22	130.54
	5 -> matematička anksioznost (učenje) -> 7 -> matematičko postignuće	20.58	.68	.67	.30	130.31
	5 -> matematička anksioznost (eval.) -> 7 -> matematičko postignuće	18.91	.72	.45	.28	123.65

Napomene. 1 – opšta intelektualna sposobnost; 2 – osobine ličnosti; 3 – karakteristike oca; 4 – karakteristike majke; 5 – karakteristike učitelja; 6 – brzina obrade informacija->egzekutivne funkcije; 7 – motivacija i samoeфикаsnost. χ^2/df – odnos hi-kvadrata i stepeni slobode; CFI – komparativni indeks fita ; TLI – Taker-Luisov indeks fita ; RMSEA – srednja kvadratna greška aproksimacije; AIC – Akaike kriterijum informativnosti. Eval. – matematička anksioznost tokom evaluacije znanja.

6.6.1 Matematička anksioznost i postignuće u kontekstu kognitivnih sposobnosti učenika

U model, putem kog je proverena medijatorska uloga matematičke anksioznosti u kontekstu kognitivnih sposobnosti, uključene su opšta intelektualna sposobnost, kao prediktorska varijabla dimenzija matematičke anksioznosti, te egzekutivne funkcije i brzina obrade informacija kao medijatori u odnosu između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća (Slika 6). Iako indeks radne memorije i problemi sa inhibitornim kontrolom nisu ostvarile značajne medijacijske efekte u relaciji između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća, zadržane su u inicijalnom modelu usled značajne povezanosti sa matematičkim postignućem (relacija *b* u analizi medijacije).



Slika 6. Strukturalni model kognitivnih sposobnosti, matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća. Neznačajni doprinosi prikazani su isprekidanim linijama. Zbog preglednosti grafičkog prikaza, reziduali su izostavljeni sa slike. U – uzrast učenika.

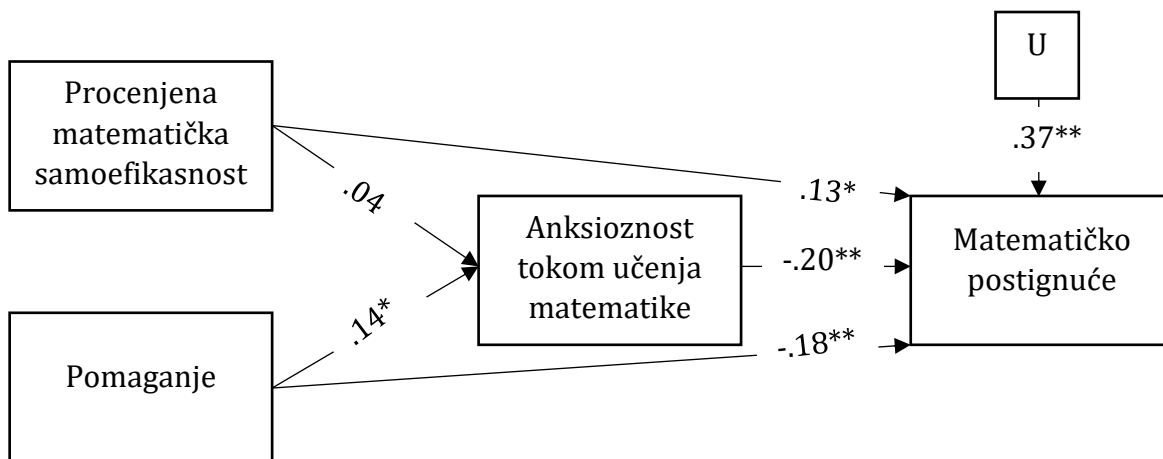
* $p < .05$. ** $p < .01$.

Značajne pozitivne efekte na matematičko postignuće opšta intelektualna sposobnost ostvaruje indirektno ($\beta = .02$, $se = .02$, $LLCI = .01$, $ULCI = .03$) putem delovanja matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja na brzinu obrade informacije, pri čemu su svi navedeni efekti negativni, dok brzina obrade informacija ostvaruje pozitivan efekat na matematičko postignuće. Opšta intelektualna sposobnost, takođe, ostvaruje značajne direktne pozitivne efekte na matematičko postignuće. To ukazuje na zaključak da matematička anksioznost tokom evaluacije i njeno delovanje na brzinu obrade informacije imaju samo parcijalnu ulogu u relaciji između opšte intelektualne sposobnosti i matematičkog postignuća. Matematička anksioznost tokom učenja nije ostvarila značajnu medijacijsku ulogu u kontekstu kognitivnih sposobnosti i matematičkog postignuća. Brzina obrade informacija je takođe bila značajan parcijalni medijator u relaciji između matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja, bez obzira na efekte opšte intelektualne sposobnosti ($\beta = -.09$, $se = .03$, $LLCI = -.15$, $ULCI = -.04$), što govori o tome da matematička anksioznost u evaluativnim situacijama značajno kompromituje brzinu kognitivne obrade i na taj način ima negativne efekte na matematičko postignuće. Međutim, indirektni efekti matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja u relaciji između opšte intelektualne sposobnosti i matematičkog postignuća nisu bili značajni ukoliko se u obzir ne uzme i brzina obrade informacija ($\beta = .04$, $se = .02$, $LLCI = .00$, $ULCI = .10$). Uzrast učenika je ostvario značajne pozitivne efekte na brzinu obrade informacija i matematičko postignuće, ali je veza sa matematičkom anksioznošću tokom evaluacije bila neznčajna. Radna memorija je takođe ostvarila značajne efekte na matematičko postignuće, ali nije bila u značajnoj relaciji sa dimenzijama matematičke anksioznosti, niti sa brzinom obrade informacija. Matematička anksioznost tokom učenja nije ostvarila značajne relacije u kontekstu kognitivnih sposobnosti. U ovako koncipiranom modelu, 42% varijanse matematičkog postignuća objašnjeno je efektima kognitivnih sposobnosti i matematičke anksioznosti.

S obzirom na polne razlike koje su dobijene u kontekstu kognitivnih sposobnosti, kao i na to da se pol pokazao kao značajan prediktor matematičkog postignuća, strukturni model je razmatran i u kontekstu polne stratifikacije. Model stratifikovan po polu nije zadovoljio većinu kriterijuma za adekvatnu podesnost podacima ($\chi^2/df = 3.45$, $CFI = .94$, $TLI = .67$, $RMSEA = .11$, $AIC = 158.54$).

6.6.2. Matematička anksioznost i postignuće u kontekstu karakteristika oca

Kao značajne karakteristike oca koje su u ranijim statističkim analizama značajno doprinele ispoljavanju anksioznosti tokom učenja matematike, izdvojile su se procenjena matematička samoefikasnost i pomaganje detetu tokom podučavanja. U kontekstu integrisanog modela, anksioznost tokom učenja matematike bila je značajan medijator u relaciji između ovih karakteristika oca i matematičkog postignuća (Slika 7), a značajnost je postignuta na nivou parcijalnog medijatora u kontekstu pomaganja, s obzirom na to da je pomaganje ostvarilo i značajne direktne efekte na matematičko postignuće. Viši stepen pomaganja od strane oca, doprinosi povećanju anksioznosti tokom učenja matematike kod deteta, što negativno doprinosi matematičkom postignuću. Viši stepen pomaganja od strane očeva je, nezavisno od medijatora, značajan negativan prediktor matematičkog postignuća kod deteta. Direktni efekti procenjene samoefikasnosti oca su bili značajni, pozitivnog usmerenja, ali su posredni efekti putem oblikovanja anksioznosti tokom učenja matematike bili neznačajni, što govori u prilog tome da matematička anksioznost tokom učenja nema medijatorsku ulogu u relaciji između procenjene matematičke samoefikasnosti oca i matematičkog postignuća deteta. Indirektni efekti procenjene očeve samoefikasnosti nisu bili značajni ($\beta = -.01$, $se = .02$, $LLCI = -.05$, $ULCI = .02$), dok je indirektan efekat pomaganja tokom podučavanja bio značajan ($\beta = -.03$, $se = .02$, $LLCI = -.06$, $ULCI = -.01$). Dakle, očevo pomaganje tokom podučavanja ima značajne negativne direktne efekte, ali delom i značajne negativne indirektne efekte putem pozitivnog delovanja na matematičku anksioznost tokom učenja. Ukupna varijansa matematičkog postignuća objašnjena ovim modelom iznosi 18%.

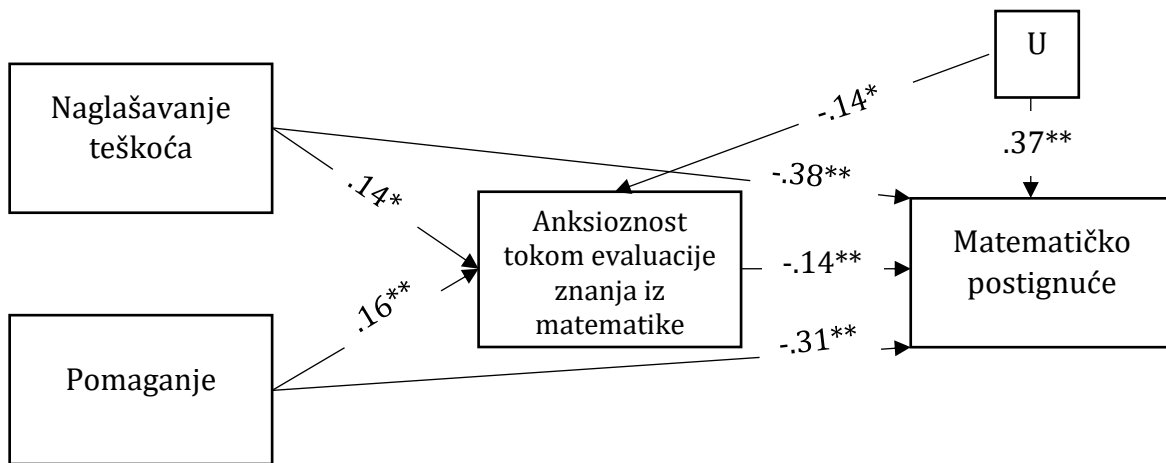


Slika 7. Medijacijska uloga matematičke anksioznosti tokom učenja u relaciji između karakteristika oca i matematičkog postignuća. Zbog preglednosti grafičkog prikaza, reziduali su izostavljeni sa slike. U – uzrast. * $p < .05$. ** $p < .01$.

Uzrast učenika je bio uključen u analizu, i pokazao se kao značajan pozitivan prediktor matematičkog postignuća. S obzirom na to da se pol takođe pokazao kao značajna intervenišuća varijabla u relacijama između očevih karakteristika i matematičke anksioznosti, modelovanje je sprovedeno u kontekstu polne stratifikacije. Većina indikatora fita nije postigla zadovoljavajuće vrednosti ($\chi^2/df = 2.36$, CFI = .92, TLI = .84, RMSEA = .14, AIC = 38.73).

6.6.3. Matematička anksioznost i postignuće u kontekstu karakteristika majke

U ovom modelu (Slika 8) razmatrana je matematička anksioznost tokom evaluacije znanja koja je bila značajno predviđena karakteristikama majke (teškoće tokom podučavanja i pomaganje tokom podučavanja) u pređašnjim analizama. Anksioznost tokom evaluacije znanja iz matematike pokazala se kao značajan parcijalni medijator u relaciji između pomaganja od strane majke i matematičkog postignuća učenika, kao i u relaciji između naglašavanja teškoća u učenju od strane majke i matematičkog postignuća. Viši stepen pomaganja od strane majke, kao i viši stepen teškoća tokom podučavanja kod kuće doprinosi ispoljavanju većeg stepena matematičke anksioznosti u vezi sa evaluacijom znanja kod deteta koja zatim ostvaruje negativne efekte na matematičko postignuće, pri čemu direktne negativne relacije pomaganja i naglašavanja teškoća sa matematičkim postignućem ostaju značajne.



Slika 8. Medijacijska uloga matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja u relaciji između karakteristika majke i matematičkog postignuća. Zbog preglednosti grafičkog prikaza, reziduali su izostavljeni sa slike. U – uzrast. * $p < .05$. ** $p < .01$.

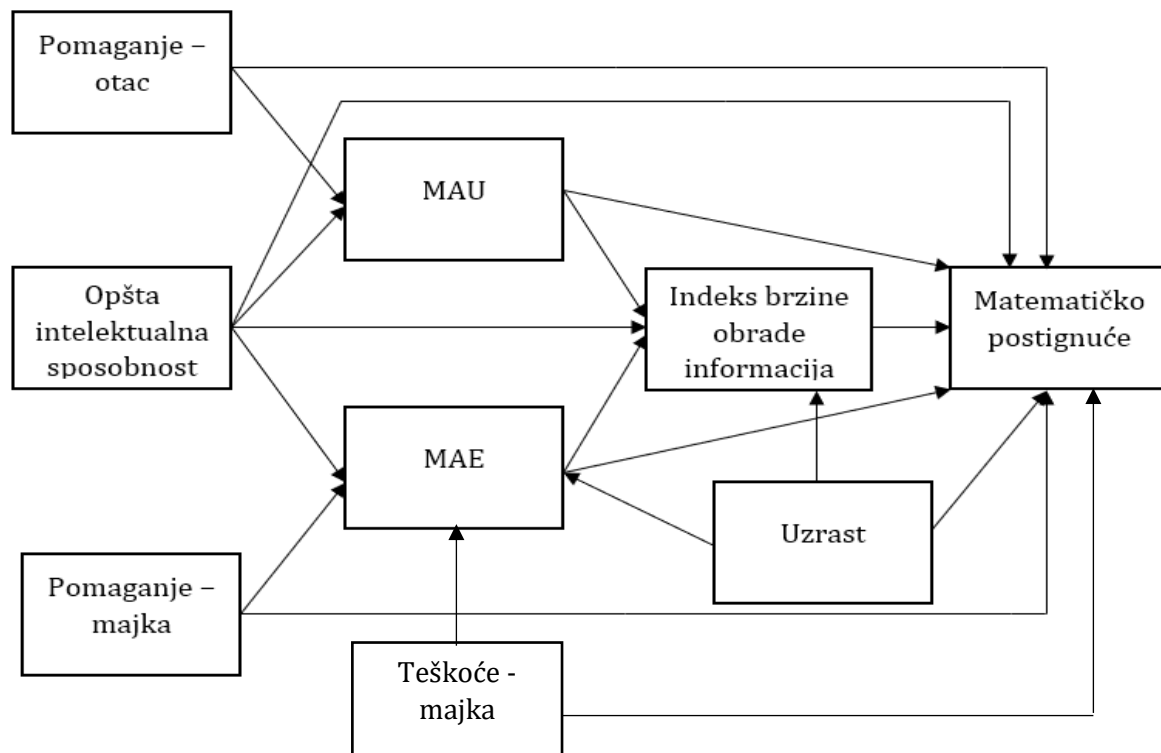
Uzrast je ostvario značajan pozitivan efekat na matematičko postignuće i negativan efekat na matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja u originalnom modelu, ali nije ostvario značajan indirektni efekat na matematičko postignuće putem negativnih efekata koje ostvaruje na matematičku anksioznost ($\beta = .04$, $se = .02$, $LLCI = .00$, $ULCI = .08$). Naglašavanje teškoća od strane majke doprinosi značajno i negativno matematičkom postignuću putem pozitivnog delovanja na matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja, s obzirom na to da su indirektni efekti u ovom slučaju bili značajni ($\beta = -.03$, $se = .02$, $LLCI = -.08$, $ULCI = -.01$). Značajne indirektno negativne efekte na matematičko postignuće ostvarilo je i pomaganje majke tokom podučavanja ($\beta = -.04$, $se = .02$, $LLCI = -.08$, $ULCI = -.01$). Ukupna varijansa matematičkog postignuća objašnjena ovim modelom iznosi 33%. Model koji je koncipiran u kontekstu polne stratifikacije nije zadovoljio osnovne kriterijume za adekvatnu podesnost podacima ($\chi^2/df = 2.66$, $CFI = .93$, $TLI = .80$, $RMSEA = .12$, $AIC = 108.35$). Rezultati ukazuju na to da se ponašanja majke tokom podučavanja koja obuhvataju pomaganje i naglašavanje teškoća, značajno i nezavisno doprinose nižem matematičkom postignuću, dok delom ostvaruju efekte i preko pozitivnih relacija sa matematičkom anksioznošću tokom evaluacije znanja.

6.6.4. Finalni model

Koncepcija finalnog modela činilaca i efekata matematičke anksioznosti prikazana je na Slici 9. U cilju koncepcije finalnog modela, kao prediktori su postavljene samo one varijable koje su u prethodnim, jednostavnijim strukturnim modelima ostvarile značajne relacije sa matematičkom anksioznošću (opšta intelektualna sposobnost, uzrast,

pomaganje od strane majke i oca, naglašavanje teškoća od strane majke), kao i one varijable na koje je matematička anksioznost ostvarila značajne efekte (matematičko postignuće i brzina obrade informacija). Pre koncipiranja modela, provereni su interaktivni efekti prediktorskih varijabli na matematičku anksioznost tokom učenja i tokom evaluacije znanja i ustanovljeno je da interaktivni efekat prediktorskih varijabli ne postoji (Tabela E, Prilog 5).

Finalni model je ostvario zadovoljavajuće indikatore podesnosti podacima ($\chi^2/df = 1.97$, CFI = .97, TLI = .92, RMSEA = .07, AIC = 72.89) kada je sproveden na ukupnom uzorku učenika. Na uzorku koji je stratifikovan po polu, model je takođe dostigao zadovoljavajuće kriterijume za podesnost empirijskim podacima ($\chi^2/df = 1.41$, CFI = .99, TLI = .95, RMSEA = .04, AIC = 136.92).



Slika 9. Finalni integrisani model činilaca i efekata matematičke anksioznosti. Zbog preglednosti grafičkog prikaza, reziduali su izostavljeni sa slike. U modelu su korelirani reziduali dve komponente matematičke anksioznosti usled toga što greške merenja potiču iz istog izvora varijanse (anksioznost). MAU – matematička anksioznost tokom učenja; MAE – matematička anksioznost tokom evaluacije znanja.

U finalnom modelu (Tabela 19) opšta intelektualna sposobnost značajno i negativno doprinosi ispoljavanju obe vrste matematičke anksioznosti, a istovremeno

ostvaruje pozitivne efekte na brzinu obrade informacija i matematičko postignuće. Dalje, matematička anksioznost tokom evaluacije znanja značajno kompromituje pozitivne efekte koje brzina obrade informacija ima na matematičko postignuće. Od roditeljskih ponašanja, značajne efekte na matematičko postignuće ostvaruju naglašavanje teškoća i pomaganje od strane majke tokom podučavanja i to u negativnom smeru, dok doprinosi pomaganja roditelja tokom podučavanja manifestacijama matematičke anksioznosti nisu bili značajni. Uzrast učenika značajno je i negativno doprineo izraženosti matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja, a pozitivno brzini obrade informacija i matematičkom postignuću.

Tabela 19

Analiza putanje – integrisani model činilaca i efekata matematičke anksioznosti

Kriterijum	Prediktor	β	<i>S.E.</i>	<i>p</i>
MAU	Pomaganje – otac	.10	.06	.08
MAU	Opšta intelektualna sposobnost	-.23	.07	< .01
MAE	Pomaganje – majka	.06	.06	.25
MAE	Opšta intelektualna sposobnost	-.24	.07	< .01
MAE	Uzrast	-.15	.07	.03
MAE	Teškoće - majka	.08	.05	.12
IBO	Opšta intelektualna sposobnost	.29	.06	< .01
IBO	MAE	-.14	.07	.04
IBO	MAU	.04	.07	.53
IBO	Uzrast	.48	.07	< .01
Matematičko postignuće	MAU	-.06	.07	.39
Matematičko postignuće	MAE	-.03	.07	.67
Matematičko postignuće	IBO	.13	.06	.04
Matematičko postignuće	Pomaganje – majka	-.23	.06	< .01
Matematičko postignuće	Pomaganje – otac	.04	.06	.51
Matematičko postignuće	Opšta intelektualna sposobnost	.27	.06	< .01
Matematičko postignuće	Teškoće – majka	-.26	.06	.02
Matematičko postignuće	Uzrast	.24	.07	< .01

Napomena. β - nestandardizovani regresioni koeficijent; *S.E.* - standardna greška; *p* - nivo značajnosti.

Kao zaključak se može izneti to da su viša opšta intelektualna sposobnost i stariji uzrast učenika najvažniji protektivni činioci koji doprinose smanjenju negativnih efekata koje matematička anksioznost tokom evaluacije ostvaruje na matematičko postignuće kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta. Uprkos tome, matematička anksioznost

tokom evaluacije značajno kompromituje brzinu obrade informacije, te tako posredno, na disfunkcionalan način, oblikuje matematičko postignuće.

U Tabeli 20 su prikazani indirektni efekti koje prediktorske varijable ostvaruju na matematičko postignuće putem delovanja na matematičku anksioznost i brzinu obrade informacija. Značajne indirektne i pozitivne doprinose na matematičko postignuće ostvaruje opšta intelektualna sposobnost, kako putem negativnih efekata koje ostvaruje na matematičku anksioznost tokom evaluacije, tako i putem složenijih doprinosa, odnosno putem negativnih efekata na matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja koja potom ostvaruje negativne efekte na brzinu obrade informacija. Naglašavanje teškoća i pomaganje od strane majke tokom podučavanja, ostvaruju značajne negativne efekte na matematičko postignuće. Oba navedena prediktora imaju negativne efekte na matematičko postignuće putem pozitivnih doprinosa koje ostvaruju na matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja. Ostali prediktori nisu ostvarili značajne indirektne efekte na matematičko postignuće posredstvom doprinosa koje ostvaruju na matematičku anksioznost.

Tabela 20

Indirektni efekti prediktorskih varijabli na matematičko postignuće učenika

Indirektni efekat	$\beta(se)$	LLCI	ULCI
Teškoće-majka->MAE->Indeks brzine obrade informacija	-0.06(.04)	-0.15	.00
Teškoće-majka->MAE	-0.09(.07)	-0.25	-0.01
Pomaganje-majka->MAE->Indeks brzine obrade informacija	-0.03(.02)	-0.08	.00
Pomaganje-majka->MAE	-0.09(.05)	-0.20	-0.01
Pomaganje-otac->MAU->Indeks brzine obrade informacija	-0.01(.01)	-0.05	.01
Pomaganje-otac->MAU	.06(.04)	.00	.16
Opšta intelektualna sposobnost->MAU->Indeks brzine obrade informacija	.00(.00)	-0.01	.01
Opšta intelektualna sposobnost->MAU	.02(.01)	-0.01	.07
Opšta intelektualna sposobnost->MAE->Indeks brzine obrade informacija	.03(.01)	.01	.05
Opšta intelektualna sposobnost->MAE	.04(.02)	.01	.09
Uzrast->MAE->Indeks brzine obrade informacija	.02(.00)	.00	.04
Uzrast->MAE	.01(00)	.00	.02

Napomena. MAE – matematička anksioznost tokom evaluacije; MAU – matematička anksioznost tokom učenja; $\beta(se)$ – indirektan standardizovan doprinos (greška), LLCI/ULCI – gornja i donja granična vrednost značajnosti.

Tabela 21

Analiza putanje na polno stratifikovanom uzorku – integrisani model činilaca i efekata matematičke anksioznosti

DEČACI				
Kriterijum	Prediktor	β	S.E.	p
MAU	Pomaganje – otac	.14	.07	.05
MAU	Opšta intelektualna sposobnost	-.21	.09	.02
MAE	Pomaganje – majka	.07	.09	.20
MAE	Opšta intelektualna sposobnost	-.30	.10	< .01
MAE	Uzrast	-.32	.08	< .01
MAE	Teškoće - majka	.03	.08	.66
IBO	Opšta intelektualna sposobnost	.20	.08	< .01
IBO	MAE	-.25	.09	< .01
IBO	MAU	.10	.09	.30
IBO	Uzrast	.43	.09	< .01
Matematičko postignuće	MAU	.06	.09	.49
Matematičko postignuće	MAE	-.05	.09	.58
Matematičko postignuće	IBO	.28	.10	< .01
Matematičko postignuće	Pomaganje – majka	-.17	.08	.02
Matematičko postignuće	Opšta intelektualna sposobnost	.21	.08	< .01
Matematičko postignuće	Pomaganje - otac	.06	.07	.43
Matematičko postignuće	Uzrast	.44	.09	< .01
Matematičko postignuće	Teškoće - majka	-.34	.07	< .01
DEVOJČICE				
MAU	Pomaganje – otac	.03	.09	.77
MAU	Opšta intelektualna sposobnost	-.26	.09	< .01
MAE	Pomaganje – majka	.01	.08	.92
MAE	Opšta intelektualna sposobnost	-.21	.09	.02
MAE	Uzrast	.10	.10	.33
MAE	Teškoće - majka	.07	.07	.37
IBO	Opšta intelektualna sposobnost	.39	.09	< .01
IBO	MAE	-.06	.11	.58
IBO	MAU	.06	.10	.57
IBO	Uzrast	.49	.11	< .01
Matematičko postignuće	MAU	-.17	.09	.05
Matematičko postignuće	MAE	-.01	.10	.98
Matematičko postignuće	IBO	.18	.09	.04
Matematičko postignuće	Pomaganje – majka	-.25	.08	< .01
Matematičko postignuće	Opšta intelektualna sposobnost	.32	.09	< .01
Matematičko postignuće	Pomaganje – otac	-.03	.08	.68
Matematičko postignuće	Teškoće - majka	-.18	.08	.02
Matematičko postignuće	Uzrast	-.02	.10	.58

Napomena. β - nestandardizovani regresioni koeficijent; *S. E.* - standardna greška; p - nivo značajnosti.

U Tabeli 21 prikazani su direktni efekti prediktorskih varijabli na matematičku anksioznost i postignuće, kao i na brzinu obrade informacija kod dečaka i devojčica. Kod dečaka se može ustanoviti da opšta intelektualna sposobnost i uzrast ostvaruju negativne efekte na matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja, dok opšta intelektualna sposobnost ostvaruje isti efekat i na matematičku anksioznost tokom učenja. U poređenju sa ranijim rezultatima medijatorske uloge brzine kognitivne obrade informacija, zaključuje se da je njen medijacijski efekat u relaciji između matematičke anksioznosti tokom evaluacije i matematičkog postignuća ostao potpun i u integrisanom modelu. Tačnije, brzina kognitivne obrade informacija je značajno kompromitovana efektima matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja, ali ujedno značajno pozitivno doprinosi matematičkom postignuću. Opšti intelektualni faktor i uzrast takođe doprinose bržoj kognitivnoj obradi informacija. S druge strane, očevo pomaganje tokom podučavanja kod kuće doprinosi višoj matematičkoj anksioznosti tokom učenja, a ova vrsta anksioznosti ne ostvaruje značajne relacije sa brzinom obrade informacija i matematičkim postignućem u integrisanom modelu. Pomaganje i teškoće tokom podučavanja od strane majke u integrisanom modelu nisu u relaciji sa matematičkom anksioznošću tokom evaluacije znanja, već samo imaju direktne negativne efekte na matematičko postignuće dečaka. Ono što se može zaključiti jeste to da je opšti intelektualni faktor kompromitovao učinke matematičke anksioznosti na matematičko postignuće, ali i da, uprkos tome, matematička anksioznost tokom evaluacije znanja ostvaruje negativne efekte na brzinu obrade informacija. Time su pozitivni efekti brzine obrade informacija na matematičko postignuće postali slabiji u finalnom modelu.

Indirektni doprinosi prediktorskih varijabli u slučaju dečaka prikazani su u Tabeli 22. Značajne indirektne i pozitivne efekte na matematičko postignuće ostvarila je opšta intelektualna sposobnost putem negativnih doprinosa ispoljavanju matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja, ali i putem složenijih doprinosa, odnosno putem negativnih efekata na matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja koja potom ostvaruje negativne efekte na brzinu obrade informacija. Uzrast dečaka je takođe ostvario značajnu indirektnu i pozitivnu relaciju s matematičkim postignućem, putem redukcije negativnih efekata matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja na brzinu obrade informacija. Preostali prediktori nisu ostvarili značajne indirektne efekte.

Tabela 22

Indirektni efekti prediktorskih varijabli na matematičko postignuće učenika: dečaci

Indirektni efekat	$\beta(se)$	LLCI	ULCI
Teškoće-majka->MAE->Indeks brzine obrade informacija	-.01(.01)	-.04	.01
Teškoće-majka->MAE	.00(.02)	-.05	.05
Pomaganje-majka->MAE->Indeks brzine obrade informacija	.00(.01)	-.02	.00
Pomaganje-majka->MAE	-.01(.01)	-.04	.01
Pomaganje-otac->MAU->Indeks brzine obrade informacija	-.01(.01)	-.03	.01
Pomaganje-otac->MAU	-.02(.02)	-.07	.03
Opšta intelektualna sposobnost->MAU->Indeks brzine obrade informacija	.00(.01)	-.01	.02
Opšta intelektualna sposobnost->MAU	.00(.02)	-.03	.04
Opšta intelektualna sposobnost->MAE->Indeks brzine obrade informacija	.04(.02)	.01	.07
Opšta intelektualna sposobnost->MAE	.08(.04)	.02	.17
Uzrast->MAE->Indeks brzine obrade informacija	.02(.01)	.01	.05
Uzrast->MAE	.04(.03)	-.01	.12

Napomena. MAE – matematička anksioznost tokom evaluacije; MAU – matematička anksioznost tokom učenja; $\beta(se)$ – indirektan standardizovan doprinos, LLCI/ULCI – gornja i donja granična vrednost značajnosti.

Model koncipiran na uzorku devojčica ima relativno slične kvantitativne karakteristike kao i model koji je koncipiran na uzorku dečaka kada se govori o opštoj intelektualnoj sposobnosti. Tačnije, opšti kognitivni faktor negativno doprinosi manifestaciji obe vrste matematičke anksioznosti, a pozitivan efekat ostvaruje na matematičko postignuće i brzinu obrade informacija. Kod devojčica efekti uzrasta na matematičko postignuće i matematičku anksioznost nisu bili značajni, ali su bili pozitivni u relaciji sa brzinom obrade informacija. Takođe, matematička anksioznost tokom evaluacije nije ostvarila značajne efekte na brzinu obrade informacija, a ova kognitivna sposobnost je ostvarila značajne pozitivne efekte na matematičko postignuće. S druge strane, kod devojčica je dobijen negativan efekat matematičke anksioznosti tokom učenja na matematičko postignuće. Majčino pomaganje tokom podučavanja i naglašavanje teškoća su ostvarili značajne negativne efekte na matematičko postignuće, ali ne i na dimenzije matematičke anksioznosti. Očevo ponašanje u kontekstu podučavanja kod kuće nije ostvarilo značajne efekte na preostale varijable. Kod devojčica se može

ustanoviti to da viša opšta kognitivna sposobnost ima najznačajniju protektivnu ulogu u redukovanju negativnih efekata matematičke anksioznosti na matematičko postignuće, ali da i pored toga matematička anksioznost tokom učenja, zajedno sa pomaganjem i naglašavanjem teškoća, značajno negativno doprinosi matematičkoj uspešnosti.

Indirektni efekti prediktorskih varijabli kod devojčica prikazani su u Tabeli 23. Uvidom u rezultate, može se ustanoviti da nijedna prediktorska varijabla ne ostvaruje značajne indirektno efekte na matematičko postignuće posredstvom delovanja na matematičku anksioznost.

Tabela 23

Indirektni efekti prediktorskih varijabli na matematičko postignuće učenika: devojčice

Indirektni efekat	$\beta(se)$	LLCI	ULCI
Teškoće-majka->MAE->Indeks brzine obrade informacija	-.02(.01)	-.07	.02
Teškoće-majka->MAE	.00(.01)	-.02	.01
Pomaganje-majka->MAE->Indeks brzine obrade informacija	-.03(.02)	-.08	.01
Pomaganje-majka->MAE	.00(.01)	-.02	.01
Pomaganje-otac->MAU->Indeks brzine obrade informacija	.00(.00)	-.01	.01
Pomaganje-otac->MAU	.00(.03)	-.06	.05
Opšta intelektualna sposobnost->MAU->Indeks brzine obrade informacija	.00(.00)	-.01	.01
Opšta intelektualna sposobnost->MAU	.05(.03)	.00	.11
Opšta intelektualna sposobnost->MAE->Indeks brzine obrade informacija	.00(.00)	-.01	.01
Opšta intelektualna sposobnost->MAE	.03(.03)	-.01	.11
Uzrast->MAE->Indeks brzine obrade informacija	-.02(.02)	-.08	.02
Uzrast->MAE	.00(.01)	-.02	.01

Napomena. MAE – matematička anksioznost tokom evaluacije; MAU – matematička anksioznost tokom učenja; $\beta(se)$ – indirektan standardizovan doprinos, LLCI/ULCI – gornja i donja granična vrednost značajnosti.

Kao generalni zaključak, može se navesti to da je značajno interreagovanje kognitivnih i afektivnih varijabli u oblikovanju matematičkog postignuća više prisutno kod dečaka, nego kod devojčica. Pomaganje roditelja tokom podučavanja predstavlja značajnu determinantu matematičkog postignuća, ali ne i matematičke anksioznosti. Opšta intelektualna sposobnost predstavlja najvažniji faktor koji redukuje negativne efekte matematičke anksioznosti na matematičko postignuće, a kod dečaka je ta uloga

više protektivna, nego kod devojčica, s obzirom na to da se u evaluativnim situacijama posredstvom anksioznosti javlja sporija kognitivna obrada informacija, čije efekte delimično reguliše opšta intelektualna sposobnost. Kod dečaka se sa uzrastom smanjuje matematička anksioznost tokom evaluacije znanja i njeni negativni efekti na postignuće se redukuju, dok kod devojčica uzrast nema značajnu ulogu u oblikovanju matematičke anksioznosti.

7. DISKUSIJA

Osnovni cilj ovog istraživanja pretendovao je da ponudi odgovor na pitanja u vezi sa činiocima i efektima matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Prva grupa ciljeva odnosila se na ispitivanje kontekstualnih i dipozicionih činilaca koji doprinose oblikovanju matematičke anksioznosti na ispitivanom uzrastu, dok je druga grupa ciljeva bila usmerena na identifikovanje efekata matematičke anksioznosti na matematičko postignuće, putem direktnih i indirektnih doprinosa u interakciji sa određenim medijatorskim varijablama. Rezultati ovog istraživanja ponudili su odgovore na neka od navedenih pitanja, čime su doprineli razumevanju mehanizama putem kojih kontekstualni i dipozicioni činioci ostvaruju svoje efekte na matematičku anksioznost. S druge strane, rezultati istraživanja su takođe pružili uvid u konkretne mehanizme delovanja matematičke anksioznosti na izraženost matematičkog postignuća kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta. Dopunski cilj istraživanja odnosio se na mogućnost konceptualizacije integrisanog modela činilaca i efekata matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Rezultati ovog istraživanja ukazali su na mogućnost formiranja takvog modela uz određena ograničenja.

7.1. Činioci matematičke anksioznosti

7.1.1. Karakteristike roditelja

Matematička anksioznost. Rezultati ovog istraživanja delimično su potvrdili prvu hipotezu koja je definisana u smeru da viša matematička anksioznost roditelja doprinosi većoj izraženosti obe vrste matematičke anksioznosti kod učenika. Rezultati korelacione analize ukazali su na pozitivnu povezanost matematičke anksioznosti majke i oca sa matematičkom anksioznošću deteta koja se manifestuje tokom učenja, dok je niža matematička anksioznost majke doprinela i nižoj izraženosti matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja kod dečaka u kombinaciji sa pozitivnim iskustvima tokom podučavanja. Na osnovu navedenih nalaza i njihovih objašnjenja, može se ustanoviti da je deo prve hipoteze *potvrđen*, odnosno da matematička anksioznost roditelja značajno oblikuje matematičku anksioznost kod učenika, ali samo ukoliko se ispoljava od strane majke tokom razmene pozitivnih iskustava u relaciji sa sinom.

Kada se matematička anksioznost majke razmatrala u kontekstu uključenosti u podučavanje kod kuće, dobijen je rezultat koji ukazuje na to da viši nivo iznošenja pozitivnih iskustava sa matematikom od strane majke, u kombinaciji sa njenom nižom matematičkom anksioznošću, doprinosi tome da dečaci ispoljavaju niži nivo matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja. Uloga majke i njenog ponašanja u kontekstu razvijanja matematičke anksioznosti kod deteta ranog osnovnoškolskog uzrasta već je utvrđena u ranijim istraživanjima (npr. Casad et al., 2015; Daches Cohen & Rubinsten, 2017; Else-Quest et al., 2008). Prethodna pozitivna iskustva sa matematikom podrazumevaju samopercepciju sposobnosti u kontekstu pređašnjih rešavanja matematičkih problema tokom školovanja i, kao konstrukt, vrlo su slična percepciji matematičke samoefikasnosti. Međutim, prethodna pozitivna iskustva sa matematikom obuhvataju i emocionalne komponente ponašanja (npr. *Voleo sam matematiku*), te nisu nužno usmerena na kognitivnu procenu matematičkih sposobnosti u trenutku rešavanja problema. Ranijim istraživanjima odnosa majke i dece ranog osnovnoškolskog uzrasta u kontekstu obrazovanja utvrđeno je da je interakcija između majki i sinova tokom podučavanja generalno okarakterisana višim stepenom komunikacije o pozitivnim emocijama u poređenju sa komunikacijom majki sa ćerkama, te da su ponašanja majke usmerena na pozitivne ishode prevladavanja distresa bila značajan prediktor regulacije negativnih emocija kod dece oba pola (Davidov & Grusec, 2006). S druge strane, određeni istraživači (npr. Flannagan & Baker-Ward, 1996; Flannagan & Perese, 1998) utvrdili su da je komunikacija između majki i sinova više zasnovana na temama koje se odnose na učenje, počevši već od predškolskog perioda, u poređenju sa komunikacijom sa ćerkama, koja u svojoj sadržini više obuhvata analizu interpersonalnog ponašanja.

U skladu sa navedenim rezultatima istraživanja, čini se da je niska matematička anksioznost majke preduslov za ispoljavanje niže matematičke anksioznosti kod sinova, ali da karakteristike komunikacije o pozitivnim prethodnim iskustvima sa matematikom značajno doprinose tome da njihovi sinovi razviju funkcionalnu emocionalnu regulaciju prilikom javljanja anksioznosti tokom evaluacije znanja iz matematike. Ta vrsta regulacije najverovatnije je zasnovana na introjektovanim pozitivnim stavovima prema matematici, koje dečaci koriste kao značajan resurs prevladavanja situaciono-indukovane anksioznosti prilikom kontakta sa matematikom. Tokom učenja matematike, koja predstavlja dugotrajniji proces od same evaluacije znanja, dečaci ne koriste navedeni resurs. Može se zaključiti, stoga, da su introjektovani pozitivni stavovi majke prema

matematici značajniji za dečake u deklanširajućim situacijama (npr. ispitna situacija), koje zahtevaju brzu i pravovremenu samoregulaciju ponašanja, u odnosu na precipitirajuće situacije (npr. savladavanje matematičkog materijala) koje zahtevaju funkcionalne sposobnosti samoregulisano učenja. Čini se da majke, iznošenjem pozitivnih iskustava tokom podučavanja, jednim delom doprinose regulaciji emocija u situacijama evaluacije znanja iz matematike. Ovaj zaključak je u skladu sa postulatima Teorije očekivanja (Wigfield & Eccles, 2000), koji se odnose na to da očekivanja roditelja doprinose razvoju kognicija i emocija kod deteta, a interakcija kognicije i emocija, nadalje, određuje kakvo će iskustvo imati pojedinac prilikom učenja. Naime, verovatno je da majke, tokom procesa podučavanja, iznošenjem pozitivnih iskustava očekuju da će time izvršiti normalizaciju evaluativne situacije u kojoj se javlja anksioznost kod deteta. Proces identifikacije deteta sa roditeljem kojem je izloženije prilikom učenja kod kuće, upotpunjuje navedene zaključke mehanizmom putem kog pozitivna iskustva majke doprinose nižoj matematičkoj anksioznosti kod sinova, s obzirom na to da su majke uključnije u proces obrazovanja u poređenju sa očevima (npr. Sarkadi, Krisriansson, & Bremberg, 2008), a sa sinovima koji pohađaju školu ostvaruju komunikaciju najčešće na temu učenja (npr. Flannagan & Perese, 1998).

Procenjena matematička samoefikasnost. Rezultati hijerarhijske regresione analize ukazali su na to da samoefikasnost oca ostvaruje značajne pozitivne efekte na matematičku anksioznost tokom učenja, ali tek nakon uvođenja dimenzija uključenosti u podučavanje kod kuće. Ovaj nalaz je delimično kontraintuitivan, s obzirom na to da se u dosadašnjim istraživanjima procenjena samoefikasnost roditelja pokazala kao činilac koji negativno doprinosi razvoju matematičke anksioznosti kod dece (Bartley & Ingram, 2017; Darling & Steinberg, 1993). Procenjena matematička samoefikasnost očeva nije ostvarila značajnu interakciju sa pomaganjem kao vrstom uključenosti u podučavanje, što govori o tome da ove varijable ostvaruju združene direktne efekte na matematičku anksioznost učenika. Nalazi ukazuju na to da, ukoliko je otac uključen u podučavanje, odnosno, ukoliko pomaže detetu oko učenja matematike i istovremeno ispoljava visoku matematičku samoefikasnost, dete će razviti viši stepen anksioznosti tokom učenja matematike. Imajući u vidu navedene nalaze, zaključuje se da deo hipoteze o procenjenoj samoefikasnosti roditelja i njenom delovanju na matematičku anksioznost učenika *nije potvrđen*, jer viša samoefikasnost oca doprinosi i javljanju višeg nivoa anksioznosti kod

učenika, dok procenjena samoefikasnost majke nije ostvarila značajne relacije sa matematičkom anksioznošću.

U nekim od prethodnih istraživanja zaključeno je da je uključenost oca u podučavanje u velikoj meri orijentisana na matematičko postignuće deteta (npr. Casad et al., 2015), što je pokazano i u kompleksnijem modelu koji je obuhvatao karakteristike oca, odnosno pomaganje kao manifestaciju involviranosti (Slika 8). Čini se da ukoliko tokom pomaganja detetu sa učenjem matematike otac naglašava značaj postignuća kroz manifestaciju izražene efikasnosti u rešavanju matematičkih problema, deca bivaju izložena modelu sa kojim je proces identifikacije otežan, usled toga što se sposobnosti oca u domenu matematike najverovatnije percipiraju kao nedostižne. Na to ukazuju i rezultati prethodnih istraživanja (npr. Jennison & Beswick, 2009), kojima se tvrdi da deca ranog osnovnoškolskog uzrasta poseduju sposobnost percepcije efikasnosti roditelja tokom podučavanja. Verovatno je da dete u takvim okolnostima percipira učenje matematike kao teško, a gradivo kao nesavladivo, te i buduće postignuće anticipira kao nisko, usled čega se potencijalno javlja uznemirenost, odnosno anksioznost tokom samog učenja, kao odgovor na navedeno ponašanje oca tokom podučavanja.

Rezultati istraživanja u skladu su sa nekim prethodnim nalazima o združenim efektima karakteristika roditelja u oblikovanju matematičke anksioznosti kod deteta. Ti nalazi upućuju na zaključke da veća uključenost roditelja u podučavanje može, u određenim slučajevima, da ostvaruje pozitivne efekte na razvoj anksioznosti u vezi sa matematikom kod deteta (npr. Maloney et al., 2015). Do sada su ti nalazi potvrđeni samo u relaciji uključenosti u podučavanje i matematičke anksioznosti roditelja (npr. Bhanot & Jovanovic, 2005; DiStefano et al., 2020), ali ne i u relaciji uključenosti u podučavanje i procenjene matematičke samoefikasnosti roditelja.

Nalazi dobijeni u ovom istraživanju ukazuju na to da za razvoj matematičke anksioznosti kod deteta nije dovoljno samo posmatranje karakteristika modela kako tvrde neki autori (Gelman, 2009; Patterson & Bigler 2006). Da bi se anksioznost razvila, potrebno je ispuniti preduslov aktivne uključenosti oca u pomaganje detetu tokom učenja matematike, prilikom čega je dete, najverovatnije, izloženo eksplicitnim porukama o očevoj efikasnosti u oblasti matematike, a da pri tome dete ujedno ima tendenciju ka identifikovanju svojih matematičkih sposobnosti sa očevim. Iz navedenog se može zaključiti da su mehanizmi doprinosa karakteristika oca ispoljavanju matematičke anksioznosti kod deteta složeni, te da se sa etiološkog stanovišta ne mogu razmatrati

jednoobrazno, već da je potrebno imati u vidu kako ponašanje oca tokom direktnog podučavanja, tako i mehanizme i karakteristike identifikacije deteta sa ocem kao roditeljem koji je uključen u podučavanje.

Uključenost u podučavanje. Kao što je u prethodnom delu diskusije opisano, određena ponašanja roditelja tokom uključenosti u podučavanje deteta kod kuće (npr. pomaganje od strane majke) nalaze se u interakciji sa matematičkom anksioznošću roditelja, koja doprinosi tome da učenik ispoljava više nivoe matematičke anksioznosti. Međutim, očekivanja od strane roditelja u kontekstu budućeg matematičkog postignuća deteta, kao i teškoće tokom podučavanja, ostvaruju interaktivne efekte na matematičku anksioznost kod učenika, nezavisno od izraženosti matematičke anksioznosti roditelja. Kao dva glavna nalaza ovog istraživanja izdvojilo se to da viša očekivanja oca u interakciji sa višim očekivanjima majke, kao i interakcija višeg stepena teškoća tokom podučavanja od strane majke i oca, doprinose tome da dečaci imaju izraženiju matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja. Na osnovu rezultata ovog istraživanja, zaključuje se da je hipoteza koja se odnosi na relacije uključenosti roditelja u podučavanje i matematičku anksioznost učenika *delimično potvrđena*. Iako se tvrdilo da će određeni aspekti uključenosti roditelja u podučavanje značajno doprineti nižim nivoima matematičke anksioznosti kod dece, dobijen je suprotan nalaz.

Kao značajan rezultat, koji delimično potvrđuje hipotezu o polno specifičnim ponašanjima roditelja prilikom podučavanja deteta kod kuće, izdvaja se nalaz da majke ispoljavaju viši stepen pomaganja u učenju matematike u poređenju sa očevima. Ovaj nalaz je samo verifikovao dosadašnje nalaze o tome da će pojedini aspekti uključenosti koji se odnose na proces sticanja znanja, učenje i deljenje iskustva biti izraženiji kod majki (npr. Milovanović, 2018). U prethodnim istraživanjima ukazano je na to da visoka očekivanja roditelja doprinose većem stepenu anksioznosti kod deteta u vezi sa matematičkim postignućem (npr. Quach et al., 2015), iako postoje i izvesne nedoslednosti koje se ogledaju u postojanju suprotnih nalaza (npr. Milovanović, 2018). Prema Teoriji očekivanja (Eccles et al., 1983; Wigfield & Eccles, 2000), koja je originalno razvijena na konceptima matematičke uspešnosti, izvesna očekivanja socijalne sredine doprinose oblikovanju različitih ponašanja učenika tokom učenja, koja zatim ostvaruju efekte na matematičko postignuće ili motivaciju za učenje matematike. Čini se da očekivanja roditelja imaju efekte i na ispoljavanje anksioznosti u vezi sa matematičkim postignućem, a da su ti efekti značajni samo u slučaju da oba roditelja ispoljavaju visoka očekivanja od

sinova, ali ne i od ćerki. Cvencek i saradnici (Cvencek et al., 2011) ukazali su na to da deca još od ranog osnovnoškolskog uzrasta u većoj meri identifikuju muški pol sa matematičkom uspešnošću, u poređenju sa ženskim polom. Dečaci sebe, češće nego devojčice, pozitivno evaluiraju u vezi sa matematičkim kompetencijama i sposobnostima koje poseduju, ili u vezi sa time koliko su efikasni u rešavanju matematičkih zadataka (Ahmed et al., 2012; Griggs et al., 2013), što je dobijeno kao nalaz i u ovom istraživanju. Iz tog razloga, veći stepen očekivanja roditelja i naglašavanja teškoća tokom podučavanja doprinosi tome da dečaci, usled pozitivne evaluacije sopstvenih matematičkih sposobnosti, razvijaju više nivoe anksioznosti tokom učenja matematike od devojčica. Ovaj efekat nije dobijen za matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja, što govori u prilog tome da se značajnost roditeljske interakcije najpre ogleda u njenim efektima tokom procesa učenja, ali ne i u situacijama manifestovanja matematičkih sposobnosti tokom određenog evaluativnog procesa.

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da su dečaci, usled percepcije visoke samoefikasnosti u domenu matematike, skloniji od devojčica da introjektuju roditeljska očekivanja, što delimično reguliše njihovo učenje matematike. Ukoliko matematičko postignuće učenika nije u skladu sa zahtevima sredine, odnosno roditelja, očekivano je javljanje anksioznosti kao neprijatnog afektivnog stanja, što je naglašenije kod dečaka. Iz navedenog sledi da je na ovom uzrastu kod dečaka najverovatnije dominantna introjektovana regulacija kao oblik ekstrinzičke motivacije za učenje matematike. Prema Teoriji samodeterminacije (Ryan & Deci, 2000), određena aktivnost, u ovom slučaju učenje, se preduzima u cilju izbegavanja neke neprijatne emocije koja bi se javila kao reakcija na pritisak sredine (npr. stid) zbog neizvođenja aktivnosti. Međutim, usled naglašavanja teškoća u učenju i visokih očekivanja roditelja od dečaka, anksioznost kod učenika perzistira i tokom samog procesa učenja matematike, te njome učenik sebe „kažnjava” ukoliko ne ispuni roditeljska očekivanja za visokim postignućem. Kao jedna od potencijalnih preporuka za buduća istraživanja može se izdvojiti ispitivanje relacija uključenosti roditelja u podučavanje sa matematičkom anksioznošću učenika, ali u interakciji sa procenjenom matematičkom samoefikasnošću učenika. Takva postavka nacrta istraživanja doprinela bi boljem razumevanju povezanosti navedenih varijabli.

Ostao je nedovoljno razjašnjen nalaz da je matematička anksioznost tokom učenja značajno oblikovana roditeljskim ponašanjima isključivo ukoliko i majka i otac ispoljavaju visoka očekivanja i visok stepen teškoća tokom podučavanja, dok ti efekti nisu

prisutni ukoliko se roditelji razmatraju posebno. Do sada je samo jedno istraživanje razmatralo polno specifične uloge oca i majke u kontekstu javljanja matematičke anksioznosti kod učenika (Casad et al., 2015), ali nije razmatralo konkretno uključenost u podučavanje, već polne stereotipe, i nije sprovedeno na uzorku učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta, već na uzorku adolescenata. Međutim, u ovom istraživanju je naglašeno da je u relaciji između karakteristika roditelja i matematičke anksioznosti učenika uvek potrebno imati u vidu i vrstu uključenosti u podučavanje koja verovatno varira u zavisnosti od pola roditelja. Iako je neosporno da se efekti očekivanja i naglašavanja teškoća uvećavaju ukoliko ih oba roditelja ispoljavaju, čini se da je potrebno ispitati pod kojim uslovima se ti efekti odražavaju na učenje matematike i anksioznost tokom učenja. Ono što predstavlja jedan od nedostataka ovog istraživanja jeste nepostojanje podatka o frekvenciji uključenosti roditelja u podučavanje kod kuće. Moguće je da se izražena očekivanja roditelja i naglašavanje teškoća u učenju nalaze u funkciji činilaca matematičke anksioznosti deteta samo ukoliko oba roditelja često učestvuju u aktivnostima usmerenim na podučavanje, ali je to potrebno dodatno ispitati u narednim istraživanjima.

7.1.2. Karakteristike učitelja

Matematička anksioznost, polni stereotipi i procenjena matematička samoefikasnost. Prethodni nalazi o relacijama matematičke anksioznosti učitelja sa istom vrstom anksioznosti kod učenika takođe su delimično potvrđeni ovim istraživanjem. Niža matematička anksioznost učitelja tokom izvođenja nastave matematike, niža procena samoefikasnosti u oblasti matematike, kao i niže izraženi polni stereotipi prema matematici, doprinose tome da učenici razviju viši nivo anksioznosti tokom učenja matematike. Nisko procenjena samoefikasnost dodatno doprinosi i tome da učenici razviju i viši stepen matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja. U oba navedena slučaja, pol i uzrast učenika nisu ostvarili značajne efekte. Matematička anksioznost učitelja i polni stereotipi koje učitelji ispoljavaju u kontekstu matematičkih sposobnosti, isprva nisu ostvarili značajne efekte na matematičku anksioznost učenika tokom učenja, dok u model nije bila uključena učiteljeva samoprocena matematičke efikasnosti. Dobijeni rezultati ukazuju na to da su delovi početnih hipoteza *potvrđeni* ovim istraživanjem. Više procenjena matematička samoefikasnost učitelja doprinosi značajno tome da učenici ispoljavaju nižu matematičku anksioznost tokom učenja i

evaluacije znanja. Međutim, delovi pretpostavki koji se odnose na pozitivne relacije matematičke anksioznosti učenika sa polnim stereotipima u vezi sa matematičkim sposobnostima i sa matematičkom anksioznošću učitelja *nisu potvrđeni*, s obzirom na to da su se dobili suprotni nalazi.

Prema Boaleru (2008), visoko obrazovanje učitelja nije primarno orijentisano na specifične naučne oblasti, te veliki broj njih ne percipira svoju efikasnost kao visoku u domenu matematike. Usled toga, skloni su direktnom podučavanju i prenošenju gotovih znanja učenicima, što odgovara tradicionalnim koncepcijama podučavanja (Stipek et al., 2001), koje matematika često zahteva (Chew & Dillon, 2013). Prema Havelci (1998), jedna od suštinskih obeležja nastavničke uloge jeste percepcija stručne kompetencije, koja, između ostalog, podrazumeva kako naučno zasnovana shvatanja predavačke aktivnosti, tako i implicitna uverenja o efikasnosti za obavljanje te uloge. Ranija istraživanja (npr. Pajares, 1992) ukazala su na to da se studenti učiteljskog fakulteta, zbog specifičnosti sopstvenog visokog obrazovanja i ličnih prethodnih iskustava sa učenjem, češće vode svojim implicitnim uverenjima o učenju, nego naučnim principima, prilikom koncipiranja svoje nastavne delatnosti. Imajući u vidu navedene nalaze ranijih istraživanja može se zaključiti da učitelji svoju efikasnost iz matematike verovatno procenjuju kao nisku zbog nedostatka ekspertize u toj oblasti, što vodi primeni podučavanja učenika putem iznošenja gotovih znanja u vezi sa kojima učitelj ne doživljava simptome uznemirenosti, s obzirom na to da se gotova znanja ne preispituju i ne procesuiraju dubinski. Manjak ekspertize i samoefikasnosti iz oblasti matematike može da doprinosi i tome da učitelji ne poznaju determinante matematičkog postignuća učenika, te jednako tretiraju sve učenike, odnosno da prilikom nastave ne uzimaju u obzir individualne razlike među učenicima. Na taj način se od svih učenika zahteva da podjednako dobro usvoje gotova znanja tokom nastave, bez obzira na individualne specifičnosti. Usled ispoljavanja ovih karakteristika od strane učitelja, verovatnoća prilagođavanja učenika na uslove učenja koji zahtevaju hipotetičko-deduktivni način rešavanja matematičkih problema je niska, što može da generiše javljanje anksioznosti kod učenika prilikom anticipacije učenja matematike (Chew & Dillon, 2013; Morsanyi et al., 2017). Dodatno je potrebno naglasiti da interaktivni efekti karakteristika učitelja nisu bili značajni, što ukazuje na to da određene karakteristike učitelja ostvaruju združeni efekat na matematičku anksioznost učenika, odnosno da je moguće identifikovati „tip”

učitelja čije bi karakteristike predstavljale faktor rizika za razvoj matematičke anksioznosti tokom učenja na ranom osnovnoškolskom uzrastu.

S druge strane, kao značajna determinanta matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja u ovom istraživanju izdvojila se procena matematičke samoefikasnosti učitelja u smeru da nisko procenjena matematička samoefikasnost doprinosi višoj anksioznosti učenika tokom evaluacije znanja iz matematike, dok ostale karakteristike učitelja nisu bile značajne determinante. Kao što je već navedeno, kod skoro jedne petine budućih učitelja moguće je identifikovati nisku matematičku samoefikasnost, ali ne i simptome uznemirenosti tokom izvođenja nastave matematike (Brown et al., 2011), što govori o relativno nezavisnoj ulozi procenjene samoefikasnosti učitelja u odnosu na njihovu matematičku anksioznost. Nisko procenjena samoefikasnost doprinosi tome da učitelji gradivo ne iznose na koncizan način (Dunkle, 2010; Stuart, 2000), te najčešće koriste direktno podučavanje, pri čemu ne insistiraju na razumevanju gradiva, već na krajnjem ishodu učenja, odnosno na postignuću učenika. Stoga je nalaz o višoj matematičkoj anksioznosti tokom evaluacije znanja kod učenika očekivan i u skladu sa rezultatima prethodnih istraživanja (npr. Ramirez et al., 2018). Učenici su u situaciji evaluacije znanja usmereni na iznošenje znanja koja su mehanički usvojena, bez dubinskog procesuiranja, usled toga što učitelji sa niskom samoefikasnošću nastave matematike, u velikoj meri, insistiraju na mehaničkom učenju, iako dovođenje u vezu mehaničkog učenja sa direktnim podučavanjem nije uvek opravdano. S obzirom na to da zadaci, prilikom evaluacije znanja (npr. u situaciji izrade kontrolnog zadatka), predstavljaju novi problem za učenika, sa kojim se ranije susretao tokom nastave matematike u drugom obliku, do rešenja problema će doći samo oni učenici koji razumeju generalnu primenu određenog matematičkog principa. Učenici koji su se oslanjali na mehanička objašnjenja učitelja koji imaju nisko procenjenju matematičku samoefikasnost će, usled nemogućnosti da dođu do tačnog rešenja mehaničkim putem, verovatno razviti simptome uznemirenosti, odnosno anksioznosti.

7.1.3. Karakteristike učenika

Opšta intelektualna sposobnost. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da opšta intelektualna sposobnost značajno i negativno doprinosi manifestaciji matematičke anksioznosti učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta i u kontekstu učenja i u kontekstu evaluacije znanja. Dodatno, pokazano je da postoje individualne razlike

između učenika na dimenzijama matematičke anksioznosti u zavisnosti od stepena izraženosti opšte intelektualne sposobnosti. Značajno više nivoe anksioznosti tokom evaluacije znanja imaju učenici prosečnih i nižih intelektualnih sposobnosti u poređenju sa učenicima viših intelektualnih sposobnosti. Učenici nižih intelektualnih sposobnosti takođe izveštavaju o višim nivoima matematičke anksioznosti tokom učenja u poređenju sa učenicima viših intelektualnih sposobnosti, ali se obe ove grupe ne razlikuju značajno od učenika prosečnih intelektualnih sposobnosti. Rezultati ovog istraživanja su u skladu sa nekim od prethodnih nalaza, koji su ukazali na negativnu povezanost opšte intelektualne sposobnosti i matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu (Haase et al., 2012; Orbach et al., 2019), čime je početna pretpostavka *potvrđena*.

Prema nekim ranijim shvatanjima, učenici koji imaju niže intelektualne sposobnosti ne poseduju dovoljno izražene sposobnosti regulisanja sopstvenog ponašanja u svrhu postizanja ciljeva, što za posledicu ima javljanje osećanja anksioznosti u vezi sa postignućem (npr. Feldhusen & Klausmeier, 1962). U ovom istraživanju, matematička anksioznost je konceptualizovana kroz model konteksta, koji postulira stav da se ova vrsta anksioznosti javlja u određenim situacijama. Na taj način, model konteksta inkorporira stavove da matematička anksioznost, kao psihološki konstrukt, ima ne samo karakteristike crte (trait), već i karakteristike stanja (state). Nalazi ove disertacije ukazuju na to da su učenici nižih nivoa inteligencije, u poređenju sa učenicima viših intelektualnih sposobnosti, skloniji doživljavanju anksioznosti prilikom kontakta sa matematičkim stimulusima. Učenici nižih nivoa inteligencije, u skladu sa svojim sposobnostima, najverovatnije procenjuju situacije u vezi sa učenjem matematike i evaluacijom znanja iz matematike kao manje kontrolabilne, s obzirom na to da njihov generalni nivo sposobnosti rešavanja problema nije u kongruenciji sa percipiranom težinom matematičkog zadatka. Primarna kognitivna procena uspešnosti u rešavanju matematičkih zadataka kod učenika nižih intelektualnih sposobnosti doprinosi tome da se matematički stimulusi percipiraju pre kao pretnja, nego kao izazov (Orbach et al., 2019). Usled toga, sekundarna kognitivna procena kod ovih učenika usmerena je na negativnu evaluaciju sopstvenih mehanizama prevladavanja efekata koje ostvaruje averzivni stimulus, odnosno matematički problem. Ukoliko se sopstveni mehanizmi prevladavanja procenjuju kao adaptivni, učenik u situaciji u kojoj može da razvije matematičku anksioznost koristi adekvatne strategije emocionalne regulacije, u cilju sprečavanja javljanja neprijatnog osećanja. Međutim, kod učenika nižih intelektualnih

sposobnosti, nakon procene neefikasnosti sopstvenih intelektualnih sposobnosti za rešavanje matematičkog zadatka, javlja se percepcija situacije kao nekontrolabilne, s obzirom na to da oni ne poseduju dovoljno izražene sposobnosti regulisanja sopstvenog ponašanja u svrhu postizanja ciljeva (npr. Feldhusen & Klausmeier, 1962). Primarna kognitivna procena preteće situacije kao nekontrolabilne, najverovatnije „preplavljuje“ sekundarnu kognitivnu procenu sopstvenih kapaciteta za prevladavanje problema, te procena nekontrolabilnosti situacije doprinosi tome da učenik razvije disfunkcionalne vidove bihevioralne regulacije. Na taj način, učenik koji poseduje nižu opštu intelektualnu sposobnost razvija anksioznost u vezi sa matematikom, usled toga što procenjuje situaciju učenja matematike i evaluacije znanja iz matematike kao nekontrolabilne, kao i usled toga što procenjuje da ne poseduje sposobnosti prevladavanja problema u kontekstu situacije u kojoj se odvija kontakt sa matematičkim stimulusima. Na osnovu navedenih objašnjenja, zaključuje se zašto učenici nižih i prosečnih intelektualnih sposobnosti ispoljavaju viši stepen matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja u poređenju sa učenicima viših intelektualnih sposobnosti.

Učenici nižih intelektualnih sposobnosti ujedno manifestuju veći stepen matematičke anksioznosti i tokom učenja u poređenju sa učenicima viših intelektualnih sposobnosti, dok se grupa učenika prosečnih intelektualnih sposobnosti nije značajno razlikovala od navedene dve grupe po ovoj varijabli. Moguće je da je javljanje matematičke anksioznosti tokom učenja indukovano niskom samoprocenom intelektualnih sposobnosti kod učenika nižih intelektualnih sposobnosti, iako ovaj zaključak treba tumačiti uz oprez, usled toga što samoprocena inteligencije od strane učenika nije bila uključena u istraživački nacrt. Više je verovatno da opšta intelektualna sposobnost reguliše ne toliko proces emocionalnog odgovora u situaciji ispitivanja znanja, koliko samo učenje matematike. S druge strane, kod preostale dve grupe učenika efekat intelektualnih sposobnosti nije bio značajan za manifestaciju matematičke anksioznosti tokom učenja, usled toga što su već prosečne intelektualne sposobnosti dovoljne da bi se bez poteškoća savladale zakonitosti koje su potrebne za rešavanje matematičkih problema (Clements & Sarama, 2018). Na ovom mestu je potrebno naglasiti da je u ovoj studiji opšta intelektualna sposobnost bila stratifikovana na osnovu statističkog kriterijuma, te je potrebno zaključke razmotriti uz ograničenja. Nalazi ovog istraživanja potencijalno ukazuju samo na trend porasta anksioznosti usled nižeg stepena inteligencije kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta, ali nikako na to da je

inteligencija značajna odrednica ispoljavanja matematičke anksioznosti kod učenika koji imaju ispodprosečnu ili natprosečnu inteligenciju. Dodatno, čini se da je proces samoregulacije učenja ključan za objašnjenje relacija inteligencije i matematičke anksioznosti, te bi budući nacrti istraživanja trebalo da budu konceptualizovani u odnosu na individualne razlike učenika u samoregulisanom učenju.

Osobine ličnosti. Rezultati ovog istraživanja ukazali su na to da pojedine osobine ličnosti, zajedno sa uzrastom učenika, značajno figuriraju kao činilac koji doprinosi oblikovanju matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Neuroticizam i uzrast učenika predstavljaju prediktore koji su pozitivno doprineli ispoljavanju matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja, dok je Otvorenost ostvarila negativne efekte. Matematička anksioznost tokom učenja se nije nalazila u značajnim relacijama sa osobinama ličnosti učenika ovog uzrasta. Nalazi ove disertacije delimično *potvrđuju* početne pretpostavke o relacijama matematičke anksioznosti sa osobinama ličnosti učenika.

Pozitivna povezanost matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja sa Neuroticizmom očekivan je nalaz, koji je u skladu sa dosadašnjim rezultatima istraživanja dobijenih na uzorku starijih učenika (Marušić & Matić, 2017) i studenata (npr. Fuller et al., 2016; O'Leary, 2014; O'Leary et al., 2011). Neuroticizam predstavlja osobinu ličnosti koja se može definisati kao sklonost pojedinca ka emocionalnom hiperreagovanju na potencijalno ugrožavajuće stimulse (npr. John & Srivastava, 1999) i u dosadašnjim istraživanjima se ova osobina pokazala kao značajan prediktor problema u učenju matematike kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta (npr. MacKinnon et al., 2012). Intenzivnije doživljavanje neprijatnih emocija, reaktivnost na stres i niži frustracioni prag tolerancije doprineće tome da se kod učenika matematička anksioznost ispoljava u situacijama u kojima se matematički stimulus percipira kao averzivan. Rezultati ovog istraživanja potvrđuju da je to najpre situacija evaluacije znanja iz matematike, dok situacija učenja matematike ne proizvodi takvo reagovanje. Ovakav nalaz sugeriše da se ispitna situacija, više nego situacija učenja, dovodi u vezu sa uznemirenošću, čije ispoljavanje delimično determinišu i osobine ličnosti.

Anksiozni distress je prisutan u repertoaru ponašanja dece već tokom ranog detinjstva, a sa uzrastom se, usled razvijanja slike o sebi i sposobnosti da se anticipiraju ishodi u budućnosti, širi dijapazon situacija i objekata u vezi sa kojima dete može da razvije anksioznost (Caspi et al., 2005). Sa polaskom u školu, učenikove sposobnosti i

školski uspeh bivaju evaluirani od strane roditelja i učitelja, te se tako strah od evaluacije svrstava u jednu od manifestacija anksioznog distresa. Imajući u vidu da se matematika percipira kao težak školski predmet već na ranom osnovnoškolskom uzrastu (Karoll, 2008), nije začuđujuće da se anksiozno reagovanje razvije upravo u vezi sa situacijom evaluacije znanja iz matematike, pri čemu izražene sklonosti ka doživljavanju neprijatnih emocija predstavljaju dispoziciju za takvo reagovanje. Nalazi ovog istraživanja su u skladu sa navedenim tvrdnjama, s obzirom na to da su Neuroticizam i uzrast učenika ostvarili pozitivne, nezavisne i interaktivne efekte na ispoljavanje anksioznosti tokom evaluacije znanja iz matematike.

Druga dimenzija ličnosti, koja je ostvarila značajne relacije sa matematičkom anksioznošću tokom evaluacije znanja, je dimenzija Otvorenost. Viša Otvorenost doprinosi tome da učenici ranog osnovnoškolskog uzrasta ispoljavaju nižu anksioznost tokom evaluacije znanja iz matematike. U pređašnjim istraživanjima sugerisano je da izražena Otvorenost predisponira učenika ka razvijanju intrinzičke motivacije za učenje matematike i dubinskom procesuiranju gradiva tokom učenja (npr. Steinmayr et al., 2011). Kako je ranije navedeno, Otvorenost ka iskustvu uključuje, pored intelektualnih, i kreativne aspekte ličnosti (npr. Matthews et al., 2013). Učenici koji imaju visoku Otvorenost ka iskustvu skloni su imaginaciji, kreativnosti, imaju izraženu želju za saznanjem i učenjem, te visoku sklonost ka prilagođavanju na neizvesnost (npr. Abe, 2012; Matthews et al., 2013; Sawyer, 2012). Usled toga, visoka Otvorenost doprinosi tome da se svaki zadatak interpretira kao izazovan, a izvršavanje zadatka kao savladavanje izazova (npr. Chew & Dillon, 2013; Khanlou & Wray, 2014). Moguće je da učenici koji imaju izraženu Otvorenost ka iskustvu percipiraju matematičke zadatke pre kao izazovne, nego kao teške, te se usled izražene adaptibilnosti i povećanog aktiviteta u susretu sa neizvesnošću više investiraju u cilju rešavanja matematičkih zadataka i ostvarenja što boljeg postignuća. Na taj način karakteristike Otvorenosti ka iskustvu najverovatnije redukuju efekte matematičke anksioznosti, jer povećana adaptibilnost i povećan aktivitet u evaluativnoj situaciji se mogu shvatiti i kao ponašanja koja proizilaze iz spektra intrinzičke motivacije za učenjem. Imajući u vidu ove nalaze, pretpostavlja se da uslovi učenja nisu toliko važni za učenike koji već imaju visoku Otvorenost ka iskustvu, već se pre akcenat može staviti na aspiracije kojima se učenici vode prilikom evaluacije znanja. Važno je, stoga, učenicima iznositi gradivo iz matematike na način koji će doprinositi tome da se provere znanja shvate kao izazov, uprkos tome što razumevanje

matematičkog gradiva često zahteva hipotetičko-deduktivni način razmišljanja u cilju dolaska do tačnog rešenja (Chew & Dillon, 2013; Morsanyi et al., 2017). S druge strane, dobijeni rezultat se može dovesti u vezu i sa ciljnim orijentacijama tokom učenja. Ciljne orijentacije se definišu kao karakterističan složaj uverenja o tome koja vrsta cilja se postavlja tokom učenja u odnosu na školsko postignuće (Vulfolk i sar., 2014). Konkretno, intrinzička motivacija za učenje, koja se ispoljava kod učenika izražene Otvorenosti, delimično se preklapa sa konceptom ciljne orijentacije usmerenosti na zadatak/učenje. Učenici kod kojih je dominantna ova vrsta ciljne orijentacije, situaciju evaluacije znanja ne doživljavaju kao pretnju ili kao priliku za demonstraciju sopstvene kompetentnosti, već pre kao proveru sopstvenog napredovanja u učenju. Usled toga, učenici svoje greške percipiraju kao sastavni deo napretka u razvoju kompetencije, a ne kao izvor anksioznosti.

Uzrast, pol i polni stereotipi. Polni stereotipi učenika u vezi sa matematičkim sposobnostima nisu imali značajnu ulogu u oblikovanju matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Iako su rezultati prethodnih istraživanja ukazali na značajnu ulogu polnih stereotipa (npr. Cvencek et al., 2011; Steffens et al., 2010), rezultati ovog istraživanja *nisu potvrdili* navedenu pretpostavku. Moguće je da deca na ovom uzrastu još uvek ne prihvataju postojanje polnih stereotipa u matematičkim sposobnostima i veštinama, te da manifestuju istopolnu pristrasnost u proceni koji je pol uspešniji u matematici (npr. Muzzati & Agnoli, 2007), što je dovelo do smanjenja razlika između dečaka i devojčica. S druge strane, pouzdanost upitnika polnih stereotipa u vezi sa matematičkim sposobnostima pokazala se kao najniža u poređenju sa preostalim merama u ovom istraživanju, što je možda uticalo na status polnih stereotipa u vezi sa matematikom, o čemu će kasnije biti više reči u delu o nedostacima ove studije.

S druge strane, pol i uzrast su imali značajnu ulogu u oblikovanju matematičke anksioznosti kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta. Njihova uloga je delimično opisana u nalazima o karakteristikama roditelja kao činionicima matematičke anksioznosti, a delom će biti razjašnjena tokom objašnjenja efekata matematičke anksioznosti i tokom analize integrisanih modela. U ovom istraživanju dobijen je nalaz o značajnosti interakcije pola i uzrasta u kontekstu matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja. U početnim stadijumima obrazovanja čini se da su dečaci skloniji doživljavanju anksioznosti u ispitnim situacijama na časovima matematike, dok je već pri kraju perioda ranog osnovnoškolskog uzrasta ovaj obrazac ponašanja karakterističniji za devojčice.

Ovaj nalaz se može objasniti time da se dečaci teže prilagođavaju na polazak u školu, te da u nižim razredima ispoljavaju različite vidove disfunkcionalnih obrazaca adaptacije na uslove školskog okruženja koji se, između ostalog, odnose i na učenje (Herdon et al., 2013; Murray et al., 2008; Silver et al., 2005). Zapravo, u ranijim istraživanjima (npr. Herdon et al., 2013 se pokazalo da dečaci imaju veće poteškoće prilikom adaptiranja na školske uslove učenja, te da ne mogu u istoj meri kao devojčice da odgovore na zahteve školskog sistema. To se odnosi kako na ispunjavanje zadataka tokom savladavanja gradiva, tako i na adaptaciju u interpersonalnim odnosima sa vršnjacima i učiteljem. Iz tih razloga, moguće je da su dečaci tokom ranog osnovnoškolskog uzrasta skloniji ispoljavanju anksioznosti samo u početnim stadijumima obrazovanja, ali da već pred adolescenciju te razlike prelaze u korist devojčica, čime se delimično *potvrđuje* početna pretpostavka o višim nivoima anksioznosti kod starijih učenika, pri čemu se polne razlike detektuju samo na najstarijem uzrastu koji je ispitivan, odnosno kod učenika četvrtog razreda.

Međutim, na ovom mestu je potrebno spomenuti da se polne i uzrasne razlike, prilikom jednostavnih poređenja, nisu detektovale na dimenzijama matematičke anksioznosti. Iako je ovaj nalaz u skladu sa nekim od prethodnih rezultata istraživanja koja su sprovedena na ranom osnovnoškolskom uzrastu (npr. Jameson, 2014, Young et al., 2012) i temelji se na objašnjenjima o razvojnim karakteristikama matematičke anksioznosti koje postaju polno specifične tek u adolescenciji (npr. Ganley & McGraw, 2016; Jansen et al., 2013), za razumevanje polnih i uzrasnih razlika u kontekstu matematičke anksioznosti potrebno je imati u vidu širu konstelaciju odnosa između ovih varijabli i drugih činilaca i efekata matematičke anksioznosti.

Čini se da pol i uzrast učenika doprinose indirektno ispoljavanju matematičke anksioznosti na ranom osnovnoškolskom uzrastu, odnosno da svoje efekte ostvaruju posredno putem doprinosa koje imaju na druge, prethodno navedene činioce, poput ponašanja roditelja tokom podučavanja kod kuće ili osobine ličnosti učenika, ali i putem doprinosa koje ostvaruju na efekte matematičke anksioznosti, poput egzekutivnih funkcija ili motivacije za učenje matematike.

7.2. Efekti matematičke anksioznosti: medijaciona uloga egzekutivnih funkcija, brzine obrade informacija, motivacije za učenje i procenjene samoefikasnosti

Radna memorija i inhibicija su predstavljale egzekutivne funkcije koje su bile uključene u ovo istraživanje u cilju provere njihovih medijatorskih efekata u relacijama između matematičke anksioznosti i matematičkog postignuća na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Dodatno, u prethodnim istraživanjima na istom uzrastu je utvrđeno da je i brzina kognitivne obrade informacija značajan činilac matematičkog postignuća, te da matematička anksioznost kompromituje njenu učinkovitost. Rezultati ovog istraživanja *potvrdili* su neke od navedenih pretpostavki o medijatorskom efektu navedenih kognitivnih sposobnosti, s tim što su istovremeno otkrivene izvesne polne i uzrasne razlike u njihovim efektima.

U prethodnim istraživanjima pokazano je da učenici ranog osnovnoškolskog uzrasta, koji imaju teškoće prilikom kognitivne manipulacije informacijama, ujedno podbacuju u rešavanju zadataka iz matematike i imaju teškoće prilikom računanja. Jedna od determinanti takve vrste podbacivanja jeste pažnja koju učenik usmerava ka sopstvenoj zabrinutosti u vezi sa rešavanjem zadatka (stimulusom vođena pažnja), više nego ka samom rešavanju (ciljem vođena pažnja), što je jedna od manifestacija matematičke anksioznosti. Veći tenacitet pažnje koji je usmeren na sopstvenu nekompetenciju za rešavanje matematičkih zadataka doprinosi smanjenju brzine i efikasnosti kognitivne obrade informacija. Usled toga, javlja se i podbacivanje u rešavanju matematičkih zadataka (npr. Ramirez et al., 2013; Ramirez et al., 2016). Iako su se efekti brzine obrade informacija na matematičko postignuće ustanovili ovim istraživanjem, disfunkcionalna uloga matematičke anksioznosti je bila značajnija za devojčice. Tačnije, matematička anksioznost tokom evaluacije znanja ostvarila je negativne efekte na matematičko postignuće kod učenika oba pola, ali su ti efekti karakterističniji za devojčice. Pri tome su brzina obrade informacija, procenjena matematička samoefikasnost i motivacija za učenje matematike imale potpunu medijacijsku ulogu, koja je doprinela tome da se negativan efekat anksioznosti na postignuće u potpunosti izgubi. Objašnjenje ovih nalaza oslanja se kako na polne razlike u ispoljavanju anksioznosti, tako i na specifičnost situacije u kojoj se anksioznost javlja. Naime, u ranijim istraživanjima pokazano je da devojčice u osnovnoj školi više značaja pridaju školskom postignuću i, u poređenju sa dečacima, više nastoje da imaju dobre ocene, te su

istovremeno i anksioznije u vezi sa školskim uspehom (Whitaker et al., 2007). Prema Whitakeru i saradnicima (Whitaker et al., 2007), ove razlike nastaju usled većeg broja javljanja ispitnih situacija upravo na ranom osnovnoškolskom uzrastu, čemu se pridružuju i nalazi istraživanja o tome da devojčice više i sumnjaju u svoje matematičke sposobnosti i matematičku efikasnost (npr. Jakobsson et al., 2013; Rocik et al., 2013). Prema sociobiološkoj teoriji (Brody, 2009), veliki broj društava neguje pristup vaspitanja devojčica u smeru da podržavaju internalizaciju neprijatnih emocija koje imaju pobuđivački karakter. Tako su efekti neprijatnih emocija izraženiji kod devojčica u poređenju sa efektima kod dečaka u ispitnim situacijama, uprkos delovanjima drugih činilaca. Upravo ovi razlozi, koji obuhvataju kako veću senzitivnost devojčica u ispitnim situacijama tako i njihovu nižu samoprocenu sopstvene matematičke samoefikasnosti u poređenju sa dečacima, mogu doprineti tome da matematička anksioznost tokom ispitnih situacija doprinosi slabijem matematičkom postignuću i ima snažnije negativne efekte na procenjenu samoefikasnost, što je i rezultat ovog istraživanja. Prema Teoriji kontrole i vrednosti emocija u akademskom/školskom kontekstu (Pekrun et al., 2007), učenici koji procenjuju svoje sposobnosti kao visoke, a buduće postignuće kao nekontrolabilno, verovatnije će razviti anksioznosti u kontekstu određene oblasti koju uče. Usled takve kognitivne procene, anksioznost će značajno kompromitovati postignuće, što je u slučaju matematike karakteristično za devojčice. Ovim istraživanjem su potvrđeni nalazi prethodno navedenih istraživanja koji su se uočili kod učenika starijeg osnovnoškolskog uzrasta, a koji sugerišu interferenciju aktivirajućih emocija i kognitivnih procesa u kontekstu učenja (Pekrun et al., 2007), pri čemu su u ovom istraživanju pokazane i izvesne polne razlike na ranom osnovnoškolskom uzrastu. Negativni efekti matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja na brzinu obrade informacija bili su izraženiji kod dečaka, ali na procenjenu matematičku samoefikasnost i matematičko postignuće kod devojčica. Stoga je moguće da kod dečaka samoevaluacija matematičkih sposobnosti ima protektivnu ulogu, koja kompenzuje negativne efekte anksioznosti na brzinu obrade informacija u evaluativnim situacijama. Objašnjenje ovog nalaza oslanja se na rezultate prethodnih istraživanja u kojima je zaključeno da su dečaci već na ranom osnovnoškolskom uzrastu skloni višem vrednovanju svojih matematičkih sposobnosti u poređenju sa devojčicama (npr. Dowker et al., 2012).

Prema Teoriji očekivanja (Wigfield & Eccles, 2000) i Teoriji kontrole pažnje (Eysenck et al., 2007; Eysenck & Derakshan, 2011), performanse učenika mogu velikim

delom biti objašnjene verovanjima u sopstvenu samoeфикаsnost i usmeravanjem pažnje na sopstvene sposobnosti. Pojedinci koji su osetljivi na averzivne stimuluse i kod kojih anksioznost ugrožava procese obrade informacija, često ulažu veći napor u cilju dolaska do tačnog rešenja, čime kompenzuju negativne efekte anksioznosti na ostale kognitivne procese i postignuće. Isto tako, fokusiranje pažnje na sopstvenu ефикаsnost doprinosi tome da anksioznost ne kompromituje proces obrade informacija u toj meri da eliminiše njene pozitivne efekte. Na taj način, anksioznost u evaluativnoj situaciji na času matematike provocira negativan bihevioralni odgovor pojedinca, koji se u potpunosti reguliše putem uverenja o sopstvenoj ефикаsnosti i percepcije zadatka kao izazova, a ne kao pretnje. Ovaj zaključak se delom temelji i na postulatima Teorije optimalnog izazova, prema čijim tvrdnjama optimalno iskustvo preplavlјivanja, osećaj kompetentnosti i intrinzička motivacija za učenje nastaju usled usklađenosti težine zadatka i percepcije sopstvenih sposobnosti (Csikszentmihalyi, 1990). Stoga je kod visoko anksioznih učenika u evaluativnim situacijama potrebno posebnu pažnju obratiti na usklađivanje težine zadataka sa nivoom učenikovih matematičkih sposobnosti.

U istraživanju je ustanovljeno da su motivacija za učenje matematike i procenjena samoeфикаsnost imale parcijalnu medijacijsku ulogu u relaciji između matematičke anksioznosti tokom učenja i matematičkog postignuća. Tačnije, pored efekata koje matematička anksioznost ostvaruje na matematičko postignuće putem negativnog delovanja na motivaciju za učenje matematike i procenjenu samoeфикаsnost, uočeni su i direktni negativni efekti koje ostvaruje na matematičko postignuće. Značajna uloga pola uočena je samo u kontekstu direktnih efekata, u smeru da su devojčice identifikovane kao vulnerabilnije na negativne efekte matematičke anksioznosti tokom učenja. Devojčice više vremena provode učeći matematiku kod kuće u poređenju sa dečacima (Usher, 2009), te ne iznenađuje nalaz da je kod devojčica, u poređenju sa dečacima, anksioznost tokom učenja važniji prediktor matematičkog postignuća. Prethodni nalazi ove disertacije ukazuju na to da su motivacija za učenje matematike i procenjena matematička samoeфикаsnost odgovorni za ublažavanje negativnih efekata anksioznosti tokom učenja, ali da ih ne odstranjuju u potpunosti. Prema nekim autorima (npr. Chang & Beilock, 2016) motivacija za učenje i procenjena samoeфикаsnost predstavljaju činioce koji eliminišu izbegavajuća ponašanja tokom učenja matematike, ukoliko učenje samo po sebi provocira javljanje anksioznosti. Stoga se čini da je anksioznost tokom učenja matematike delom odgovorna za anticipaciju potencijalno lošeg postignuća, što nije

direktno u vezi sa situacijom evaluacije, već u vezi sa krajnjim ishodom učenja koji ne zavisi isključivo od motivisanosti za učenje ili od percepcije sopstvenih sposobnosti. Moguće je da samoprocena kognitivnih sposobnosti tokom učenja ima važnu ulogu u tome kako učenik anticipira buduće matematičko postignuće, ali se ovaj zaključak mora uzeti sa rezervom s obzirom na to da samevaluacija kognitivnih sposobnosti nije bila uključena u ovaj istraživački nacrt. Međutim, u narednom delu biće više reči o redukovanju efekata matematičke anksioznosti tokom učenja nakon konceptualizacije integrisanih modela, u kojima je opšta intelektualna sposobnost imala važnu ulogu.

U ovo istraživanje su bile uključene i radna memorija, kao i problemi sa inhibitornom kontrolom, koji predstavljaju egzekutivne funkcije usmerene na regulaciju kognitivnih, ali ne i na regulaciju emocionalnih aspekata funkcionisanja. Moguće je da je deo varijanse matematičke anksioznosti koji podrazumeva emocionalnu napetost ostao neregulisan od strane navedenih izvršnih funkcija, te su iz tih razloga izostali medijatorski efekti ovih kognitivnih sposobnosti. Ukoliko bi se u istraživački nacrt uključile egzekutivne funkcije poput emocionalne kontrole ili samoregulacije koji su sastavni deo određenih instrumenata za procenu egzekutivnog funkcionisanja (npr. BRIEF; Gioia et al., 2003), moguće je da bi relacije matematičke anksioznosti sa matematičkim postignućem učenika bile značajno modifikovane. Dosadašnje studije, takođe, nisu dovodile u vezu egzekutivne funkcije sa kontekstualnim dimenzijama matematičke anksioznosti. U svim istraživanjima relacija egzekutivnih funkcija sa anksioznošću u vezi sa matematikom na ranom osnovnoškolskom uzrastu (npr. Ramirez et al., 2013; Ramirez et al., 2016; Vukovic et al., 2013) matematička anksioznost se merila kao jednodimenzionalni konstrukt, dok su u istraživanju na odraslima često korišćene mere koje su konceptualizovane na osnovu psihološkog modela (npr. Passoulunghi et al., 2016). Moguće je da matematička anksioznost kompromituje učinkovitost radne memorije i inhibicije u smeru da komponente zasnovane na psihološkom funkcionisanju (zabrinutost i negativno emocionalno reagovanje) direktno ugrožavaju njihovu efikasnost, ali da u kontekstualnom smislu primarnu ulogu imaju varijable koje se odnose na socijalno okruženje, poput roditeljskih ponašanja, ili na bazično kognitivno funkcionisanje utemeljeno na efektima opšte intelektualne sposobnosti.

7.3. Integrisani modeli činilaca i efekata matematičke anksioznosti

Dotadni cilj ovog istraživanja bio je usmeren na konceptualizaciju integrisanih modela činilaca i efekata matematičke anksioznosti kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta. Rezultati analize putanje ukazali su na postojanje tri značajna, uže specifikovana, modela i jednog finalnog koji obuhvata pojedine komponente prethodna tri.

7.3.1. *Strukturni model 1 – karakteristike oca i matematička anksioznost tokom učenja*

Prvi strukturni model obuhvatao je značajne činioce matematičke anksioznosti koji se odnose na određene karakteristike oca. Konkretno, kao značajne karakteristike oca u pređašnjim analizama izdvojile su se procenjena matematička samoeфикаsnost i pomaganje tokom podučavanja i to u kontekstu njihovih relacija sa matematičkom anksioznošću tokom učenja. Ovaj model je uključivao matematičko postignuće kao izlaznu varijablu, s obzirom na to da se uključivanje preostalih varijabli (kognitivne sposobnosti i motivacione varijable) negativno odrazilo na fitovanje modela.

Rezultati prvog strukturnog modelovanja, koje se pokazalo kao podesno za empirijske podatke, ukazuju na to da anksioznost tokom učenja matematike ima značajnu medijatorsku ulogu u relaciji između pomaganja od strane oca tokom podučavanja i matematičkog postignuća učenika. Viši stepen pomaganja od strane oca ima pozitivne efekte na matematičku anksioznost tokom učenja i negativne direktne efekte na matematičko postignuće učenika, pri čemu je veza anksioznosti i postignuća takođe negativna. Ovaj rezultat se može činiti kontraintuitivnim s obzirom na to da su dimenzije uključenosti roditelja u podučavanje, poput pozitivnih iskustava ili pomaganja, u ranijim istraživanjima opisane kao protektivni faktori za javljanje matematičke anksioznosti kod deteta (npr. Quach et al., 2015). Očekivalo bi se da veći stepen pomaganja oca, zapravo, doprinosi smanjenju matematičke anksioznosti tokom učenja kod deteta. Međutim, ono što je ranijim istraživanjima takođe pokazano jeste da je uključenost očeva u podučavanje kod kuće više usmerena na ispoljavanje ponašanja koje je okarakterisano kao usmereno na postignuće (npr. McBride et al., 2009; Milovanović, 2018). Moguće je da očevi tokom pomaganja u podučavanju često naglašavaju krajnji ishod, te je sam čin pomaganja kontraproduktivan kako za postignuće, tako i za osećanje emocionalne stabilnosti tokom učenja matematike i anticipiranja evaluacije. Ovaj zaključak je potvrđen negativnim

relacijama koje pomaganje od strane oca ostvaruje i sa samim matematičkim postignućem. Time se potvrđuju i nalazi prethodnih istraživanja koji ukazuju na to da su verbalne poruke, koje se prenose detetu prilikom pomaganja tokom učenja, već dovoljan uslov za razvoj anksioznosti (Gelman, 2009; Patterson & Bigler 2006). U ovom modelu, pokazano je da je i procenjena matematička samoefikasnost oca negativan prediktor matematičkog postignuća, iako ne doprinosi značajno oblikovanju matematičke anksioznosti tokom učenja. Demonstracija visoke očeve samoefikasnosti u rešavanju matematičkih zadataka, u kombinaciji sa anksioznošću deteta, koja je indukovana putem verbalne razmene sa ocem tokom pomaganja u učenju, nezavisno doprinose tome da dete ostvari loše postignuće iz matematike. Javljanje anksioznosti tokom učenja matematike kod deteta, u tom slučaju, predstavlja činilac koji najverovatnije inhibira, ili dodatno otežava, proces poistovećivanja sa ocem koji ispoljava visoku samoefikasnost u domenu matematike. Pretpostavka je da dete percipira matematičku samoefikasnost oca kao nedostižnu ukoliko postiže slabe ocene iz matematike. Prema Teoriji očekivanja (Wigfield & Eccles, 2000), moguće je da otac tokom pomaganja prilikom podučavanja podrazumeva da će ta vrsta uključenosti doprineti tome da dete ostvari visoko postignuće, što je implicitno uverenje koje se javlja u skladu sa očevom izraženom matematičkom efikasnošću. To ukazuje na potencijalni zaključak da očeva matematička samoefikasnost ne deluje direktno na javljanje matematičke anksioznosti tokom učenja, već posredno putem moderatorskog efekta procenjene matematičke samoefikasnosti deteta. Na taj način, nudi se objašnjenje koje sugeriše da deca koja svoju efikasnost procenjuju kao visoku, uspevaju da odgovore na zahteve oca, te samim tim zadovoljavaju njegova očekivanja u kontekstu matematičkog postignuća. S druge strane, deca koja svoju efikasnost procenjuju kao nisku, ne zadovoljavaju očeva očekivanja usled čega se javlja anksioznost tokom učenja. Ovaj zaključak je delimično u skladu i sa Teorijom samodeterminacije (Ryan & Deci, 2000), s obzirom na to da, prema njenim postulatima, dete predstavlja posrednika između aspiracija socijalne sredine i samih obrazovnih ishoda. Međutim, u nacrtu disertacije, varijable procenjene samoefikasnosti su bile postavljene u drugačijem kontekstu, te se samo mogu izvesti pretpostavke o potencijalnom mehanizmu efekata očeve matematičke anksioznosti na matematičku anksioznost učenika.

Uvidom u jednostavne korelacije, zaključuje se da je pomaganje od strane oca u značajnoj negativnoj relaciji sa matematičkim postignućem i opštom intelektualnom

sposobnošću deteta. U tom kontekstu, nije isključeno ni objašnjenje da pomaganje oca tokom podučavanja zapravo predstavlja odgovor oca na percipirane karakteristike deteta, tačnije na probleme u učenju matematike i nisko matematičko postignuće. Međutim, za ovakve pretpostavke potrebno je uključiti procenu detetovih sposobnosti od strane roditelja, odnosno, u ovom slučaju, od strane oca, kako bi se mogao izvesti jasniji i utemeljeniji zaključak, koji ima utemeljenje u nalazima prethodnih istraživanja (npr. Silinskas et al., 2010) ili sprovesti studiju longitudinalnog tipa koja bi u potpunosti odgovorila na navedenu dilemu.

7.3.2. Strukturni model 2 – karakteristike majke i matematička anksioznost tokom evaluacije znanja

Drugi strukturni model obuhvatao je majčina ponašanja tokom podučavanja u kontekstu anksioznosti tokom evaluacije znanja iz matematike. Kao izlazna varijabla pozicionirano je matematičko postignuće, dok je uzrast takođe postavljen u prediktorsku poziciju, u skladu sa prethodno dobijenim rezultatima. Nalazi ovog istraživanja su ukazali na to da teškoće i pomaganje od strane majke tokom učenja imaju značajne negativne direktne efekte na matematičko postignuće i matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja, ali i značajne indirektne efekte na matematičko postignuće putem pozitivnih relacija sa matematičkom anksioznošću tokom evaluacije znanja. Pri tome, potrebno je naglasiti da efekti nisu bili interaktivni, već su oba prediktora ostvarila nezavisne doprinose.

Ranijim istraživanjima utvrđeno je da majčina ponašanja iz spektra uključenosti u podučavanje ostvaruju značajne pozitivne relacije sa različitim obrazovnim varijablama (npr. Davidov & Gruesc, 2006). Međutim, nalazi ranijih istraživanja delom ukazuju i na to da je veći stepen uključenosti majki u podučavanje karakterističan za onu decu koja imaju više problema pri učenju matematike i čije sposobnosti su od strane majki procenjene kao nedovoljne za savladavanje matematičkog gradiva (Karbach et al., 2013; Silinskas et al., 2010). Veće investiranje majke tokom pomaganja detetu u učenju matematike, zajedno sa teškoćama koje se javljaju prilikom podučavanja, doprineće tome da je dete izloženo roditelju koji ima poteškoće prilikom podučavanja, ali je, uprkos tome, i dalje involviran u celokupan proces učenja kod kuće. Na taj način, kod deteta se ne stvaraju adaptivni uslovi za razvijanje samoregulisano učenja, što se odražava na anksioznost u vezi sa postignućem.

Iz navedenog se može zaključiti da dete koje ima probleme sa učenjem matematike i postiže slabije ocene, delom takve ishode ostvaruje zahvaljujući tome što kontinuirano ne dobija adekvatan vid pomaganja tokom podučavanja od strane majki. Čini se da su deca na ranom osnovnoškolskom uzrastu već svesna takvih, specifičnih ponašanja roditelja tokom podučavanja, kao i posledica koje će se odraziti na postignuće u evaluativnoj situaciji, usled čega u situacijama provere znanja ispoljavaju uznemirenost. Objašnjenja ovih relacija ukazuju na to da je izloženost modelu tokom direktnog podučavanja, već dovoljan uslov da se kod deteta razvije matematička anksioznost, što tvrde i određeni autori (Gelman, 2009; Patterson & Bigler 2006). Ono što se nameće kao praktičan problem, jesu rezultati koji sugerišu pozitivnu korelaciju teškoća prilikom podučavanja i pomaganja kod majki. Nalaz da majka, koja ima poteškoća tokom podučavanja, ujedno pomaže detetu pri učenju matematike, dovodi do dva potencijalna zaključka: (1) da je najverovatnije ona dominantno uključena u proces podučavanja deteta kod kuće i (2) da osećaji nekompetentnosti majke u oblasti matematike proizvode veću matematičku anksioznost tokom evaluacije kod deteta, modulirajući pozitivne efekte pomaganja u negativne. Neosnovana bi bila tvrdnja da su majke uključene u proces učenja matematike kod kuće usled toga što ispoljavaju veće teškoće tokom podučavanja. Više je verovatno da je to posledica dominantnosti učestvovanja majke u obrazovanju deteta. S druge strane, pomaganje tokom podučavanja proizvodi negativne posledice po matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja i matematičko postignuće, pri čemu orijentisanost majki na sam proces učenja i komunikaciju s detetom tokom podučavanja, takođe može da ima negativne efekte. Ukoliko tokom procesa pomaganja u učenju matematike majka eksplicitno ili implicitno ispoljava više teškoća u podučavanju i razumevanju matematičkih koncepata, dete pred sobom ima model roditelja koji se ponaša disfunkcionalno. Verovatno je da taj vid ponašanja majke kod deteta proizvodi anticipaciju da neće savladati dovoljno dobro matematičko gradivo. Usled toga dete ispoljava anksioznost tokom evaluacije znanja u kojoj evocira neučinkovitost svog učenja, te ostvaruje i slabije postignuće.

7.3.3. Strukturni model 3 – kognitivne sposobnosti i matematička anksioznost

Treći, uže specifikovan, strukturni model obuhvatao je kognitivne sposobnosti učenika i matematičku anksioznost, a kao izlazna varijabla razmatralo se postignuće učenika na testu znanja iz matematike. Dobijeni nalazi ukazali su na direktan pozitivan

doprinos opšte intelektualne sposobnosti matematičkom postignuću, ali i na značajan indirektan doprinos, koji ostvaruje putem redukovanja negativnih efekata matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja na brzinu obrade informacija. Dodatno, opšta intelektualna sposobnost je ostvarila i pozitivne efekte na matematičko postignuće, samo putem doprinosa bržoj kognitivnoj obradi informacija. Dobijeni nalazi su delimično u skladu sa rezultatima prethodnih istraživanja (Haase et al., 2012; Orbach et al., 2019), koji su sugerisali negativne relacije matematičke anksioznosti i opšte intelektualne sposobnosti, kao i sa rezultatima studija koji su ukazali na to da matematička anksioznost kompromituje brzinu kognitivne obrade (npr. Chang et al., 2017), te na taj način indirektno podriva matematičko postignuće.

Značajne pozitivne relacije opšte intelektualne sposobnosti i matematičkog postignuća učenika na ranom osnovnoškolskom uzrastu su već uobičajen nalaz u istraživanjima koja se sprovode na ovom uzrastu (npr. Giofré et al., 2017; Hilbert et al., 2019). Opšta intelektualna sposobnost predstavlja sposobnost razumevanja i analize apstraktnih odnosa među elementima u cilju rešavanja problema i kao takva se manifestuje i na časovima matematike. Logičko-matematička inteligencija, koja se pored lingvističke inteligencije favorizuje u školskom sistemu, ključna je za razumevanje matematičkih koncepata i operacija, s obzirom na to da podrazumeva sposobnost apstraktnog rezonovanja, što je jedna od osnovnih karakteristika opšte intelektualne sposobnosti. Ono što je već ustanovljeno ovim istraživanjem i interpretirano u ranijim delovima diskusije, jeste negativan odnos koji opšta intelektualna sposobnost ostvaruje sa matematičkom anksioznošću tokom evaluacije znanja. Njena negativna povezanost sa matematičkom anksioznošću tokom evaluacije znanja odražava se na dve važne stvari u evaluativnom procesu: (1) opšta intelektualna sposobnost značajno redukuje efekte matematičke anksioznosti na postignuće tokom evaluacije znanja i (2) istovremeno ima facilitatorski efekat na brzinu obrade informacija koju ugrožava matematička anksioznost, ali taj efekat ne redukuje u potpunosti. U ovom istraživanju utvrđeno je da je samo drugonavedena pretpostavka potvrđena. Tačnije, opšta intelektualna sposobnost ostvaruje pozitivne efekte na matematičko postignuće time što ublažava efekte matematičke anksioznosti, a povećava brzinu obrade informacija u evaluativnoj situaciji, pri čemu pozitivni efekti opšte intelektualne sposobnosti na brzinu obrade informacija nadilaze negativne efekte koje ostvaruje matematička anksioznost na istu kognitivnu sposobnost. Ovaj nalaz potvrđuje neke od prethodnih zaključaka istraživanja da je

povezanost opšte intelektualne sposobnosti sa matematičkom anksioznošću najsnažnija tokom rešavanja zadataka u nekom, za pojedinca jasnom, kontekstu (Orbach et al., 2019), kao što je situacija evaluacije znanja. Iako dosadašnji nalazi istraživanja ne nude dokaze o povezanosti matematičke anksioznosti i brzine obrade informacija na ranom osnovnoškolskom uzrastu, brža kognitivna obrada svakako predstavlja značajan činilac matematičkog postignuća kod učenika na ovom obrazovnom nivou (Clarck et al., 2014; Navarro et al., 2011). Kako objašnjavaju pojedini autori (Chang et al., 2017; Huang et al., 2019), matematički stimuli, koji se doživljavaju kao ugrožavajući kod pojedinaca sa izraženom matematičkom anksioznošću, smanjuju resurse za brzinu obrade informacija, te i jednostavni matematički zadaci postaju vrlo zahtevni. Imajući u vidu prirodu testa znanja iz matematike koji je korišćen u ovom istraživanju, može se ustanoviti da se on sastoji iz tipičnih i učenicima dobro poznatih vrsta zadataka, čije se rešavanje praktikuje i tokom redovne provere znanja iz matematike. S tim u vezi, izgleda da tipični matematički zadaci sami po sebi ne predstavljaju preveliko opterećenje za radnu memoriju, već za brzinu kognitivne obrade u situaciji provere znanja usled straha od evaluacije. Karakteristike evaluativne situacije doprinose tome da se učenik uznemiri usled kontakta sa matematičkim stimulusima, jer anticipira neuspeh, što doprinosi tome da sporije obrađuje informacije iz zadatka. To se posledično odražava na postignuće, pri čemu inteligencija doprinosi smanjenju navedenih disfunkcionalnih relacija. Opšta intelektualna sposobnost redukuje anksioznost i ubrzava kognitivnu obradu informacija, iako i sama ostvaruje direktne, pozitivne efekte na matematičko postignuće. Redukcija efekata anksioznosti naglašena je u situacijama provere znanja, te se čini da učenici koji poseduju više nivoe opšte intelektualne sposobnosti u značajnoj meri imaju i veću sposobnost prilagođavanja ponašanja (Feldhusen & Klausmeier, 1962; Phillips et al., 1960) i u kontekstu evaluativnih situacija, a ne samo u situaciji učenja. Imajući u vidu ovu vrstu povezanosti, može se sa sigurnošću zaključiti da viši nivoi inteligencije predstavljaju protektivni faktor za javljanje anksioznosti, jer viši nivo intelektualnih sposobnosti omogućava uspešno nošenje sa zahtevima zadatka, te se situacija evaluacije znanja ni ne doživljava kao preteća i potencijalno ugrožavajuća. Generalni zaključak je da opšta intelektualna sposobnost delom reguliše kognitivne procese, poput brzine obrade informacija, koji su značajni za ostvarivanje višeg postignuća, a moguće je da uporedno reguliše i emocionalno-bihejvioralne aspekte ponašanja, poput anksioznosti, koji su okarakterisani kao disfunkcionalni u samom procesu evaluacije znanja iz matematike.

7.3.4. Finalni model

U finalni model činilaca i efekata matematičke anksioznosti bile su inkorporirane sve značajne determinante matematičke anksioznosti, kao i svi značajni efekti koje je matematička anksioznost ostvarila na druge obrazovne varijable u uže specifikovanim modelima. Tako su pomaganje od strane majke i majčine teškoće tokom podučavanja bile dovedene u relaciju sa matematičkom anksioznošću tokom evaluacije znanja, a pomaganje od strane oca je dovedeno u relaciju sa matematičkom anksioznošću tokom učenja. Opšta intelektualna sposobnost je bila korelirana sa obe vrste matematičke anksioznosti, koje su, potom dovedene u vezu sa brzinom obrade informacija. Uzrast učenika je koreliran sa onim varijablama na kojima su, u nekom obliku, postojale uzrasne razlike (brzina obrade informacija, matematička anksioznost tokom evaluacije znanja i matematičko postignuće), a brzina obrade informacija je stavljena u prediktorski položaj u odnosu na matematičko postignuće. Na taj način, formirao se model u kojem su dimenzije matematičke anksioznosti i brzina obrade informacija razmatrane kao lančani medijatori u relaciji između opšte intelektualne sposobnosti, uzrasta učenika i uključenosti roditelja u podučavanje, s jedne strane, i matematičkog postignuća, s druge strane. Isti model je razmatran u odnosu na pol učenika, s obzirom na to da su prethodni rezultati ovog istraživanja ukazali na značajne efekte pola u pojedinim relacijama, a model stratifikovan po polu je dostigao kriterijume za adekvatan fit. Na opštem modelu se mogu ustanoviti značajne direktne i indirektne relacije kao i u prethodnim, već opisanim, uže koncipiranim, modelima matematičke anksioznosti u kontekstu kognitivnih sposobnosti i uključenosti roditelja u podučavanje kod kuće. Međutim, opšti model imao je i svoje specifičnosti.

Ono što je specifično za opšti model u odnosu na uže koncipirane modele, jeste da se efekat očevih interakcija sa detetom tokom podučavanja sveo na nivo neznačajnosti, osim u slučaju modela koji je obuhvatao samo dečake. Kod dečaka, pomaganje oca tokom podučavanja ostvarilo je značajan direktan i negativan efekat na matematičku anksioznost tokom učenja, dok su indirektni efekti na matematičko postignuće bili neznačajni. Stoga se čini da je pomaganje oca tokom učenja matematike kontraproduktivno za emocionalnu stabilnost dečaka, ali ne i devojčica, jer kod devojčica značajni efekti nisu dobijeni. U finalnom modelu, pomaganje oca ne ostvaruje značajne relacije sa matematičkim postignućem, te je verovatno da, kada se ponašanje oca tokom

podučavanja sagleda u kontekstu šire slike činilaca i efekata matematičke anksioznosti, kognitivne sposobnosti i ponašanja majke preuzimaju znatan deo varijanse koji se odnosi na indirektnu relaciju sa matematičkim postignućem. Nalaz o tome da očevi imaju veći uticaj na učenje matematike kod dečaka nije neuobičajen, s obzirom na to da postoje istraživanja koja sugerišu zaključke o sklonosti dece ka istopolnoj identifikaciji sa roditeljem (Bussey & Bandura, 1984), ali i o tome da su ponašanja oca tokom podučavanja češće usmerena ka ishodima, nego ka samom procesu učenja (npr. McBride et al., 2005). Težnja ka poistovećivanju sa ocem čini dečake anksioznim tokom samog učenja matematike, najverovatnije usled toga što je verbalna razmena u dijadi otac – sin tokom pomaganja u učenju usmerena na krajnje ishode i podrazumevanje dobrog postignuća. Moguće je da, usled toga, anticipacija budućeg podbacivanja u matematici predstavlja faktor vulnerabilnosti za dečake u situaciji učenja, te se tokom procesa pomaganja oca u učenju javlja uznemirenost.

Druga specifičnost opšteg modela u odnosu na pojedinačne, uže specifikovane modele, javlja se u slučaju varijable uzrast. Iako se u ranijim modelima uzrast pokazao kao značajan pozitivan prediktor brzine obrade informacija i matematičkog postignuća, te u interakciji sa polom kao značajan prediktor matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja, čini se da su ove relacije specifične samo za dečake. Uzrast je kod dečaka, u širokoj konstelaciji činilaca i efekata matematičke anksioznosti, ostvario pozitivne efekte na matematičko postignuće i brzinu obrade informacija, kao i značajan negativan efekat na matematičku anksioznost tokom evaluacije znanja. Kod devojčica je uzrast bio značajan samo kao pozitivan prediktor brzine obrade informacija. Nalaz da sa uzratom opada matematička anksioznost nije uobičajen rezultat u psihološkim istraživanjima. Međutim, ukoliko se u obzir uzme rezultat ovog istraživanja da dečaci postižu značajno više matematičko postignuće od devojčica, te ukoliko se zaključi da je matematičko postignuće kod dečaka bilo u značajnom porastu sa uzrastom, a matematička anksioznost u značajnom padu (Grafik 2), ovaj nalaz se može rastumačiti iz ugla istraživanja koja podržavaju Teoriju deficita (npr. Passolunghi, 2011; Wang et al., 2020). Prema ovoj teoriji, visoko matematičko postignuće doprinosi tome da matematička anksioznost vremenom opada. Iako ovo istraživanje nije imalo longitudinalni dizajn, može se pretpostaviti da istorija uspeha kod dečaka doprinosi tome da oni ispoljavaju značajno niže nivoe matematičke anksioznosti tokom evaluacije znanja u poređenju sa devojčicama, s obzirom na veći trend porasta matematičkog postignuća u

odnosu na matematičko postignuće devojčica. Istorija uspeha u rešavanju matematičkih zadataka i visoko matematičko postignuće najverovatnije potkrepljuju samoefikasnost kod dečaka, te se kao posledica toga javlja emocionalna stabilnost. Međutim, utemeljeniji zaključak o promenama u izraženosti matematičke anksioznosti na ranim osnovnoškolskim uzrastima zahtevao bi longitudinalni istraživački nacrt.

Poslednja specifičnost finalnog modela u odnosu na pojedinačne, uočljiva je kada se razmatraju samo devojčice. Osim toga što uzrast nije imao značajnu ulogu u oblikovanju matematičke anksioznosti i postignuća, dobijen je nalaz da su negativni direktni efekti matematičke anksioznosti tokom učenja na matematičko postignuće karakteristični samo za devojčice. Kako je ranije navedeno, devojčice više vremena provode učeći matematiku kod kuće u poređenju sa dečacima (npr. Usher, 2009) i više su vulnerabilne u kontekstu niže motivacije za učenje matematike i niže procenjene matematičke samoefikasnosti u poređenju sa dečacima, što je bio i jedan od rezultata koji je dobijen analizom medijacije. Međutim, u kontekstu strukturnih modela, motivacija za učenje i procenjena matematička samoefikasnost nisu imali značajnu ulogu i značajno su snižavali fit modela, te su jedino direktni efekti matematičke anksioznosti tokom učenja na matematičko postignuće ostali značajni. Verovatno je da se ovi efekti gube usled toga što su u model uključene dimenzije majčinog pomaganja i naglašavanja teškoća tokom podučavanja. Moguće je da negativni efekti ove dve dimenzije uključenosti u podučavanje ne ostvaruju direktne relacije sa matematičkom anksioznošću tokom učenja kod devojčica, već posredne, putem redukovanja motivacije za učenje matematike i procenjene matematičke samoefikasnosti, koje nisu imale poziciju medijatora u relaciji između uključenosti roditelja u podučavanje i matematičke anksioznosti učenika u konačnom modelu. Izloženost majci, kao roditelju koji dominantno učestvuje u podučavanju i pri tome ispoljava disfunkcionalne obrasce pomaganja tokom učenja, kod devojčica verovatno proizvodi percepciju nekompetentnosti, s obzirom na to da su devojčice, za razliku od dečaka, više samokritične u proceni svojih matematičkih sposobnosti i to već na osnovnoškolskom uzrastu (Markovits & Forgasz, 2017; Upadyaya & Eccles, 2015). Poređenje sa majkom i težnja ka identifikaciji kod devojčica, u tom slučaju, izaziva anksioznost i teškoće tokom učenja. Iako je identifikacija devojčica sa majkom, prema postulatima učenja po modelu, uobičajen proces (Bussey & Bandura, 1984), čini se da je taj proces disfunkcionalan po kasnije postignuće iz matematike. Međutim, navedena objašnjenja je potrebno uzeti sa rezervom, s obzirom na to da

motivacija za učenje i procenjena samoeфикаsnost nisu bile pozicionirane kao prediktori matematičke anksioznosti, nego kao njeni kriterijumi, te bi sprovođenje istraživanja longitudinalnog dizajna potencijalno razrešilo navedene dileme.

8. ZAVRŠNA RAZMATRANJA

U skladu sa pretpostavkama o manifestaciji matematičke anksioznosti u različitim situacijama na ranom osnovnoškolskom uzrastu, rezultati ovog istraživanja ukazali su na to da je prilikom njenog ispitivanja potrebno uzeti u obzir širi kontekst njenih činilaca i efekata. Na osnovu dobijenih rezultata, zaključuje se da je najveću pažnju potrebno posvetiti intelektualnim sposobnostima učenika, kao i roditeljskim ponašanjima tokom podučavanja kod kuće, dok su ostali činioci i efekti značajni ukoliko se matematička anksioznost ne sagledava u kontekstu složenog procesa koji dovodi do njene manifestacije i njenih posledica.

Kao najznačajniji činilac matematičke anksioznosti izdvojila se opšta intelektualna sposobnost, za čije je efekte pokazano da dopinose redukciji emocionalne nestabilnosti prilikom kontakta sa matematičkim sadržajem. U kombinaciji sa različitim vidovima roditeljskih ponašanja, poput pomaganja i naglašavanja teškoća prilikom podučavanja, jasno je da je viša inteligencija jedan od faktora koji ublažava efekte maladaptivnog okruženja u kom se odvija učenje ili u kom se odvija evaluacija znanja iz matematike. Veći stepen involviranosti majke i oca u podučavanje proizveo je više nivoa matematičke anksioznosti tokom učenja, dok su intelektualne sposobnosti imale pozitivne efekte, odnosno smanjivale su doprinose matematičke anksioznosti na postignuće i pospešivale su učinkovitost kognitivnih procesa. Ovaj nalaz sugerise da je kod učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta već uočena potreba za razvijanjem samoregulisano učenja koje bi doprinelo tome da učenik samostalno razume učenje matematike kao kontrolabilan i sistematičan proces koji stvara određeni ishod u vidu postignuća, pri čemu će razvijati intrinzička interesovanja i pozitivnu samopercepciju sposobnosti. Potreba za regulacijom sopstvenog ponašanja u kontekstu učenja i u kontekstu evaluativne situacije zahteva istovremeno i znanje o sopstvenim sposobnostima, što govori u prilog tome da su metakognitivni aspekti razvoja matematičkih sposobnosti važan preduslov za formiranje matematičke „ličnosti“ učenika. Imajući u vidu dobijene nalaze, zaključuje se da su svest učenika o procesima i ishodima učenja, kao i realistični standardi (samo)vrednovanja od strane roditelja, možda ključni u tome da tokom učenja matematike učenik pokazuje adaptivni bihevioralni odgovor na javljanje anksioznosti. Viši nivoi intelektualnih sposobnosti koji doprinose većem tenacitetu pažnje, te adekvatna motivacija i visoko vrednovanje matematičke samoeфикаsnosti su se pokazali

kao najvažniji faktori za redukciju efekata matematičke anksioznosti na matematičko postignuće, pri čemu je pol imao značajnu ulogu kada se govori o vrsti efekata koji se ostvaruju u integrisanom modelu. U skladu sa tim, primetno je da se kod dečaka javljaju različiti indirektni efekti koje opšta intelektualna sposobnost i roditeljska ponašanja ostvaruju na matematičko postignuće putem matematičke anksioznosti, te je unapređenje procesa samoregulisanog učenja važnije sprovesti kod dečaka. Rezultati su ukazali na to da su kod devojčica značajni samo direktni efekti varijabli na matematičko postignuće i matematičku anksioznost, što čini devojčice vulnerabilnijim od dečaka na njeno delovanje. Iz tog razloga se čini da je potrebno nezavisno unaprediti veliki broj faktora koji oblikuju uznemirenost tokom učenja matematike i tokom evaluacije matematičkog znanja kod devojčica, kako bi bili u funkciji adaptacije devojčica na uslove u kojima dolazi do javljanja anksioznosti.

Iako koncipirana na dovoljnom broju ispitanika i u skladu sa osnovnim metodološkim pravilima, ova studija ima određeni broj ograničenja, za koje je potrebno dati smernice u kontekstu budućih istraživanja. Pre svega, čini se da je potrebno inkorporirati procenu učenika od strane roditelja u kontekstu matematičkih sposobnosti. Čini se da je procena detetovih matematičkih sposobnosti od strane roditelja važan činilac involviranosti u podučavanje, i to važniji od realnog postignuća i nivoa matematičkih sposobnosti kod deteta. Naime, pokazalo se da veći stepen pomaganja roditelja tokom podučavanja doprinosi povećanju anksioznosti kod učenika, te smanjenju matematičkog postignuća. Možda je prihvatljivije objašnjenje da određena ponašanja roditelja nastaju kao reakcija na procenu detetovih postignuća, ponašanja i karakteristika, te bi u budućim istraživanjima bilo poželjno, pored uključivanja procene roditelja u ovom kontekstu, sprovesti longitudinalno istraživanje kako bi se dobili detaljniji uvidi u interakciju roditelj-dete tokom podučavanja. Longitudinalni dizajn istraživanja razrešio bi i potencijalne nedoumice u vezi sa smanjenjem matematičke anksioznosti tokom vremena kod dečaka, jer se čini da kod učenika različitih dispozicionih karakteristika razvojni put anksioznosti ima i različite karakteristike. Longitudinalnim nacrtom istraživanja bi se potencijalno rešile i dileme koje su nastale u ovom istraživanju, a koje se odnose na to da li se matematička anksioznost razvija usled istorije podbacivanja tokom evaluacije znanja ili je ova veza recipročna. Još jedno potencijalno poboljšanje odnosilo bi se na razmatranje ispitivanih relacija koristeći psihološki model matematičke anksioznosti kao konceptualni okvir istraživanja. Naime, moguće je da su efekti radne memorije i problema

sa inhibitornom kontrolom na matematičku anksioznost izostali usled toga što se matematička anksioznost razmatrala kontekstualno. Ukoliko bi se kao relevantne mere anksioznosti uzele emocionalna uznemirenost i zabrinutost, egzekutivne funkcije bi potencijalno imale značajne efekte na njihovu manifestaciju i posledice koje proizvode po matematičko postignuće i preostale obrazovne varijable koje su bile uključene u ovo istraživanje. Kako je navedeno, stereotipi učenika nisu imali značajnu ulogu u oblikovanju matematičke anksioznosti, a nepostojanje ovog efekta se javlja i u slučaju roditeljskih stereotipa u vezi sa matematičkom anksioznošću. Kod stereotipa je potrebno naglasiti da često podležu socijalno poželjnim odgovorima, te bi implicitna procena stereotipa, putem primene npr. testa implicitnih asocijacija, pružila jasniju sliku u vezi sa efektima koje bi potencijalno ostvarili na matematičku anksioznost učenika ranog osnovnoškolskog uzrasta.

S obzirom na to da je u ovom istraživanju matematička anksioznost sagledana u kontekstu velikog broja činilaca i efekata, praktične implikacije istraživanja se mogu koncipirati u skladu sa multifaktorskim doprinosima činilaca manifestaciji matematičke anksioznosti, kao i u skladu sa njenim višesmernim efektima. Prva smernica za praktičnu primenu rezultata istraživanja odnosi se na roditelje i učitelje. Ovim istraživanjem je utvrđeno da u zavisnosti od određenih karakteristika i ponašanja roditelja i učitelja zavisi manifestacija uznemirenosti koju učenik doživljava prilikom kontakta sa matematičkim sadržajem. Pre svega, potrebno je napomenuti da se u inostranim zemljama već sprovode različiti programi prevencije i intervencije sa učenicima kod kojih je naglašena uznemirenost prilikom učenja ili evaluacije znanja iz matematike (npr. Bicer et al., 2020; Samuel & Warner, 2019), a koji se odnose na pospešivanje matematičkih performansi, usavršavanje sposobnosti rešavanja problema ili na pospešivanje izražavanja učenika o sopstvenim emocijama u deklanširajućim situacijama. Međutim, ono što je primetno jeste da nedostaju istraživanja koja bi ukazala na sprovođenje i učinkovitost programa prevencije koji bi uključivali roditelje i učitelje. Čini se da u zavisnosti od određenih karakteristika i ponašanja roditelja i učitelja tokom učenja i podučavanja, nastaju i izvesne posledice po dete, odnosno po učenika. Pre svega, rezultati ovog istraživanja mogu da daju potporu koncipiranju različitih vrsta edukacije roditelja i učitelja o prirodi samoregulisano učenja, ali i tome koja ponašanja prilikom kontakta sa detetom u situaciji učenja ili evaluacije znanja su važan faktor budućih ishoda učenja matematike. Edukacija roditelja i učitelja o tome koja ponašanja i u kojim slučajevima ih je adaptivno

ispoljiti tokom podučavanja, umnogome bi doprinela boljem razumevanju samog fenomena, kako sa naučnog, tako i sa praktičnog stanovišta. Drugi smer praktičnih implikacija odnosi se na usavršavanje određenih sposobnosti i razvijanje motivacije kod učenika. To se pre svega odnosi na usavršavanja intelektualnih sposobnosti, s obzirom na to da se opšta intelektualna sposobnost pokazala kao značajan faktor u regulisanju kognitivno-emocionalnih aspekata ponašanja tokom učenja matematike i evaluacije matematičkog znanja. Stoga je vrlo važno kako roditeljima i učiteljima, tako i deci, tokom obrazovanja naglašavati to da je inteligenciju moguće razvijati tokom života, i sprovesti različite programe i treninge koji bi imali za cilj promociju inkrementalnih stanovišta u vezi sa intelektualnim sposobnostima, od kojih su se neki već pokazali kao učinkoviti (npr. Blackwell et al., 2007). Dodatno, aktivnosti usmerene na povećanje motivacije za učenje matematike i izgradnju pozitivnih stavova o matematici, kao i na razvijanje pozitivne slike o sebi u kontekstu matematičkih sposobnosti, značajno bi doprinelo smanjenju matematičke anksioznosti i povećanju matematičkog postignuća, naročito kod devojčica. Aktivnosti koje bi za cilj imale uticaj na razumevanje učenika da je postignuće pod njegovom kontrolom, te da je samoevaluacija važan faktor postignuća i emocionalne stabilnosti tokom učenja matematike i provere matematičkog znanja, potencijalno bi doprinele tome da učenici postižu više postignuće i razvijaju adekvatne mehanizme prevladavanja matematičke anksioznosti, te generalno i tome da komofornije pristupaju učenju matematike i situacijama evaluacije matematičkog znanja.

LITERATURA

- Aarnos, E., & Perkkilä, P. (2012). Early signs of mathematics anxiety? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1495–1499. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.328>.
- Adelson, J. L., & McCoach, D. B. (2011). Development and Psychometric Properties of the Math and Me Survey. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 44(4), 225–247. <https://doi.org/10.1177/0748175611418522>
- Ahmed, W., Minnaert, A., Kuyper, H., & van der Werf, G. (2012). Reciprocal relationships between math self-concept and math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 22(3), 385–389. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.12.004>
- Alkan, V., Coşguner, T., & Fidan, Y. (2019). Mathematics Teaching Anxiety Scale: Construction, Reliability and Validity. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 506–520. <https://doi.org/10.21449/ijate.625423>
- Ambady, N., Shih, M., Kim, A., & Pittinsky, T. L. (2001). Stereotype Susceptibility in Children: Effects of Identity Activation on Quantitative Performance. *Psychological Science*, 12(5), 385–390. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00371>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. APA Publishing.
- Anderson, P. (2002). Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71–82. <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>
- Andre, T., Whigham, M., Hendrickson, A., & Chambers, S. (1999). Competency beliefs, positive affect, and gender stereotypes of elementary students and their parents about science versus other school subjects. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(6), 719–747. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199908\)36:6<719::AID-TEA8>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199908)36:6<719::AID-TEA8>3.0.CO;2-R)
- Areepattamannil, S., Freeman, J. G., & Klinger, D. A. (2011). Intrinsic motivation, extrinsic motivation, and academic achievement among Indian adolescents in Canada and India. *Social Psychology of Education*, 14(3), 427–439. <https://doi.org/10.1007/s11218-011-9155-1>
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181–185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>.
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224–237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243–248. <https://doi.org/10.3758/bf03194059>
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197–205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Ashcraft, M. H., Kirk, E. P., & Hopko, D. (1998). On the cognitive consequences of mathematics anxiety. In C. Donlan (Ed.), *Studies in developmental psychology. The*

- development of mathematical skills* (pp. 175–196). Psychology Press/Taylor & Francis.
- Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2004). Maternal affection moderates the impact of psychological control on a child's mathematical performance. *Developmental Psychology*, *40*(6), 965–978. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.6.965>
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist*, *28*(2), 117–148. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802_3
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, *121*(1), 65–94. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.65>
- Bartley, S. R., & Ingram, N. (2017). Parental modelling of mathematical affect: self-efficacy and emotional arousal. *Mathematics Education Research Journal*, *30*(3), 277–297. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0233-3>
- Batashvili, M., Staples, P. A., Baker, I., & Sheffield, D. (2019). Exploring the relationship between gamma-band activity and maths anxiety. *Cognition and Emotion*, *33*(8), 1616–1626. <https://doi.org/10.1080/02699931.2019.1590317>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, *67*(1), 1–48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Baucal, A. i Pavlović-Babić, D. (2010). PISA 2009 u Srbiji – prvi rezultati: Nauči me da mislim, nauči me da učim. Institut za Psihologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu, Centar za primenjenu psihologiju. Preuzeto sa: https://pisa.rs/wp-content/uploads/2020/04/PISA-2009-u-Srbiji_-prvi-rezultati.pdf
- Beasley, T. M., Long, J. D., & Natali, M. (2001). A Confirmatory Factor Analysis of the Mathematics Anxiety Scale for Children. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, *34*(1), 14–26. <https://doi.org/10.1080/07481756.2001.12069019>
- Beesdo, K., Knappe, S., & Pine, D. S. (2009). Anxiety and Anxiety Disorders in Children and Adolescents: Developmental Issues and Implications for DSM-V. *Psychiatric Clinics of North America*, *32*(3), 483–524. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2009.06.002>
- Behar, E., Alcaine, O., Zuellig, A. R., & Borkovec, T. D. (2003). Screening for generalized anxiety disorder using the Penn State Worry Questionnaire: a receiver operating characteristic analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *34*(1), 25–43. [https://doi.org/10.1016/s0005-7916\(03\)00004-1](https://doi.org/10.1016/s0005-7916(03)00004-1)
- Beilock, S. L., & Willingham, D. T. (2014). Math anxiety: Can teachers help students reduce it? Ask the cognitive scientist. *American Educator*, *38*, 28–32.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academies of Science of the United States of America*, *107*, 1860–1863. <https://doi.org/10.1037/e634112013-097>
- Benček, A., & Marenić, M. (2006). Motivacija učenika osnovne škole u nastavi matematike. *Metodički obzori: časopis za odgojno-obrazovnu teoriju i praksu*, *1*(1), 104–117.
- Berkowitz, T., Schaeffer, M. W., Maloney, E. A., Peterson, L., Gregor, C., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Math at home adds up to achievement in school. *Science*, *350*(6257), 196–198. <https://doi.org/10.1126/science.aac7427>

- Beth Kurtz-Costes, Stephanie J. Rowley, April Harris-Britt, & Taniesha A. Woods. (2008). Gender Stereotypes about Mathematics and Science and Self-Perceptions of Ability in Late Childhood and Early Adolescence. *Merrill-Palmer Quarterly*, 54(3), 386–409. <https://doi.org/10.1353/mpq.0.0001>
- Betz, N. E. (1978). Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students. *Journal of Counseling Psychology*, 25(5), 441–448. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.25.5.441>
- Bhanot, R., & Jovanovic, J. (2005). Do Parents' Academic Gender Stereotypes Influence Whether They Intrude on their Children's Homework? *Sex Roles*, 52(9–10), 597–607. <https://doi.org/10.1007/s11199-005-3728-4>
- Bicer, A., Perihan, C., & Lee, Y. (2020). A Meta-Analysis: The Effects of CBT as a Clinic- & School-Based Treatment on Students' Mathematics Anxiety. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(2). <https://doi.org/10.29333/iejme/7598>
- Bieg, M., Goetz, T., & Lipnevich, A. A. (2014). What Students Think They Feel Differs from What They Really Feel – Academic Self-Concept Moderates the Discrepancy between Students' Trait and State Emotional Self-Reports. *PLoS ONE*, 9(3), e92563. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092563>
- Blatchford, P. (1997). Students' Self Assessment of Academic Attainment: accuracy and stability from 7 to 16 years and influence of domain and social comparison group1. *Educational Psychology*, 17(3), 345–359. <https://doi.org/10.1080/0144341970170308>
- Blazer, C. (2011). Strategies for Reducing Math Anxiety. *Information Capsule*, 1102, 1–8. Research Services, Miami-Dade County Public Schools.
- Bleeker, M. M., & Jacobs, J. E. (2004). Achievement in math and science: Do mothers' beliefs matter 12 years later?. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 97–109. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.1.97>
- Boaler, J. (2008). *What's Math Got to Do with It?: How Parents and Teachers Can Help Children Learn to Love Their Least Favorite Subject*. Penguin.
- Boehme, L. K., Goetz, T., & Preckel, F. (2015). Is it good to value math? Investigating mothers' impact on their childrens' test anxiety based on control-value theory. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 11–21. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.05.002>
- Bogacz, R., Wagenmakers, E.-J., Forstmann, B. U., & Nieuwenhuis, S. (2010). The neural basis of the speed–accuracy tradeoff. *Trends in Neurosciences*, 33(1), 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2009.09.002>
- Bogdan, D., Stanojković, T., Nađ, I. i Milovanović, I. (2018). *Uključenost roditelja u učenje matematike kod djece: struktura i spolne razlike*. XXI Dani psihologije u Zadru. 24–26.5.2018. Univerzitet u Zadru.
- Bollen, K. A., & Pearl, J. (2013). Eight myths about causality and structural equation modeling. In: S. L. Morgan (Ed.), *Handbook of Causal Analysis for Social Research* (pp. 301–328). Springer.
- Bosmans, G., & De Smedt, B. (2015). Insecure attachment is associated with math anxiety in middle childhood. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01596>

- Brady, P., & Bowd, A. (2005). Mathematics anxiety, prior experience and confidence to teach mathematics among pre-service education students. *Teachers and Teaching*, 11(1), 37–46. <https://doi.org/10.1080/1354060042000337084>
- Brechet, C. (2012). Children's Gender Stereotypes Through Drawings of Emotional Faces: Do Boys Draw Angrier Faces than Girls? *Sex Roles*, 68(5-6), 378–389. <https://doi.org/10.1007/s11199-012-0242-3>
- Brody, L. (2009). *Gender, emotion, and the family*. Harvard University Press.
- Brown, T., & McNamara, O. (2011). *Becoming a mathematics teacher: Identity and identifications* (Vol. 53). Springer Science & Business Media.
- Bussey, K., & Bandura, A. (1984). Influence of gender constancy and social power on sex-linked modeling. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(6), 1292–1302. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.47.6.1292>
- Cai, D., Li, Q. W., & Deng, C. P. (2013). Cognitive processing characteristics of 6th to 8th grade Chinese students with mathematics learning disability: Relationships among working memory, PASS processes, and processing speed. *Learning and Individual Differences*, 27, 120–127. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.07.008>
- Cannon, J., & Ginsburg, H. P. (2008). "Doing the Math": Maternal Beliefs About Early Mathematics Versus Language Learning. *Early Education & Development*, 19(2), 238–260. <https://doi.org/10.1080/10409280801963913>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szűcs, D. (2017). The Modified Abbreviated Math Anxiety Scale: A Valid and Reliable Instrument for Use with Children. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00011>
- Cargnelutti, E., Tomasetto, C., & Passolunghi, M. C. (2017a). How is anxiety related to math performance in young students? A longitudinal study of Grade 2 to Grade 3 children. *Cognition and Emotion*, 31(4), 755–764. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1147421>
- Cargnelutti, E., Tomasetto, C., & Passolunghi, M. C. (2017b). The interplay between affective and cognitive factors in shaping early proficiency in mathematics. *Trends in Neuroscience and Education*, 8-9, 28–36. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2017.10.002>
- Casad, B. J., Hale, P., & Wachs, F. L. (2015). Parent-child math anxiety and math-gender stereotypes predict adolescents' math education outcomes. *Frontiers in psychology*, 6, 1597. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01597>
- Catheline-Antipoff, N., & Poinso, F. (1994). Gifted children and dysharmonious development. *Archives de pediatrie: organe officiel de la Societe francaise de pediatrie*, 1(11), 1034-1039.
- Caviola, S., Mammarella, I. C., Pastore, M., & LeFevre, J. A. (2018). Children's strategy choices on complex subtraction problems: Individual differences and developmental changes. *Frontiers in psychology*, 9, 1209. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01209>
- Censabella, S., & Noël, M.-P. (2007). The Inhibition Capacities of Children with Mathematical Disabilities. *Child Neuropsychology*, 14(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/09297040601052318>
- César, M., & Machado, R. (2012). Listening to different voices about mathematics learning: Teachers', students' and families' accounts. In: J. Díez-Palomar & C. Kanés (Eds.),

- Family and community in and out of the classroom: Ways to improve mathematics' achievement* (pp. 89-100). Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).
- Chamorro-Premuzic, T., & Furnham, A. (2003). Personality predicts academic performance: Evidence from two longitudinal university samples. *Journal of Research in Personality, 37*(4), 319–338. [https://doi.org/10.1016/s0092-6566\(02\)00578-0](https://doi.org/10.1016/s0092-6566(02)00578-0)
- Chang, H., & Beilock, S. L. (2016). The math anxiety-math performance link and its relation to individual and environmental factors: a review of current behavioral and psychophysiological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 10*, 33–38. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.04.011>
- Chang, H., Sprute, L., Maloney, E. A., Beilock, S. L., & Berman, M. G. (2017). Simple arithmetic: not so simple for highly math anxious individuals. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 12*(12), 1940–1949. <https://doi.org/10.1093/scan/nsx121>
- Chatzistamatiou, M., Dermitzaki, I., Efklides, A., & Leondari, A. (2013). Motivational and affective determinants of self-regulatory strategy use in elementary school mathematics. *Educational Psychology, 35*(7), 835–850. <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.822960>
- Chew, K. H. P., & Dillon, D. B. (2013). Individual Differences in Statistics Anxiety Among Students in Singapore. *Proceedings of the International Conference on Managing the Asian Century, 293–302*. https://doi.org/10.1007/978-981-4560-61-0_33
- Ching, B. H.-H. (2017). Mathematics anxiety and working memory: Longitudinal associations with mathematical performance in Chinese children. *Contemporary Educational Psychology, 51*, 99–113. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.06.006>
- Chinn, S. (2012). Beliefs, anxiety, and avoiding failure in mathematics. *Child Development Research*, Article ID 396071. <https://doi.org/10.1155/2012/396071>
- Chipman, S. F., Krantz, D. H., & Silver, R. (1992). Mathematics Anxiety and Science Careers among Able College Women. *Psychological Science, 3*(5), 292–296. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1992.tb00675.x>
- Christenson, S. L. (2003). The Family-School Partnership: An Opportunity to Promote the Learning Competence of All Students. *School Psychology Quarterly, 18*(4), 454–482. <https://doi.org/10.1521/scpq.18.4.454.26995>
- Cipora, K., Artemenko, C., & Nuerk, H.C. (2019). Different ways to measure math anxiety. In: I. C. Mammarella, S. Caviola, & A. Dowker (Eds.). *Mathematics Anxiety: What Is Known, and What is Still Missing* (pp. 20–41). Routledge.
- Cipora, K., Szczygieł, M., Willmes, K., & Nuerk, H. C. (2015). Math anxiety assessment with the abbreviated math anxiety scale: Applicability and usefulness: Insights from the polish adaptation. *Frontiers in Psychology, 6*, 1833. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01833>.
- Clark, C. A. C., Nelson, J. M., Garza, J., Sheffield, T. D., Wiebe, S. A., & Espy, K. A. (2014). Gaining control: changing relations between executive control and processing speed and their relevance for mathematics achievement over course of the preschool period. *Frontiers in Psychology, 5*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00107>

- Clements, D. H., Sarama, J., & Germeroth, C. (2016). Learning executive function and early mathematics: Directions of causal relations. *Early Childhood Research Quarterly, 36*, 79–90. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.12.009>
- Clements, D., & Sarama, J. (2018). Myths of Early Math. *Education Sciences, 8*(2), 71. <https://doi.org/10.3390/educsci8020071>
- Cooper, S. E., & Robinson, D. A. G. (1991). The relationship of mathematics self-efficacy beliefs to mathematics anxiety and performance. *Measurement & Evaluation in Counseling & Development, 24*, 4–12.
- Coronado-Hijón, A. (2017). The Mathematics Anxiety: A Transcultural Perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 237*, 1061–1065. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.155>
- Costa, P. T., Terracciano, A., & McCrae, R. R. (2001). Gender differences in personality traits across cultures: Robust and surprising findings. *Journal of Personality and Social Psychology, 81*(2), 322–331. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.81.2.322>
- Cox, A. E., Ullrich-French, S., Madonia, J., & Witty, K. (2011). Social physique anxiety in physical education: Social contextual factors and links to motivation and behavior. *Psychology of Sport and Exercise, 12*(5), 555–562. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.05.001>
- Cragg, L., & Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in Neuroscience and Education, 3*(2), 63–68. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.12.001>
- Cragg, L., Keeble, S., Richardson, S., Roome, H. E., & Gilmore, C. (2017). Direct and indirect influences of executive functions on mathematics achievement. *Cognition, 162*, 12–26. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.01.014>
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Cvencek, D., Meltzoff, A. N., & Greenwald, A. G. (2011). Math-Gender Stereotypes in Elementary School Children. *Child Development, 82*(3), 766–779. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01529.x>
- Daches Cohen, L., & Rubinsten, O. (2017). Mothers, Intrinsic Math Motivation, Arithmetic Skills, and Math Anxiety in Elementary School. *Frontiers in Psychology, 8*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01939>
- Daker, R. J., Cortes, R. A., Lyons, I. M., & Green, A. E. (2020). Creativity anxiety: Evidence for anxiety that is specific to creative thinking, from STEM to the arts. *Journal of Experimental Psychology: General, 149*(1), 42–57. <https://doi.org/10.1037/xge0000630>
- Darling, N., & Steinberg, L. (1993). Parenting style as context: An integrative model. *Psychological Bulletin, 113*(3), 487–496. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.113.3.487>
- Davidov, M., & Grusec, J. E. (2006). Untangling the Links of Parental Responsiveness to Distress and Warmth to Child Outcomes. *Child Development, 77*(1), 44–58. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00855.x>
- De Pauw, S. S. W., Mervielde, I., & Van Leeuwen, K. G. (2009). How Are Traits Related to Problem Behavior in Preschoolers? Similarities and Contrasts Between Temperament and Personality. *Journal of Abnormal Child Psychology, 37*(3), 309–325. <https://doi.org/10.1007/s10802-008-9290-0>

- Devine, A., Hill, F., Carey, E., & Szűcs, D. (2018). Cognitive and emotional math problems largely dissociate: Prevalence of developmental dyscalculia and mathematics anxiety. *Journal of Educational Psychology, 110*(3), 431–444. <https://doi.org/10.1037/edu0000222>
- DiStefano, M., O'Brien, B., Storozuk, A., Ramirez, G., & Maloney, E. A. (2020). Exploring math anxious parents' emotional experience surrounding math homework-help. *International Journal of Educational Research, 99*, 101526. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.101526>
- Dowker, A. (2005). Early Identification and Intervention for Students With Mathematics Difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 324–332. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040801>
- Dowker, A., Bennett, K., & Smith, L. (2012). Attitudes to Mathematics in Primary School Children. *Child Development Research, 2012*, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2012/124939>
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics Anxiety: What Have We Learned in 60 Years? *Frontiers in Psychology, 7*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Dreger, R. M., & Aiken, L. R., Jr. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology, 48*(6), 344–351. <https://doi.org/10.1037/h0045894>
- Eccles J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motivation* (pp. 75–146). San Francisco, CA: W. H. Freeman.
- Eccles, J. S., Jacobs, J. E., & Harold, R. D. (1990). Gender role stereotypes, expectancy effects, and parents' socialization of gender differences. *Journal of social issues, 46*(2), 183–201. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1990.tb01929.x>
- Egger, H. L., & Angold, A. (2006). Common emotional and behavioral disorders in preschool children: presentation, nosology, and epidemiology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 47*(3-4), 313–337. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01618.x>
- Egger, H. L., Pine, D. S., Nelson, E., Leibenluft, E., Ernst, M., Towbin, K. E., & Angold, A. (2011). The NIMH Child Emotional Faces Picture Set (NIMH-ChEFS): a new set of children's facial emotion stimuli. *International Journal of Methods in Psychiatric Research, 20*(3), 145–156. <https://doi.org/10.1002/mpr.343>
- Egger, H. L., Pine, D. S., Nelson, E., Leibenluft, E., Ernst, M., Towbin, K. E., & Angold, A. (2011). The NIMH Child Emotional Faces Picture Set (NIMH-ChEFS): a new set of children's facial emotion stimuli. *International Journal of Methods in Psychiatric Research, 20*(3), 145–156. <https://doi.org/10.1002/mpr.343>
- El Nokali, N. E., Bachman, H. J., & Votruba-Drzal, E. (2010). Parent Involvement and Children's Academic and Social Development in Elementary School. *Child Development, 81*(3), 988–1005. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8624.2010.01447.x>
- Ellemers, N. (2018). Gender Stereotypes. *Annual Review of Psychology, 69*(1), 275–298. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122216-011719>

- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Hejmadi, A. (2008). Mother and Child Emotions during Mathematics Homework. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(1), 5–35. <https://doi.org/10.1080/10986060701818644>
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Hejmadi, A. (2008). Mother and Child Emotions during Mathematics Homework. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(1), 5–35. <https://doi.org/10.1080/10986060701818644>
- Ersozlu, Z., & Karakus, M. (2019). Mathematics Anxiety: Mapping the Literature by Bibliometric Analysis. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(2), 1–12. <https://doi.org/10.29333/ejmste/102441>
- Ertl, B., Luttenberger, S., & Paechter, M. (2017). The Impact of Gender Stereotypes on the Self-Concept of Female Students in STEM Subjects with an Under-Representation of Females. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00703>
- Erturan, S., & Jansen, B. (2015). An investigation of boys' and girls' emotional experience of math, their math performance, and the relation between these variables. *European Journal of Psychology of Education*, 30(4), 421–435. <https://doi.org/10.1007/s10212-015-0248-7>
- Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A., & Senn, T. E. (2004). The Contribution of Executive Functions to Emergent Mathematic Skills in Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 465–486. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2601_6
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336–353. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Fantuzzo, J., Tighe, E., & Childs, S. (2000). Family Involvement Questionnaire: A multivariate assessment of family participation in early childhood education. *Journal of Educational Psychology*, 92(2), 367–376. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.2.367>
- Faradiba, S. S., Sadijah, C., & Rahardjo, S. (2016). Identification of math anxiety through gesture. In S. T. Kurniawaty, M. Syafiq, & L. Sa'adah (Eds.), *Education in the 21st century: Responding to current issues* (pp. 881–889). Malang: Graduate School, Universitas Negeri Malang. <http://pasca.um.ac.id/conferences/index.php/ice/article/view/119/131>.
- Feldhusen, J. F., & Klausmeier, H. J. (1962). Anxiety, Intelligence, and Achievement in Children of Low, Average, and High Intelligence. *Child Development*, 33(2), 403–409. <https://doi.org/10.2307/1126453>
- Ferguson, A. M., Maloney, E. A., Fugelsang, J., & Risko, E. F. (2015). On the relation between math and spatial ability: The case of math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 39, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.02.007>
- Ferguson, A. M., Maloney, E. A., Fugelsang, J., & Risko, E. F. (2015). On the relation between math and spatial ability: The case of math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 39, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.02.007>
- Field, A. P., Evans, D., Bloniewski, T., & Kovas, Y. (2019). Predicting maths anxiety from mathematical achievement across the transition from primary to secondary education. *Royal Society Open Science*, 6(11), 191459. <https://doi.org/10.1098/rsos.191459>

- Flannagan, D., & Baker-Ward, L. (1996). Relations between mother-child discussions of children's preschool and kindergarten experiences. *Journal of Applied Developmental Psychology, 17*(3), 423–437. [https://doi.org/10.1016/s0193-3973\(96\)90035-0](https://doi.org/10.1016/s0193-3973(96)90035-0)
- Flannagan, D., & Perese, S. (1998). Emotional references in mother-daughter and mother-son dyads' conversations about school. *Sex Roles, 39*(5–6), 353–367. <https://doi.org/10.1023/A:1018866908472>
- Flore, P. C., & Wicherts, J. M. (2015). Does stereotype threat influence performance of girls in stereotyped domains? A meta-analysis. *Journal of School Psychology, 53*(1), 25–44. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2014.10.002>
- Flouri, E., & Buchanan, A. (2004). Early father's and mother's involvement and child's later educational outcomes. *British Journal of Educational Psychology, 74*(2), 141–153. <https://doi.org/10.1348/000709904773839806>
- Foley, A. E., Herts, J. B., Borgonovi, F., Guerriero, S., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2017). The math anxiety-performance link: A global phenomenon. *Current Directions in Psychological Science, 26*(1), 52–58. <https://doi.org/10.1177/0963721416672463>.
- Fuchs, D., Fuchs, L. S., & Vaughn, S. (2014). What Is Intensive Instruction and Why Is It Important? *Teaching Exceptional Children, 46*(4), 13–18. <https://doi.org/10.1177/0040059914522966>
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L. (2005). The Prevention, Identification, and Cognitive Determinants of Math Difficulty. *Journal of Educational Psychology, 97*(3), 493–513. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.3.493>
- Fuller, E., Deshler, J., Darrah, M., Trujillo, M., & Wu, X. (2016, June). *Anxiety and Personality Factors Influencing the Completion Rates of Developmental Mathematics Students*. First conference of International Network for Didactic Research in University Mathematics. Montpellier, France.
- Furner, J. (2017). Teachers and Counselors: Building Math Confidence in Schools. *European Journal of STEM Education, 2*(2), 1–10. <https://doi.org/10.20897/ejsteme.201703>
- Galdi, S., Cadinu, M., & Tomasetto, C. (2014). The roots of stereotype threat: When automatic associations disrupt girls' math performance. *Child Development, 85*(1), 250–263. <https://doi.org/10.1111/cdev.12128>
- Ganley, C. M., & McGraw, A. L. (2016). The Development and Validation of a Revised Version of the Math Anxiety Scale for Young Children. *Frontiers in Psychology, 7*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01181>
- Ganley, C. M., Schoen, R. C., LaVenía, M., & Tazaz, A. M. (2019). The Construct Validation of the Math Anxiety Scale for Teachers. *AERA Open, 5*(1), 1–16. <https://doi.org/10.1177/2332858419839702>
- Gardner, H., Kornhaber, M. L., Wake, W. K. (1999). *Inteligencija – različita gledišta*. Naklada Slap.
- Geary, D. C. (2011). Consequences, Characteristics, and Causes of Mathematical Learning Disabilities and Persistent Low Achievement in Mathematics. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 32*(3), 250–263. <https://doi.org/10.1097/dbp.0b013e318209edef>

- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., & Catherine DeSoto, M. (2004). Strategy choices in simple and complex addition: Contributions of working memory and counting knowledge for children with mathematical disability. *Journal of Experimental Child Psychology, 88*(2), 121–151. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.03.002>
- Geist, E. (2010). The anti-anxiety curriculum: Combating math anxiety in the classroom. *Journal of Instructional Psychology, 37*(1), 24–31.
- Gelman, S. A. (2009). Learning from others: Children's construction of concepts. *Annual review of psychology, 60*, 115–140. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093659>
- Giofré, D., Borella, E., & Mammarella, I. C. (2017). The relationship between intelligence, working memory, academic self-esteem, and academic achievement. *Journal of Cognitive Psychology, 29*(6), 731–747. <https://doi.org/10.1080/20445911.2017.1310110>
- Goetz, T., Bieg, M., Lüdtke, O., Pekrun, R., & Hall, N. C. (2013). Do Girls Really Experience More Anxiety in Mathematics? *Psychological Science, 24*(10), 2079–2087. <https://doi.org/10.1177/0956797613486989>
- Gosling, S. D., Rentfrow, P. J., & Swann, W. B. (2003). A very brief measure of the Big-Five personality domains. *Journal of Research in Personality, 37*(6), 504–528. [https://doi.org/10.1016/s0092-6566\(03\)00046-1](https://doi.org/10.1016/s0092-6566(03)00046-1)
- Gottfried, A. E. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology, 82*(3), 525–538. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.3.525>
- Gottfried, A. E., Marcoulides, G. A., Gottfried, A. W., Oliver, P. H., & Guerin, D. W. (2007). Multivariate latent change modeling of developmental decline in academic intrinsic math motivation and achievement: Childhood through adolescence. *International Journal of Behavioral Development, 31*(4), 317–327. <https://doi.org/10.1177/0165025407077752>
- Gough, M. F. (1954). Mathemaphobia: causes and treatments. *Clearing House, 28*, 290–294.
- Gresham, G. (2008). Mathematics anxiety and mathematics teacher efficacy in elementary pre-service teachers. *Teaching Education, 19*(3), 171–184. <https://doi.org/10.1080/10476210802250133>
- Griggs, M. S., Rimm-Kaufman, S. E., Merritt, E. G., & Patton, C. L. (2013). The Responsive Classroom approach and fifth grade students' math and science anxiety and self-efficacy. *School Psychology Quarterly, 28*(4), 360–373. <https://doi.org/10.1037/spq0000026>
- Gunderson, E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2017). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development, 19*(1), 21–46. <https://doi.org/10.1080/15248372.2017.1421538>
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2011). The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes. *Sex Roles, 66*(3-4), 153–166. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-9996-2>
- Haase, V. G., Júlio-Costa, A., Pinheiro-Chagas, P., Oliveira, L. de F. S., Micheli, L. R., & Wood, G. (2012). Math Self-Assessment, but Not Negative Feelings, Predicts Mathematics

- Performance of Elementary School Children. *Child Development Research*, 2012, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2012/982672>
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An Exploration of the Mathematics Self-Efficacy/Mathematics Performance Correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(3), 261–273. <https://doi.org/10.2307/749515>
- Hadley, K. M., & Dorward, J. (2011). Investigating the Relationship between Elementary Teacher Mathematics Anxiety, Mathematics Instructional Practices, and Student Mathematics Achievement. *Journal of Curriculum and Instruction*, 5(2). <https://doi.org/10.3776/joci.2011.v5n2p27-44>
- Harari, R. R., Vukovic, R. K., & Bailey, S. P. (2013). Mathematics Anxiety in Young Children: An Exploratory Study. *The Journal of Experimental Education*, 81(4), 538–555. <https://doi.org/10.1080/00220973.2012.727888>
- Hart, S. A., & Ganley, C. M. (2019). The nature of math anxiety in adults: Prevalence and correlates. *Journal of Numerical Cognition*, 5(2), 122–139. <https://doi.org/10.5964/jnc.v5i2.195>
- Hart, S. A., Ganley, C. M., & Purpura, D. J. (2016). Understanding the Home Math Environment and Its Role in Predicting Parent Report of Children's Math Skills. *PloS one*, 11(12), e0168227. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168227>
- Hartwright, C. E., Looi, C. Y., Sella, F., Inuggi, A., Santos, F. H., González-Salinas, C., Garcia Santos, J. M., Cohen Kadosh, R., & Fuentes, L. J. (2018). The Neurocognitive Architecture of Individual Differences in Math Anxiety in Typical Children. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-26912-5>
- Havelka, N. N. (1998) Prilog razvijanju koncepcije uloge nastavnika i uloge učenika u osnovnoj školi. U: M. Vilotijević i B. Đorđević (Ur.), *Naša osnovna škola budućnosti* (str. 99–164). Zajednica učiteljskih fakulteta Srbije.
- Hembree, R. (1990). The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46. <https://doi.org/10.2307/749455>
- Henschel, S., & Roick, T. (2020). The Multidimensional Structure of Math Anxiety Revisited. *European Journal of Psychological Assessment*, 36(1), 123–135. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000477>
- Hilbert, S., Bruckmaier, G., Binder, K., Krauss, S., & Bühner, M. (2018). Prediction of elementary mathematics grades by cognitive abilities. *European Journal of Psychology of Education*, 34(3), 665–683. <https://doi.org/10.1007/s10212-018-0394-9>
- Hill, F., Mammarella, I. C., Devine, A., Caviola, S., Passolunghi, M. C., & Szűcs, D. (2016). Maths anxiety in primary and secondary school students: Gender differences, developmental changes and anxiety specificity. *Learning and Individual Differences*, 48, 45–53.
- Hill, N. E., & Tyson, D. F. (2009). Parental Involvement in Middle School: A Meta-Analytic Assessment of the Strategies That Promote Achievement. *Developmental Psychology*, 45(3), 740–763. <https://doi.org/10.1037/a0015362>
- Hill, N. E., Castellino, D. R., Lansford, L. E., Nowlin, P., Dodge, K. A., Bates, J. E., & Pettit, J. S. (2004). Parent Academic Involvement as Related to School Behavior, Achievement, and Aspirations: Demographic Variations Across Adolescence. *Child*

- Development*, 75(5), 1491–1509. <https://doi.org/10.1111/2Fj.1467-8624.2004.00753.x>
- Hively, K., & El-Alayli, A. (2014). "You throw like a girl:" The effect of stereotype threat on women's athletic performance and gender stereotypes. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(1), 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.09.001>
- Ho, H.-Z., Senturk, D., Lam, A. G., Zimmer, J. M., Hong, S., Okamoto, Y., Chiu S.-Y., Nakazawa, Y., & Wang, C.-P. (2000). The Affective and Cognitive Dimensions of Math Anxiety: A Cross-National Study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(3), 362–379. <https://doi.org/10.2307/749811>
- Homayouni, A. (2011). Personality Traits And Emotional Intelligence As Predictors Of Learning English And Math. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 30, 839–843. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.10.163>
- Hopko, D. R., Ashcraft, M. H., Gute, J., Ruggiero, K. J., & Lewis, C. (1998). Mathematics Anxiety and Working Memory. *Journal of Anxiety Disorders*, 12(4), 343–355. [https://doi.org/10.1016/s0887-6185\(98\)00019-x](https://doi.org/10.1016/s0887-6185(98)00019-x)
- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., & Hunt, M. K. (2003). The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): construction, validity, and reliability. *Assessment*, 10(2), 178–182. <https://doi.org/10.1177/1073191103010002008>
<https://www.compareyourcountry.org/pisa>
- Huang, C. (2012). Gender differences in academic self-efficacy: a meta-analysis. *European Journal of Psychology of Education*, 28(1), 1–35. <https://doi.org/10.1007/s10212-011-0097-y>
- Huang, R., Gong, Z., & Han, X. (2019). Implementing Mathematics Teaching that Promotes Students' Understanding Through Theory-Driven Lesson Study. *Advances in Mathematics Education*, 605–631. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04031-4_30
- Hudson, R. A., Kloosterman, P., & Galindo, E. (2012). Assessing preservice teachers' beliefs about the teaching and learning of mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 112(7), 433–442. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00162.x>
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44(11), 2017–2036. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010>
- Hunt, T. E., Bagdasar, O., Sheffield, D., & Schofield, M. B. (2019). Assessing Domain Specificity in the Measurement of Mathematics Calculation Anxiety. *Education Research International*, 2019, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2019/7412193>
- Hunt, T. E., Bhardwa, J., & Sheffield, D. (2017). Mental arithmetic performance, physiological reactivity and mathematics anxiety amongst U.K. primary school children. *Learning and Individual Differences*, 57, 129–132. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.016>
- Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L. A., & Hopp, C. (1990). Gender Comparisons of Mathematics Attitudes and Affect: A Meta-Analysis. *Psychology of Women Quarterly*, 14(3), 299–324. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.1990.tb00022.x>
- Hyde, J. S., Lindberg, S. M., Linn, M. C., Ellis, A. B., & Williams, C. C. (2008). Gender Similarities Characterize Math Performance. *Science*, 321(5888), 494–495. <https://doi.org/10.1126/science.1160364>

- Jackson, C. D., & Leffingwell, R. J. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *The Mathematics Teacher*, 92(7), 583–586.
- Jacobs, J. E. (2005). Twenty-five years of research on gender and ethnic differences in math and science career choices: What have we learned? *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2005(110), 85–94. <https://doi.org/10.1002/cd.151>
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child development*, 73(2), 509–527. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00421>
- Jaggernauth, S., & Jameson-Charles, M. (2015). Primary teacher mathematics anxiety, teacher efficacy and mathematics avoidance. *Education applications and developments Advances in education and educational trends*, 44–58.
- Jakobsson, N., Levin, M., & Kotsadam, A. (2013). Gender and Overconfidence: Effects of Context, Gendered Stereotypes, and Peer Group. *Advances in Applied Sociology*, 03(02), 137–141. <https://doi.org/10.4236/aasoci.2013.32018>
- Jameson, M. M. (2013). Contextual Factors Related to Math Anxiety in Second-Grade Children. *The Journal of Experimental Education*, 82(4), 518–536. <https://doi.org/10.1080/00220973.2013.813367>
- Jameson, M. M. (2013). The development and validation of the Children's Anxiety in Math Scale. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 31(4), 391–395. <https://doi.org/10.1177/0734282912470131>.
- Jameson, M. M. (2014). Contextual factors related to math anxiety in second-grade children. *The Journal of Experimental Education*, 82(4), 518–536. <https://doi.org/10.1080/00220973.2013.813367>.
- Jameson, M. M., & Fusco, B. R. (2014). Math Anxiety, Math Self-Concept, and Math Self-Efficacy in Adult Learners Compared to Traditional Undergraduate Students. *Adult Education Quarterly*, 64(4), 306–322. <https://doi.org/10.1177/0741713614541461>
- Jansen, B. R., Louwerse, J., Straatemeier, M., Van der Ven, S. H., Klinkenberg, S., & Van der Maas, H. L. (2013). The influence of experiencing success in math on math anxiety, perceived math competence, and math performance. *Learning and Individual Differences*, 24, 190–197. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.12.014>.
- Japundža-Milisavljević, M. (2018). *Matematički koncepti – teškoće i izazovi*. Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju
- Japundža-Milisavljević, M., Đurić-Zdravković, A. i Milanović-Dobrota, B. (2019). Matematička anksioznost i matematička postignuća kod učenika s intelektualnom ometenošću. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 18(2), 179–196. <https://doi.org/10.5937/specedreh18-21749>
- Jennison, M., & Beswick, K. (2009). Students' perceptions of the impacts of parents, teachers and teaching upon their anxiety about the learning of fractions. In: R. Hunter, B. Bicknell, & T. Burges (Eds.), *Crossing Divides: Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematical Education Research Group of Australasia*, Vol. 1 (pp. 265-272). MERGA.
- Jensen, M. (2015). Personality Traits, Learning and Academic Achievements. *Journal of Education and Learning*, 4(4), 91–118. <https://doi.org/10.5539/jel.v4n4p91>

- Jeynes, W. H. (2014). A Meta-Analysis: The relationship between father involvement and student academic achievement. *Urban Education, 50*(4), 387–423. <https://doi.org/10.1177/0042085914525789>
- Jitendra, A. K., Dupuis, D. N., Star, J. R., & Rodriguez, M. C. (2014). The Effects of Schema-Based Instruction on the Proportional Thinking of Students With Mathematics Difficulties With and Without Reading Difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 49*(4), 354–367. <https://doi.org/10.1177/0022219414554228>
- Joët, G., Usher, E. L., & Bressoux, P. (2011). Sources of self-efficacy: An investigation of elementary school students in France. *Journal of Educational Psychology, 103*(3), 649–663. <https://doi.org/10.1037/a0024048>
- John, O.P. & Srivastava, S. (1999): The Big Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. In: L. A. Pervin & O. P. John (Eds.). *Handbook of Personality: Theory and Research* (pp. 102 - 139). The Guilford Press.
- Johnston-Wilder, S., Brindley, J., & Dent, P. (2014). *A survey of mathematics anxiety and mathematical resilience among existing apprentices*. The Gatsby Foundation.
- Jones, W. J., Childers, T. L., & Jiang, Y. (2012). The shopping brain: Math anxiety modulates brain responses to buying decisions. *Biological Psychology, 89*(1), 201–213. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.10.011>
- Josiah, O., & Olubunmi Adejoke, E. (2014). Effect of Gender, Age and Mathematics Anxiety on College Students' Achievement in Algebra. *American Journal of Educational Research, 2*(7), 474–476. <https://doi.org/10.12691/education-2-7-7>
- Júlio-Costa, A., Martins, A. A. S., Wood, G., Almeida, M. P. de, Miranda, M. de, Haase, V. G., & Carvalho, M. R. S. (2019). Heterosis in COMT Val158Met Polymorphism Contributes to Sex-Differences in Children's Math Anxiety. *Frontiers in Psychology, 10*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01013>
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The Elusive Nature of Executive Functions: A Review of our Current Understanding. *Neuropsychology Review, 17*(3), 213–233. <https://doi.org/10.1007/s11065-007-9040-z>
- Justicia-Galiano, M. J., Martín-Puga, M. E., Linares, R., & Pelegrina, S. (2017). Math anxiety and math performance in children: The mediating roles of working memory and math self-concept. *British Journal of Educational Psychology, 87*(4), 573–589. <https://doi.org/10.1111/bjep.12165>
- Karakaya, I., & Ulper, H. (2011). Developing a Writing Anxiety Scale and Examining Writing Anxiety Based on Various Variables. *Educational Sciences: Theory and Practice, 11*(2), 703–707.
- Karbach, J., Gottschling, J., Spengler, M., Hegewald, K., & Spinath, F. M. (2013). Parental involvement and general cognitive ability as predictors of domain-specific academic achievement in early adolescence. *Learning and Instruction, 23*, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.09.004>
- Kargar, M., Tarmizi, R. A., & Bayat, S. (2010). Relationship between Mathematical Thinking, Mathematics Anxiety and Mathematics Attitudes among University Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 8*, 537–542. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.074>
- Karoll, D. (2008). Why is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities. *Journal of Developmental &*

- Behavioral Pediatrics*, 29(3), 241.
<https://doi.org/10.1097/dbp.0b013e31817aefe8>
- Karpinski, R. I., Kinase Kolb, A. M., Tetreault, N. A., & Borowski, T. B. (2018). High intelligence: A risk factor for psychological and physiological overexcitabilities. *Intelligence*, 66, 8–23. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2017.09.001>
- Kazelskis, R., Reeves, C., Kersh, M. E., Bailey, G., Cole, K., Larmon, M., Hall, L., & Holliday, D. C. (2000). Mathematics Anxiety and Test Anxiety: Separate Constructs? *The Journal of Experimental Education*, 68(2), 137–146. <https://doi.org/10.1080/00220970009598499>
- Kearney, C. A., & Bensaheb, A. (2007). Assessing anxiety disorders in children and adolescents. In S. R. Smith & L. Handler (Eds.), *The clinical assessment of children and adolescents: A practitioner's handbook* (pp. 467–483). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Kellar-Guenther, Y., Rosenberg, S. A., Block, S. R., & Robinson, C. C. (2013). Parent involvement in early intervention: what role does setting play? *Early Years*, 34(1), 81–93. <https://doi.org/10.1080/09575146.2013.823382>
- Kessler, R. C., Berglund, P., Demler, O., Jin, R., Merikangas, K. R., & Walters, E. E. (2005). Lifetime Prevalence and Age-of-Onset Distributions of DSM-IV Disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Archives of General Psychiatry*, 62(6), 593–602. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.62.6.593>
- Khanlou, N., & Wray, R. (2014). A Whole Community Approach toward Child and Youth Resilience Promotion: A Review of Resilience Literature. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 12(1), 64–79. <https://doi.org/10.1007/s11469-013-9470-1>
- Kline, R. B. (2010). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford.
- Kodžopeljić, J., Smederevac, S., Mitrović, D., Čolović, P. i Pajić, D. (2018). *Velikih pet plus dva – verzija za decu: Primena i interpretacija*. Centar za primenjenu psihologiju.
- Komarraju, M., Karau, S. J., Schmeck, R. R., & Avdic, A. (2011). The Big Five personality traits, learning styles, and academic achievement. *Personality and Individual Differences*, 51(4), 472–477. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.04.019>
- Korhonen, J., Nyroos, M., Jonsson, B., & Eklöf, H. (2017). Additive and multiplicative effects of working memory and test anxiety on mathematics performance in grade 3 students. *Educational Psychology*, 38(5), 572–595. <https://doi.org/10.1080/01443410.2017.1356449>
- Krinzinger, H., Kaufmann, L., & Willmes, K. (2009). Math Anxiety and Math Ability in Early Primary School Years. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 206–225. <https://doi.org/10.1177/0734282908330583>
- Kucian, K., McCaskey, U., O’Gorman Tuura, R., & von Aster, M. (2018). Neurostructural correlate of math anxiety in the brain of children. *Translational Psychiatry*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41398-018-0320-6>
- Lambert, K., & Spinath, B. (2018). Are WISC IQ scores in children with mathematical learning disabilities underestimated? The influence of a specialized intervention on test performance. *Research in Developmental Disabilities*, 72, 56–66. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.10.016>

- Lange R.T. (2011a) Processing Speed Index. In: J. S., Kreutzer, J., DeLuca, & B. Caplan (Eds.), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3>
- Lange R.T. (2011a) Processing Speed Index. In: J. S., Kreutzer, J., DeLuca, & B. Caplan (Eds.), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3>
- Lange R.T. (2011b) Working Memory Index. In: J. S., Kreutzer, J., DeLuca, & B. Caplan (Eds.), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3>
- Lange R.T. (2011b) Working Memory Index. In: J. S., Kreutzer, J., DeLuca, & B. Caplan (Eds.), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3>
- Leclère, C., Viaux, S., Avril, M., Achard, C., Chetouani, M., Missonnier, S., & Cohen, D. (2014). Why Synchrony Matters during Mother-Child Interactions: A Systematic Review. *PLoS ONE*, 9(12), e113571. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113571>
- Lee, J. (2009). Universals and specifics of math self-concept, math self-efficacy, and math anxiety across 41 PISA 2003 participating countries. *Learning and Individual Differences*, 19(3), 355–365. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.10.009>
- Lee, K., Ng, S. F., Pe, M. L., Ang, S. Y., Hasshim, M. N. A. M., & Bull, R. (2011). The cognitive underpinnings of emerging mathematical skills: Executive functioning, patterns, numeracy, and arithmetic. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 82–99. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2010.02016.x>
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59–80. <https://doi.org/10.1348/026151003321164627>
- León, J., Núñez, J. L., & Liew, J. (2015). Self-determination and STEM education: Effects of autonomy, motivation, and self-regulated learning on high school math achievement. *Learning and Individual Differences*, 43, 156–163. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.08.017>
- Leslie, A. M., Gallistel, C. R., and Gelman, R. (2007). "Where do integers come from,". In: P. Carruthers, S. Laurence, & S. Stich (Eds.). *The Innate Mind: Foundations and the Future*, Vol. 3 (109–149). Oxford University Press.
- Levine, S. C., Suriyakham, L. W., Rowe, M. L., Huttenlocher, J., & Gunderson, E. A. (2010). What counts in the development of young children's number knowledge?. *Developmental psychology*, 46(5), 1309–1319. <https://doi.org/10.1037/a0019671>
- Lezak, M. D. (1982). The Problem of Assessing Executive Functions. *International Journal of Psychology*, 17(1-4), 281–297. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>
- Lichtenfeld, S., Pekrun, R., Stupnisky, R. H., Reiss, K., & Murayama, K. (2012). Measuring students' emotions in the early years: the achievement emotions questionnaire-elementary school (AEQ-ES). *Learning and Individual differences*, 22(2), 190–201. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.04.009>
- Liebert, R. M., & Morris, L. W. (1967). Cognitive and Emotional Components of Test Anxiety: A Distinction and Some Initial Data. *Psychological Reports*, 20(3), 975–978. <https://doi.org/10.2466/pr0.1967.20.3.975>

- Lipnevich, A. A., Preckel, F., & Krumm, S. (2016). Mathematics attitudes and their unique contribution to achievement: Going over and above cognitive ability and personality. *Learning and Individual Differences, 47*, 70–79. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.12.027>
- Liu, J., Li, J., Peng, W., Feng, M., & Luo, Y. (2019). EEG correlates of math anxiety during arithmetic problem solving: Implication for attention deficits. *Neuroscience Letters, 703*, 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2019.03.047>
- Liu, M., & Huang, W. (2011). An Exploration of Foreign Language Anxiety and English Learning Motivation. *Education Research International, 2011*, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2011/493167>
- Liu, M., & Jackson, J. (2008). An exploration of Chinese EFL learners' unwillingness to communicate and foreign language anxiety. *The Modern Language Journal, 92*(1), 71–86. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2008.00687.x>
- Loewenthal, K. M. (2004). *An Introduction to Psychological Tests and Scales*, 2nd ed. Psychology Press.
- Lukowski, S. L., DiTrapani, J., Rockwood, N. J., Jeon, M., Thompson, L. A., & Petrill, S. A. (2019). Etiological Distinction Across Dimensions of Math Anxiety. *Behavior Genetics, 49*(3), 310–316. <https://doi.org/10.1007/s10519-018-09946-3>
- Lummis, M., & Stevenson, H. W. (1990). Gender differences in beliefs and achievement: A cross-cultural study. *Developmental Psychology, 26*(2), 254–263. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.26.2.254>
- Luo, W., Hogan, D., Tan, L. S., Kaur, B., Ng, P. T., & Chan, M. (2014). Self-construal and students' math self-concept, anxiety and achievement: An examination of achievement goals as mediators. *Asian Journal of Social Psychology, 17*(3), 184–195. <https://doi.org/10.1111/ajsp.12058>
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management, 11*, 311–322. <https://doi.org/10.2147/prbm.s141421>
- Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2011). Mathematics Anxiety: Separating the Math from the Anxiety. *Cerebral Cortex, 22*(9), 2102–2110. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhr289>
- Ma, X. (1999). A Meta-Analysis of the Relationship between Anxiety toward Mathematics and Achievement in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education, 30*(5), 520–540. <https://doi.org/10.2307/749772>
- Ma, X., & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: a longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence, 27*(2), 165–179. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2003.11.003>
- MacKinnon McQuarrie, M. A., Siegel, L. S., Perry, N. E., & Weinberg, J. (2012). Reactivity to Stress and the Cognitive Components of Math Disability in Grade 1 Children. *Journal of Learning Disabilities, 47*(4), 349–365. <https://doi.org/10.1177/0022219412463436>
- Maghnouj, S., Slinas D., Kitchen, H., Guthrie, C., Bethell, G., & Fordham, E. (2020). *OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education: Serbia, OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/225350d9-en>

- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational Effects of Parents' Math Anxiety on Children's Math Achievement and Anxiety. *Psychological Science*, 26(9), 1480–1488. <https://doi.org/10.1177/0956797615592630>
- Mammarella, I. C., Caviola, S., Giofrè, D., & Borella, E. (2017). Separating math from anxiety: The role of inhibitory mechanisms. *Applied Neuropsychology: Child*, 7(4), 342–353. <https://doi.org/10.1080/21622965.2017.1341836>
- Markovits, Z., & Forgasz, H. (2017). "Mathematics is like a lion": Elementary students' beliefs about mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 49–64. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9759-2>
- Marsh, H. W., & Yeung, A. S. (1998). Longitudinal Structural Equation Models of Academic Self-Concept and Achievement: Gender Differences in the Development of Math and English Constructs. *American Educational Research Journal*, 35(4), 705–738. <https://doi.org/10.3102/00028312035004705>
- Marsh, H. W., Walker, R., & Debus, R. (1991). Subject-specific components of academic self-concept and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology*, 16(4), 331–345. [https://doi.org/10.1016/0361-476x\(91\)90013-b](https://doi.org/10.1016/0361-476x(91)90013-b)
- Marušić, I., & Matić, J. (2017). The role of personality, self - concept and defensive motivation in predicting maths anxiety. In K. A. Moore & P. Buchwald (Eds.), *Stress and Anxiety: Coping and Resilience* (pp. 95-103). Logos Verlag Berlin GmbH.
- Marušić, I., & Matić, J. (2017). The role of personality, self - concept and defensive motivation in predicting maths anxiety. In K. A. Moore & P. Buchwald (Eds.), *Stress and Anxiety: Coping and Resilience* (pp. 95-103). Logos Verlag Berlin GmbH.
- Marx, D. M., & Roman, J. S. (2002). Female Role Models: Protecting Women's Math Test Performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(9), 1183–1193. <https://doi.org/10.1177/01461672022812004>
- Matthews, G., & Zeidner, M. (2012). Individual differences in attentional networks: Trait and state correlates of the ANT. *Personality and Individual Differences*, 53(5), 574–579. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.04.034>
- Mazzocco, M. M. M. (2007). Defining and differentiating mathematical learning disabilities and difficulties. In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (pp. 29–47). Paul H Brookes Publishing.
- Mazzocco, M. M. M., & Myers, G. F. (2003). Complexities in identifying and defining mathematics learning disability in the primary school-age years. *Annals of Dyslexia*, 53(1), 218–253. <https://doi.org/10.1007/s11881-003-0011-7>
- McBride, B. A., Dyer, W. J., Liu, Y., Brown, G. L., & Hong, S. (2009). The differential impact of early father and mother involvement on later student achievement. *Journal of Educational Psychology*, 101(2), 498–508. <https://doi.org/10.1037/a0014238>
- McBride, B. A., Schoppe-Sullivan, S. J., & Ho, M. H. (2005). The mediating role of fathers' school involvement on student achievement. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 26(2), 201–216. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2004.12.007>
- McCrae, R.R., Costa, P.T. (1999). A Five-Factor Theory of Personality. In: L. A. Pervin and O. P. John (Eds.), *Handbook of Personality: Theory and Research* (pp. 139 - 154). Guilford Press.

- McIlroy, D., & Bunting, B. (2002). Personality, Behavior, and Academic Achievement: Principles for Educators to Inculcate and Students to Model. *Contemporary Educational Psychology*, 27(2), 326–337. <https://doi.org/10.1006/ceps.2001.1086>
- Melhuish, E. C., Phan, M. B., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2008). Effects of the Home Learning Environment and Preschool Center Experience upon Literacy and Numeracy Development in Early Primary School. *Journal of Social Issues*, 64(1), 95–114. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2008.00550.x>
- Mendez, M. A., & Adair, L. S. (1999). Severity and Timing of Stunting in the First Two Years of Life Affect Performance on Cognitive Tests in Late Childhood. *The Journal of Nutrition*, 129(8), 1555–1562. <https://doi.org/10.1093/jn/129.8.1555>
- Messer, D. J., Moran, A., & Henry, L. A. (2019). Executive functions in children. In: S. Hupp & J. Jewell (Eds.). *The Encyclopedia of Child and Adolescent Development* (pp. 1–12). John Wiley & Sons, Inc.
- Messer, D., Henry, L. A., & Nash, G. (2016). The relation between executive functioning, reaction time, naming speed, and single word reading in children with typical development and language impairments. *British Journal of Educational Psychology*, 86(3), 412–428. <https://doi.org/10.1111/bjep.12115>
- Middleton, J. A., & Spanias, P. A. (1999). Motivation for Achievement in Mathematics: Findings, Generalizations, and Criticisms of the Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(1), 65–88. <https://doi.org/10.2307/749630>
- Midgley, C., Feldlaufer, H., & Eccles, J. S. (1989). Change in teacher efficacy and student self- and task-related beliefs in mathematics during the transition to junior high school. *Journal of Educational Psychology*, 81(2), 247–258. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.2.247>
- Milovanović, I. (2018). Matematička anksioznost i matematičko postignuće na ranom osnovnoškolskom uzrastu: uloga uključenosti roditelja u podučavanje. *Godišnjak Filozofskog fakulteta u Novom Sadu*, 43(1), 271–287. <https://doi.org/10.19090/gff.2018.1.271-287>
- Milovanović, I. i Kodžopeljić, J. (2018). Faktorska struktura i konvergentna validnost upitnika matematičke anksioznosti za učenike srednjih škola. *Nastava i vaspitanje*, 67(1), 113–128. <https://doi.org/10.5937/nasvas1801113M>
- Milovanović, I., & Branovački, B. (2020). Adaptation and Psychometric Evaluation of Modified Abbreviated Math Anxiety Scale for Children in Serbia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, OnlineFirst. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10066-w>
- Milovanović, I., Pekić, J. i Kodžopeljić, J. (2018, maj). *Matematička anksioznost i postignuće na ranom osnovnoškolskom uzrastu: struktura i medijatorska uloga motivacije za učenje matematike*. 66. Kongres psihologa Srbije. Društvo psihologa Srbije.
- Milovanović, I., Pekić, J. i Kodžopeljić, J. (2018, Maj). *Matematička anksioznost i postignuće na ranom osnovnoškolskom uzrastu: struktura i medijatorska uloga motivacije za učenje matematike*. 66. naučno-stručni skup „Kongres psihologa Srbije“. Društvo psihologa Srbije.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to

- Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Morsanyi, K., Busdraghi, C., & Primi, C. (2014). Mathematical anxiety is linked to reduced cognitive reflection: a potential road from discomfort in the mathematics classroom to susceptibility to biases. *Behavioral and Brain Functions*, 10(1), 31. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-10-31>
- Morsanyi, K., McCormack, T., & O’Mahony, E. (2017). The link between deductive reasoning and mathematics. *Thinking & Reasoning*, 24(2), 234–257. <https://doi.org/10.1080/13546783.2017.1384760>
- Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S., & Vom Hofe, R. (2013). Predicting long-term growth in students’ mathematics achievement: The unique contributions of motivation and cognitive strategies. *Child Development*, 84(4), 1475–1490. <https://doi.org/10.1111/cdev.12036>
- Murray, C., Waas, G. A., & Murray, K. M. (2008). Child race and gender as moderators of the association between teacher–child relationships and school adjustment. *Psychology in the Schools*, 45(6), 562–578. <https://doi.org/10.1002/pits.20324>
- Muzzatti, B., & Agnoli, F. (2007). Gender and mathematics: Attitudes and stereotype threat susceptibility in Italian children. *Developmental Psychology*, 43(3), 747–759. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.3.747>
- Nađ, I., & Milovanović, I. (2019, October). *Parent math self-efficacy: Structure and relations with math achievement and math anxiety in early elementary school children*. Current trends in Psychology 2019, 23–26. X 2019. Faculty of Philosophy in Novi Sad.
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The Relation Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance Among School-Aged Students: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 89(3), 459–496. <https://doi.org/10.3102/0034654319843494>
- Navarro, J. I., Aguilar, M., Alcalde, C., Ruiz, G., Marchena, E., & Menacho, I. (2011). Inhibitory Processes, Working Memory, Phonological Awareness, Naming Speed, and Early Arithmetic Achievement. *The Spanish Journal of Psychology*, 14(2), 580–588. https://doi.org/10.5209/rev_sjop.2011.v14.n2.6
- Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T. J., Boykin, A. W., Brody, N., Ceci, S. J., Halpern, D. F., Loehlin, C. J., Perloff, R., Sternberg, R. J. & Urbina, S. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist*, 51, 77–101. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.51.2.77>
- Neuenschwander, R., Röthlisberger, M., Cimeli, P., & Roebbers, C. M. (2012). How do different aspects of self-regulation predict successful adaptation to school? *Journal of Experimental Child Psychology*, 113(3), 353–371. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.07.004>
- Newton, R., & de Abreu, G. (2012). Parents as mathematical facilitators—Analysing goals in parent-child mathematical activity. In: J. Díez-Palomar & C. Kanés (Eds.), *Family and community in and out of the classroom: Ways to improve mathematics’ achievement* (pp. 101–117). Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).
- Ng, E., & Lee, K. (2015). Effects of trait test anxiety and state anxiety on children’s working memory task performance. *Learning and Individual Differences*, 40, 141–148. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.04.007>

- Niehaus, K., & Adelson, J. L. (2014). School Support, Parental Involvement, and Academic and Social-Emotional Outcomes for English Language Learners. *American Educational Research Journal*, 51(4), 810–844. <https://doi.org/10.3102/0002831214531323>
- Nielsen, I. L., & Moore, K. A. (2003). Psychometric Data On The Mathematics Self-Efficacy Scale. *Educational and Psychological Measurement*, 63(1), 128–138. doi:10.1177/0013164402239321
- Nielsen, I. L., & Moore, K. A. (2003). Psychometric Data On The Mathematics Self-Efficacy Scale. *Educational and Psychological Measurement*, 63(1), 128–138. doi:10.1177/0013164402239321
- Noftle, E. E., & Robins, R. W. (2007). Personality predictors of academic outcomes: Big five correlates of GPA and SAT scores. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(1), 116–130. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.93.1.116>
- Núñez-Peña, M. I., Guilera, G., & Suárez-Pellicioni, M. (2013). The Single-Item Math Anxiety Scale. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32(4), 306–317. doi:10.1177/0734282913508528
- Núñez-Peña, M. I., Guilera, G., & Suárez-Pellicioni, M. (2013). The Single-Item Math Anxiety Scale. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32(4), 306–317. doi:10.1177/0734282913508528
- O'Connor, M. C., & Paunonen, S. V. (2007). Big Five personality predictors of post-secondary academic performance. *Personality and Individual Differences*, 43(5), 971–990. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2007.03.017>
- O'Leary, K. (2014). *The role of math experiences and personality traits in math anxiety* (Unpublished Doctoral dissertation). Memorial University of Newfoundland.
- O'Leary, K., Hallett, D., & Fitzpatrick, C. L. (2011, June). *Dispositional and Experiential Factors in Math Anxiety*. Poster presented at the annual meeting of the Canadian Psychological Association, Toronto, Canada.
- Oberle, E., & Schonert-Reichl, K. A. (2013). Relations among peer acceptance, inhibitory control, and math achievement in early adolescence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 34(1), 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2012.09.003>
- O'Bryan, M., Fishbein, H. D., & Ritchey, P. N. (2004). Intergenerational transmission of prejudice, sex role stereotyping, and intolerance. *Adolescence*, 39(155), 407–426.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: Executive Summary*. OECD Publications.
- OECD. (2013). *Education at a Glance 2013: OECD Indicators*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2013-en>
- Orbach, L., Herzog, M., & Fritz, A. (2019). Relation of state- and trait-math anxiety to intelligence, math achievement and learning motivation. *Journal of Numerical Cognition*, 5(3), 371–399. <https://doi.org/10.5964/jnc.v5i3.204>
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). *Education at a glance 2016: OECD indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/eag-2016-en>.
- Orosco, M. J. (2015). Measuring Elementary Student's Mathematics Motivation: A Validity Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(5), 945–958. doi:10.1007/s10763-015-9632-7

- Orosco, M. J. (2015). Measuring Elementary Student's Mathematics Motivation: A Validity Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(5), 945–958. doi:10.1007/s10763-015-9632-7
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193–203. https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.2.193
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332. https://doi.org/10.3102/00346543062003307
- Pappas, M. A., Polychroni, F., & Drigas, A. S. (2019). Assessment of mathematics difficulties for second and third graders: Cognitive and psychological parameters. *Behavioral Sciences*, 9(7), 76. https://doi.org/10.3390/bs9070076.
- Parker, P. D., Marsh, H. W., Ciarrochi, J., Marshall, S., & Abduljabbar, A. S. (2013). Juxtaposing math self-efficacy and self-concept as predictors of long-term achievement outcomes. *Educational Psychology*, 34(1), 29–48. https://doi.org/10.1080/01443410.2013.797339
- Passolunghi, M. C. (2011). Cognitive and Emotional Factors in Children with Mathematical Learning Disabilities. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58(1), 61–73. https://doi.org/10.1080/1034912x.2011.547351
- Passolunghi, M. C., Caviola, S., De Agostini, R., Perin, C., & Mammarella, I. C. (2016). Mathematics anxiety, working memory, and mathematics performance in secondary-school children. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 42. https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00042.
- Patterson, M. M., & Bigler, R. S. (2006). Preschool children's attention to environmental messages about groups: Social categorization and the origins of intergroup bias. *Child Development*, 77(4), 847–860. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00906.x
- Paunonen, S. V., & Ashton, M. C. (2001). Big Five Predictors of Academic Achievement. *Journal of Research in Personality*, 35(1), 78–90. https://doi.org/10.1006/jrpe.2000.2309
- Peixoto, F., Sanches, C., Mata, L., & Monteiro, V. (2017). "How do you feel about math?": Relationships between competence and value appraisals, achievement emotions and academic achievement. *European Journal of Psychology of Education*, 32(3), 385–405. https://doi.org/10.1007/s10212-016-0299-4.
- Pekrun, R., Frenzel, A. C., Goetz, T., & Perry, R. P. (2007). The Control-Value Theory of Achievement Emotions. In: P. Schutz & R. Pekrun (Eds.), *Emotion in Education* (pp. 13–36). Academic Press. https://doi.org/10.1016/b978-012372545-5/50003-4
- Peng, P., Barnes, M., Wang, C., Wang, W., Li, S., Swanson, H. L., Dardick, H. L., & Tao, S. (2018). A meta-analysis on the relation between reading and working memory. *Psychological Bulletin*, 144(1), 48–76. https://doi.org/10.1037/bul0000124
- Petronzi, D., Staples, P., Sheffield, D., Hunt, T. E., & Fitton-Wilde, S. (2018). Further development of the Children's Mathematics Anxiety Scale UK (CMAS-UK) for ages 4–7 years. *Educational Studies in Mathematics*, 100(3), 231–249. https://doi.org/10.1007/s10649-018-9860-1

- Pezdek, K., Berry, T., & Renno, P. A. (2002). Children's mathematics achievement: The role of parents' perceptions and their involvement in homework. *Journal of educational psychology, 94*(4), 771–777. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.4.771>
- Phillips, B. N. (1962). Sex, social class, and anxiety as sources of variation in school achievement. *Journal of Educational Psychology, 53*(6), 316–322. <https://doi.org/10.1037/h0048211>
- Piccolo, L. R., Giacomoni, C. H., Julio-Costa, A., Oliveira, S., Zbornik, J., Haase, V. G., & Salles, J. F. (2016). Reading Anxiety in L1: Reviewing the Concept. *Early Childhood Education Journal, 45*(4), 537–543. <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0822-x>
- Pinxten, M., Marsh, H. W., De Fraine, B., Van Den Noortgate, W., & Van Damme, J. (2013). Enjoying mathematics or feeling competent in mathematics? Reciprocal effects on mathematics achievement and perceived math effort expenditure. *British Journal of Educational Psychology, 84*(1), 152–174. <https://doi.org/10.1111/bjep.12028>
- PISA. (2018). *Compare your country*. URL: <https://www.compareyourcountry.org/pisa>
- Pizzie, R. G., & Kraemer, D. J. M. (2017). Avoiding math on a rapid timescale: Emotional responsivity and anxious attention in math anxiety. *Brain and Cognition, 118*, 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2017.08.004>
- Pletzer, B., Wood, G., Scherndl, T., Kerschbaum, H. H., & Nuerk, H.-C. (2016). Components of Mathematics Anxiety: Factor Modeling of the MARS30-Brief. *Frontiers in Psychology, 7*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00091>
- Poropat, A. E. (2009). A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance. *Psychological Bulletin, 135*(2), 322–338. <https://doi.org/10.1037/a0014996>
- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods, 40*, 879–891. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.3.879>
- Primi, C., Busdraghi, C., Tomasetto, C., Morsanyi, K., & Chiesi, F. (2014). Measuring math anxiety in Italian college and high school students: Validity, reliability and gender invariance of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS). *Learning and Individual Differences, 34*, 51–56. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.05.012>
- Punaro, L., & Reeve, R. (2012). Relationships between 9-year-olds' math and literacy worries and academic abilities. *Child Development Research, 2012*. <https://doi.org/10.1155/2012/359089>
- Quach, A. S., Epstein, N. B., Riley, P. J., Falconier, M. K., & Fang, X. (2013). Effects of Parental Warmth and Academic Pressure on Anxiety and Depression Symptoms in Chinese Adolescents. *Journal of Child and Family Studies, 24*(1), 106–116. <https://doi.org/10.1007/s10826-013-9818-y>
- Radišić, J., Videnović, M., & Baucal, A. (2015). Math anxiety—contributing school and individual level factors. *European Journal of Psychology of Education, 30*(1), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s10212-014-0224-7>
- Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: The role of problem solving strategies. *Journal of Experimental Child Psychology, 141*, 83–100. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.07.014>
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math Anxiety, Working Memory, and Math Achievement in Early Elementary School. *Journal of Cognition*

- and Development*, 14(2), 187–202.
<https://doi.org/10.1080/15248372.2012.664593>
- Ramirez, G., Hooper, S. Y., Kersting, N. B., Ferguson, R., & Yeager, D. (2018). Teacher Math Anxiety Relates to Adolescent Students' Math Achievement. *AERA Open*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.1177/2332858418756052>
- Rappo, G., Alesi, M., & Pepi, A. (2016). The effects of school anxiety on self-esteem and self-handicapping in pupils attending primary school. *European Journal of Developmental Psychology*, 14(4), 465–476.
<https://doi.org/10.1080/17405629.2016.1239578>
- Raven, J., & Raven, J. C. (1998). *Priručnik za Ravenove progresivne matrice i ljestvice rječnika*. Standardne progresivne matrice. Naklada Slap.
- Raven, J., & Raven, J. C. (1998). *Priručnik za Ravenove progresivne matrice i ljestvice rječnika*. Standardne progresivne matrice. Naklada Slap.
- Republički zavod za statistiku (2019). *Nastavnici na početku školske godine po polu i dužini radnog vremena*. Preuzeto sa:
<https://data.stat.gov.rs/Home/Result/11020201?languageCode=sr-Cyrl>
- Retelsdorf, J., Schwartz, K., & Asbrock, F. (2015). "Michael can't read!" Teachers' gender stereotypes and boys' reading self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 186–194. <https://doi.org/10.1037/a0037107>
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551–554.
<https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Rikalo, V. i Ogrizović, P. (2014). *Matematika: kontrolne vežbe za drugi razred osnovne škole*. Kreativni centar.
- Rikalo, V. i Ogrizović, P. (2015). *Matematika: kontrolne vežbe za četvrti razred osnovne škole*. Kreativni centar.
- Rindermann, H., & Neubauer, A. (2004). Processing speed, intelligence, creativity, and school performance: Testing of causal hypotheses using structural equation models. *Intelligence*, 32(6), 573–589.
<https://doi.org/10.1016/j.intell.2004.06.005>
- Roberts, S. O., & Vukovic, R. K. (2011, September). *The relation between parental involvement and math anxiety: implications for mathematics achievement*. Conference of Society for Research on Educational Effectiveness. STEM Ed Publications.
- Rodríguez-Planas, N., & Nollenberger, N. (2018). Let the girls learn! It is not only about math... it's about gender social norms. *Economics of Education Review*, 62, 230–253. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2017.11.006>
- Roebers, C. M., Cimeli, P., Röthlisberger, M., & Neuenschwander, R. (2012). Executive functioning, metacognition, and self-perceived competence in elementary school children: an explorative study on their interrelations and their role for school achievement. *Metacognition and Learning*, 7(3), 151–173.
<https://doi.org/10.1007/s11409-012-9089-9>
- Rolison, J. J., Morsanyi, K., & O'Connor, P. A. (2016). Can I Count on Getting Better? Association between Math Anxiety and Poorer Understanding of Medical Risk Reductions. *Medical Decision Making*, 36(7), 876–886.
<https://doi.org/10.1177/0272989x15602000>

- Rosseel, Y. (2012). lavaan: AnRPackage for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1–36. <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i02>
- Rossnan, S. (2006). Overcoming math anxiety. *Mathitudes*, 1(1), 1–4.
- Rubinsten, O., & Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 6(1), 46. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-6-46>
- Rubinsten, O., Marciano, H., Eidlin Levy, H., & Daches Cohen, L. (2018). A Framework for Studying the Heterogeneity of Risk Factors in Math Anxiety. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00291>
- Russell, A., & Saebel, J. (1997). Mother–Son, Mother–Daughter, Father–Son, and Father–Daughter: Are They Distinct Relationships? *Developmental Review*, 17(2), 111–174. <https://doi.org/10.1006/drev.1997.0456>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Sadiković, S., Milovanović, I., & Oljača, M. (2018). Another psychometric proof of the abbreviated math anxiety scale usefulness: IRT analysis. *Primenjena psihologija*, 11(3), 301–323. <https://doi.org/10.19090/pp.2018.3.301-323>
- Samuel, T. S., & Warner, J. (2019). “I Can Math!”: Reducing Math Anxiety and Increasing Math Self-Efficacy Using a Mindfulness and Growth Mindset-Based Intervention in First-Year Students. *Community College Journal of Research and Practice*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/10668926.2019.1666063>
- Santrock, J. W. (2008). *Educational psychology*. McGraw-Hill.
- Sarkadi, A., Kristiansson, R., Oberklaid, F., & Bremberg, S. (2008). Fathers' involvement and children's developmental outcomes: A systematic review of longitudinal studies. *Acta paediatrica*, 97(2), 153–158. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2007.00572.x>
- Saucier, G., & Goldberg, L. R. (2001). Lexical Studies of Indigenous Personality Factors: Premises, Products, and Prospects. *Journal of Personality*, 69(6), 847–879. <https://doi.org/10.1111/1467-6494.696167>
- Sawyer, K. R. (2012). *Explaining creativity: The science of human innovation* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Schillinger, F. L., Vogel, S. E., Diedrich, J., & Grabner, R. H. (2018). Math anxiety, intelligence, and performance in mathematics: Insights from the German adaptation of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS-G). *Learning and Individual Differences*, 61, 109–119. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.11.014>
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Social Cognitive Theory, Self-Efficacy, and Students with Disabilities. In: K. Wentzel & D. Miele (Eds.), *Handbook of Educational Psychology and Students with Special Needs* (pp. 243–261). <https://doi.org/10.4324/9781315100654-13>
- Shahri, N., Javadi, M. J., & Esmael, M. (2012). Reviewing relationship between personality types and learning styles on psychology students in BS degree at Islamic Azad University in Tehran Central branch. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 3(10), 2113–2119.

- Shank, D. B., & Cotten, S. R. (2014). Does technology empower urban youth? The relationship of technology use to self-efficacy. *Computers & Education, 70*, 184–193. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.08.018>
- Sharma, M. C. (2001). *Matematika bez suza*. Ostvarenje.
- Silinskas, G., & Kikas, E. (2017). Parental Involvement in Math Homework: Links to Children's Performance and Motivation. *Scandinavian Journal of Educational Research, 63*(1), 17–37. <https://doi.org/10.1080/00313831.2017.1324901>
- Silinskas, G., Leppänen, U., Aunola, K., Parrila, R., & Nurmi, J. E. (2010). Predictors of mothers' and fathers' teaching of reading and mathematics during kindergarten and Grade 1. *Learning and Instruction, 20*(1), 61–71. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.01.002>
- Silver, R. B., Measelle, J. R., Armstrong, J. M., & Essex, M. J. (2005). Trajectories of classroom externalizing behavior: Contributions of child characteristics, family characteristics, and the teacher–child relationship during the school transition. *Journal of School Psychology, 43*(1), 39–60. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2004.11.003>
- Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E., & Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology, 42*(1), 70–83. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.1.70>
- Skaalvik, E. M. (2018). Mathematics anxiety and coping strategies among middle school students: relations with students' achievement goal orientations and level of performance. *Social Psychology of Education, 21*(3), 709–723. <https://doi.org/10.1007/s11218-018-9433-2>
- Skwarchuk, S.-L. (2009). How Do Parents Support Numeracy Learning Experiences at Home? *Early Childhood Education Journal, 37*(3), 189–197. <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0340-1>
- Sloan, T. R. (2010). A quantitative and qualitative study of math anxiety among preservice teachers. *The Educational Forum, 74*(3), 242–256. <https://doi.org/10.1080/00131725.2010.483909>
- Smederevac, S., Mitrović, D. i Čolović, P. (2010). *Velikih pet plus dva: primena i interpretacija*. Centar za primenjenu psihologiju.
- Smrtnik Vitulić, H., & Zupančič, M. (2012). Robust and specific personality traits as predictors of adolescents' final grades and GPA at the end of compulsory schooling. *European Journal of Psychology of Education, 28*(4), 1181–1199. <https://doi.org/10.1007/s10212-012-0161-2>
- Soni, A., & Kumari, S. (2015). The Role of Parental Math Anxiety and Math Attitude in Their Children's Math Achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education, 15*(2), 331–347. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9687-5>
- Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., Tolvanen, A., & Aro, M. (2019). Development of math anxiety and its longitudinal relationships with arithmetic achievement among primary school children. *Learning and Individual Differences, 69*, 173–181. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.12.005>
- Soto, C. J., & Tackett, J. L. (2015). Personality Traits in Childhood and Adolescence. *Current Directions in Psychological Science, 24*(5), 358–362. <https://doi.org/10.1177/0963721415589345>

- Spearman, C. (1904). "General Intelligence," Objectively Determined and Measured. *The American Journal of Psychology*, 15(2), 201–286. <https://doi.org/10.2307/1412107>
- Spearman, C. (1923). *The nature of intelligence and the principles of cognition*. Macmillan.
- Spearman, C. (1927). *The abilities of man* (Vol. 6). Macmillan.
- Spengler, M., Lüdtke, O., Martin, R., & Brunner, M. (2013). Personality is related to educational outcomes in late adolescence: Evidence from two large-scale achievement studies. *Journal of Research in Personality*, 47(5), 613–625. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2013.05.008>
- Steffens, M. C., Jelenec, P., & Noack, P. (2010). On the leaky math pipeline: Comparing implicit math-gender stereotypes and math withdrawal in female and male children and adolescents. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 947–963. <https://doi.org/10.1037/a0019920>
- Steinmayr, R., & Spinath, B. (2008). Sex differences in school achievement: what are the roles of personality and achievement motivation? *European Journal of Personality*, 22(3), 185–209. <https://doi.org/10.1002/per.676>
- Steinmayr, R., Bipp, T., & Spinath, B. (2011). Goal orientations predict academic performance beyond intelligence and personality. *Learning and Individual Differences*, 21(2), 196–200. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.11.026>
- Stevens, T., Olivarez, A., Lan, W. Y., & Tallent-Runnels, M. K. (2004). Role of Mathematics Self-Efficacy and Motivation in Mathematics Performance Across Ethnicity. *The Journal of Educational Research*, 97(4), 208–222. <https://doi.org/10.3200/joer.97.4.208-222>
- Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M., & MacGyvers, V. L. (2001). Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education*, 17(2), 213–226. [https://doi.org/10.1016/s0742-051x\(00\)00052-4](https://doi.org/10.1016/s0742-051x(00)00052-4)
- Stöber, J., & Pekrun, R. (2004). Advances in test anxiety research. *Anxiety, Stress & Coping*, 17(3), 205–211. <https://doi.org/10.1080/1061580412331303225>
- Stoet, G., Bailey, D. H., Moore, A. M., & Geary, D. C. (2016). Countries with Higher Levels of Gender Equality Show Larger National Sex Differences in Mathematics Anxiety and Relatively Lower Parental Mathematics Valuation for Girls. *PloS one*, 11(4), e0153857. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153857>
- Stright, A. D., & Yeo, K. L. (2014). Maternal parenting styles, school involvement, and children's school achievement and conduct in Singapore. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 301–314. <https://doi.org/10.1037/a0033821>
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I., & Colomé, À. (2014). Reactive Recruitment of Attentional Control in Math Anxiety: An ERP Study of Numeric Conflict Monitoring and Adaptation. *PLoS ONE*, 9(6), e99579. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099579>
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I., & Colomé, À. (2015). Math anxiety: A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and brain bases. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 16(1), 3–22. <https://doi.org/10.3758/s13415-015-0370-7>
- Swars, S. L., & Dooley, C. M. (2010). Changes in Teaching Efficacy During a Professional Development School-Based Science Methods Course. *School Science and*

- Mathematics*, 110(4), 193–202. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2010.00022.x>
- Swetman, D. L. (1994). Fourth grade math: The beginning of the end? *Reading Improvement*, 31(3), 173–176.
- Szczygieł, M. (2019). How to measure math anxiety in young children? Psychometric properties of the modified Abbreviated Math Anxiety Scale for Elementary Children (mAMAS-E). *Polish Psychological Bulletin*, 50(4), 303–315. <https://doi.org/10.24425/ppb.2019.131003>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th edition). Pearson.
- Tankersley, K. (1993). Teaching math their way. *Educational Leadership*, 50(8), 12–13.
- Thorell, L. B., & Nyberg, L. (2008). The Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI): A New Rating Instrument for Parents and Teachers. *Developmental Neuropsychology*, 33(4), 536–552. doi:10.1080/87565640802101516
- Thorell, L. B., & Nyberg, L. (2008). The Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI): A New Rating Instrument for Parents and Teachers. *Developmental Neuropsychology*, 33(4), 536–552. doi:10.1080/87565640802101516
- Tiedemann, J. (2000). Parents' gender stereotypes and teachers' beliefs as predictors of children's concept of their mathematical ability in elementary school. *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 144–151. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.1.144>
- Tomasetto, C., Mirisola, A., Galdi, S., & Cadinu, M. (2015). Parents' math-gender stereotypes, children's self-perception of ability, and children's appraisal of parents' evaluations in 6-year-olds. *Contemporary Educational Psychology*, 42, 186–198. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.06.007>
- Townsend, M., & Wilton, K. (2003). Evaluating change in attitude towards mathematics using the “then-now” procedure in a cooperative learning programme. *British Journal of Educational Psychology*, 73(4), 473–487. <https://doi.org/10.1348/000709903322591190>
- Upadyaya, K., & Eccles, J. S. (2014). How do teachers' beliefs predict children's interest in math from kindergarten to sixth grade?. *Merrill-Palmer Quarterly*, 60(4), 403–430. <https://doi.org/10.13110/merrpalmqvar1982.60.4.0403>
- Usher, E. L. (2009). Sources of Middle School Students' Self-Efficacy in Mathematics: A Qualitative Investigation. *American Educational Research Journal*, 46(1), 275–314. <https://doi.org/10.3102/0002831208324517>
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Sources of Self-Efficacy in School: Critical Review of the Literature and Future Directions. *Review of Educational Research*, 78(4), 751–796. <https://doi.org/10.3102/0034654308321456>
- Vahedi, S., & Farrokhi, F. (2011). A confirmatory factor analysis of the structure of the abbreviated math anxiety scale. *Iranian Journal of Psychiatry*, 6(2), 47–53.
- Van der Beek, J. P. J., Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Leseman, P. P. M. (2017). Self-concept mediates the relation between achievement and emotions in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 87(3), 478–495. <https://doi.org/10.1111/bjep.12160>
- Van der Sluis, S., de Jong, P. F., & van der Leij, A. (2007). Executive functioning in children, and its relations with reasoning, reading, and arithmetic. *Intelligence*, 35(5), 427–449. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2006.09.001>

- Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., Boom, J., & Leseman, P. P. M. (2012). The structure of executive functions in children: A closer examination of inhibition, shifting, and updating. *British Journal of Developmental Psychology*, *31*(1), 70–87. <https://doi.org/10.1111/j.2044-835x.2012.02079.x>
- Van Mier, H. I., Schleepen, T. M. J., & Van den Berg, F. C. G. (2019). Gender Differences Regarding the Impact of Math Anxiety on Arithmetic Performance in Second and Fourth Graders. *Frontiers in Psychology*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02690>
- Vandermaas-Peeler, M., Boomgarden, E., Finn, L., & Pittard, C. (2012). Parental support of numeracy during a cooking activity with four-year-olds. *International Journal of Early Years Education*, *20*, 78–93. <https://doi.org/10.1080/09669760.2012.663237>
- Videnović, M. i Radišić, J. (2011). Mathematics related anxiety: Mathematics bogeyman or not? *Psiholoska istraživanja*, *14*(2), 157–177. <https://doi.org/10.5937/psistra1102157v>
- Von der Embse, N., Jester, D., Roy, D., & Post, J. (2018). Test anxiety effects, predictors, and correlates: A 30-year meta-analytic review. *Journal of Affective Disorders*, *227*, 483–493. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.11.048>
- Vuković, Lj., Radovanović, S. i Stefanović, A. (2014). *Matematika: kontrolne vežbe za treći razred osnovne škole*. Kreativni centar.
- Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P., & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology*, *38*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.09.001>
- Vulfolk, A., Hjuž, M. i Volkap, V. (2014). *Psihologija u obrazovanju I, II i III*. Clio.
- Waller, N. G. (1999). Evaluating the structure of personality. In C. R. Cloninger (Ed.), *Personality and psychopathology* (pp. 155 – 197). American Psychiatric Press.
- Wang, Z., Hart, S. A., Kovas, Y., Lukowski, S., Soden, B., Thompson, L. A., Plomin, R., McLoughlin, G., Bartlett, C., Lyons, I., & Petrill, S. A. (2014). Who is afraid of math? Two sources of genetic variance for mathematical anxiety. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *55*(9), 1056–1064. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12224>
- Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., Lyons, I. M., Thompson, L. A., Kovas, Y., Mazzoco, M., Plomin, R., & Petrill, S. A. (2015). Is Math Anxiety Always Bad for Math Learning? The Role of Math Motivation. *Psychological Science*, *26*(12), 1863–1876. <https://doi.org/10.1177/0956797615602471>
- Wang, Z., Rimfeld, K., Shakeshaft, N., Schofield, K., & Malanchini, M. (2020). The longitudinal role of mathematics anxiety in mathematics development: Issues of gender differences and domain-specificity. *Journal of Adolescence*, *80*, 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2020.03.003>
- Wang, Z., Shakeshaft, N., Schofield, K., & Malanchini, M. (2018). Anxiety is not enough to drive me away: A latent profile analysis on math anxiety and math motivation. *PLoS ONE*, *13*(2), e0192072. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192072>

- Weaver, L. L., & Darragh, A. R. (2015). Systematic Review of Yoga Interventions for Anxiety Reduction Among Children and Adolescents. *American Journal of Occupational Therapy*, 69(6), 1–9. <https://doi.org/10.5014/ajot.2015.020115>
- Wechsler, D. (2003). *Wechslerov test inteligencije za djecu - četvrto izdanje - WISC-IV*. Urednik: Matešić, K. (2009). Naklada Slap.
- Wechsler, D. (2003). *Wechslerov test inteligencije za djecu - četvrto izdanje - WISC-IV*. Urednik: Matešić, K. (2009). Naklada Slap.
- Werner-Seidler, A., Perry, Y., Calear, A. L., Newby, J. M., & Christensen, H. (2017). School-based depression and anxiety prevention programs for young people: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 51, 30–47. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2016.10.005>
- Wiebe, S. A., Espy, K. A., & Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Developmental Psychology*, 44(2), 575–587. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.44.2.575>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 210–216. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.2.210>
- Wigfield, A., Eccles, J. S., Yoon, K. S., Harold, R. D., Arbretton, A., Freedman-Doan, K., & Blumenfeld, P. C. (1997). Changes in children's competence beliefs and subjective task values across the elementary school years: A three-year study. *Journal of Educational Psychology*, 89, 451–469. <https://doi.org/10.1037/00220663.89.3.451>
- Wigfield, A., Muenks, K., & Rosenzweig, E. Q. (2015). Children's achievement motivation in school. In: C. Rubier-Davis, J. M. Stephens, & Watson, S. et al. (Eds.), *Routledge international handbook of social psychology of the classroom* (pp. 9-20). Routledge.
- Williams, B., & Davis, S. (2016). Maths anxiety and medication dosage calculation errors: A scoping review. *Nurse Education in Practice*, 20, 139–146. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.08.005>
- Williams, B., & Davis, S. (2016). Maths anxiety and medication dosage calculation errors: A scoping review. *Nurse Education in Practice*, 20, 139–146. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.08.005>
- Wu, S. S., Barth, M., Amin, H., Malcarne, V., & Menon, V. (2012). Math Anxiety in Second and Third Graders and Its Relation to Mathematics Achievement. *Frontiers in Psychology*, 3. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00162>
- Wu, S. S., Meyer, M. L., Maeda, U., Salimpoor, V., Tomiyama, S., Geary, D. C., & Menon, V. (2008). Standardized Assessment of Strategy Use and Working Memory in Early Mental Arithmetic Performance. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 365–393. <https://doi.org/10.1080/87565640801982445>
- Yee, D. K., & Eccles, J. S. (1988). Parent perceptions and attributions for children's math achievement. *Sex Roles*, 19(5–6), 317–333. <https://doi.org/10.1007/BF00289840>

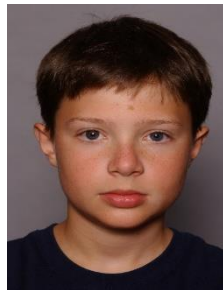
- Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The Neurodevelopmental Basis of Math Anxiety. *Psychological Science*, 23(5), 492–501. <https://doi.org/10.1177/0956797611429134>
- Zakaria, E., & Nordin, N. M. (2008). The Effects of Mathematics Anxiety on Matriculation Students as Related to Motivation and Achievement. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 27–30. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75303>
- Zeidner, M., & Matthews, G. (2012). Personality. In: K. R. Harris, S. Graham, & T. Urdan (Eds.), *APA Educational psychology handbook*, Vol. 2 (str. 111–137). American Psychological Association.
- Zhang, J., Zhao, N., & Kong, Q. P. (2019). The Relationship Between Math Anxiety and Math Performance: A Meta-Analytic Investigation. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01613>
- Zuckerman, M. (2002). Zuckerman-Kuhlman Personality Questionnaire (ZKPQ): An alternative five factorial model. In B. DeRaad & M. Perugini (Eds.), *Big Five Assessment* (pp. 377 - 396). Hogrefe and Huber Publishers.

PRILOG 1

**Set fotografija dečjih emocionalnih izraza
(Child Emotional Faces Picture Set: ChEFS; Egger et al., 2011)**



ANJA



MILOŠ

KO IMA BOLJE OCENE IZ MATEMATIKE?

KO JE TALENTOVANIJ I ZA MATEMATIKU?



MARKO



JELENA

KO IMA BOLJE OCENE IZ MATEMATIKE?

KO JE TALENTOVANIJ I ZA MATEMATIKU?



MARIJA



NEMANJA

KO IMA BOLJE OCENE IZ MATEMATIKE?

KO JE TALENTOVANIJ I ZA MATEMATIKU?



MILAN



SANJA

KO IMA BOLJE OCENE IZ MATEMATIKE?

KO JE TALENTOVANIJ I ZA MATEMATIKU?

Modifikovana skraćena skala matematičke anksioznosti za učenike ranog osnovnoškolskog uzrasta

UPUTSTVO: Sada ću ti pročitati nekoliko rečenica u vezi sa matematikom. Tvoj zadatak će biti da mi kažeš koliko si nervozan/na pomoću ovih smajlija. Kao što vidiš, prvi smajli nikad nije nervozan. Drugi smajli je retko kad nervozan. Treći smajli je ponekad nervozan, a četvrti je često nervozan. Peti smajli je uvek nervozan. Sada ću ti pročitati rečenice, a ti ćeš posle svake rečenice da kažeš svoj odgovor kako bih ga ja zapisao.

Koliko si nervozan/na kada:

1. ...moraš da koristiš tablice sa kraja knjige iz matematike?
2. ...razmišljaš o predstojećem kontrolnom zadatku iz matematike?
3. ...posmatraš nastavnika matematike kako rešava zadatke na tabli?
4. ...radiš pismeni ili kontrolni zadatak iz matematike?
5. ...radiš težak domaći zadatak iz matematike za sledeći čas?
6. ...slušaš novu lekciju na času matematike?
7. ...slušaš kako drugi učenik objašnjava neku matematičku formulu?
8. ...nastavnik organizuje iznenadnu proveru znanja na času matematike?
9. ...slušaš nastavnika kako objašnjava matematiku na času?



Upitnik motivacije za učenje matematike

UPUTSTVO: Sada ću ti pročitati nekoliko rečenica u vezi sa time koliko voliš da učiš matematiku. Tvoj zadatak će biti da mi kažeš DA, ako je rečenica tačna za tebe, a NE, ako je rečenica netačna za tebe. Sada ću ti pročitati rečenice, a ti ćeš posle svake rečenice da kažeš svoj odgovor kako bih ga ja zapisao.

1. Volim da učim matematiku.
2. Tužan sam kad učim matematiku.
3. Osećam se lepo kad učim matematiku.
4. Volim da trošim vreme na učenje matematike.
5. Pre bih učio neki drugi predmet nego matematiku.
6. Matematika je laka.
7. Brzo naučim matematiku.
8. Matematika je dosadna.
9. Matematika je važna.
10. Rado učim matematiku, jer je volim.
11. Ne volim da učim matematiku.
12. Srećan sam kad učim matematiku.
13. Ne osećam se dobro kad učim matematiku.
14. Ne volim da trošim vreme na učenje matematike.
15. Radije učim matematiku nego neki drugi predmet.
16. Matematika je teška.
17. Teško naučim matematiku.
18. Matematika je uzbudljiva.
19. Matematika nije važna u životu.
20. Ako bih mogao da biram, ne bih voleo da učim matematiku.

Jednoajtemska skala matematičke anksioznosti (roditelji i učitelji)

Procenite (zaokružite) na skali od 1 do 10 koliko ste uznemireni kada rešavate neki matematički zadatak?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Uopšte nisam uznemiren/a U potpunosti sam uznemiren/a

Skala procenjene matematičke samoeфикаsnosti (roditelji i učitelji)

UPUTSTVO: Pred Vama se nalazi jedno pitanje u vezi sa nekim Vašim matematičkim sposobnostima. Molimo Vas da na skali od 1 do 4 zaokružite broj koji najviše odgovara Vašem stepenu slaganja sa navedenim zadacima. Brojevi imaju sledeća značenja:

- 1 – potpuno neuspešan
- 2 – više neuspešan nego uspešan
- 3 – više uspešan nego neuspešan
- 4 – potpuno uspešan

Šta mislite, koliko biste bili uspešni u rešavanju matematičkog zadatka koji bi sadržao:

1. Određivanje nepoznate (X, Y ili Z) u nekoj jednačini?
2. Operacije sa decimalnim brojevima?
3. Izračunavanje stepeni nepoznatog ugla u trouglu?
4. Neki algebarski problem (monomi, polinomi...)?
5. Neki trigonometrijski problem (sinus, kosinus, tangens...)?
6. Izračunavanje površine ili zapremine nekog geometrijskog tela?
7. Crtanje funkcija (parabole, hiperbole...)?
8. Operacije sa razlomcima?
9. Izračunavanje nepoznate stranice pravouglog trougla (Pitagorina teorema)?

Skala polnih stereotipa u vezi sa matematičkim sposobnostima (roditelji i učitelji)

UPUTSTVO: Pred Vama se nalaze 4 tvrdnje u vezi sa nekim Vašim stavovima o matematičkim sposobnostima žena i muškaraca. Molimo Vas da na skali od 1 do 5 zaokružite broj koji najviše odgovara Vašem stepenu slaganja sa navedenim tvrdnjama. Brojevi imaju sledeća značenja:

- 1 – uopšte se ne slažem
- 2 – više se ne slažem nego što se slažem
- 3 – nisam siguran
- 4 – više se slažem, nego što se ne slažem
- 5 – u potpunosti se slažem

Muškarci su talentovaniji za matematiku od žena.

Matematika je više muška nego ženska disciplina.

Matematika je važnija muškarcima nego ženama.

Muškarci su mnogo uspešniji u logičkom zaključivanju od žena.

Sociodemografski podaci o roditeljima, učiteljima i detetu

Za roditelje i učitelje:

Koliko imate godina? ___

Samo za roditelje:

Koliko godina ima Vaše dete? ___

Stepen obrazovanja:

1. Osnovna škola
2. Srednja škola
3. Visoko obrazovanje

Zaposlenje:

1. Zaposlen
2. Nezaposlen

Samo za učitelje:

Koliko godina radite kao učitelj? ___

Broj učenika u sadašnjem odeljenju ___

Skala uključenosti roditelja u podučavanje (roditelji)

UPUTSTVO: Ovaj upitnik sadrži tvrdnje koje se odnose na matematiku i Vaše dete. Molimo Vas da na skali od 1 do 4 zaokružite broj koji najviše odgovara Vašem stepenu slaganja sa iznetom tvrdnjom. Brojevi imaju sledeća značenja:

- 1 - uopšte se ne slažem
- 2 - uglavnom se ne slažem
- 3 - uglavnom se slažem
- 4 - potpuno se slažem

- 1 Pomažem svom detetu u izradi domaćih zadataka iz matematike.
- 2 Učestvujem sa detetom u učenju matematike kod kuće.
- 3 Redovno kontaktiram detetovu učiteljicu u vezi sa lekcijama iz matematike.
- 4 Kao učenik sam bio dobar u matematici.
- 5 Uživao sam u učenju matematike u školi.
- 6 Moja učiteljica je stalno hvalila moje matematičke sposobnosti.
- 7 Voleo sam matematiku u osnovnoj školi.
- 8 Ne pomažem detetu oko matematike.
- 9 Pomažem detetu kod kuće da se pripremi za kontrolni iz matematike.
- 10 Imam poteškoća da razumem zadatke iz matematike kada pomažem detetu da uradi domaći.
- 11 Imam poteškoća da objasnim neke stvari iz matematike svom detetu.
- 12 Milsim da moje dete ima problema u učenju matematike.
- 13 Moje dete kod kuće ima pomagala uz pomoć kojih uči matematiku.
- 14 Moje dete ima dovoljno znanja iz matematike.
- 15 Osećam se uspešno prilikom pomaganja detetu u učenju matematike.
- 16 Očekujem da moje dete ima dobre ocene iz matematike.
- 17 Mislim da će moje dete biti dobro u matematici na višim razredima.
- 18 Bio sam dobar učenik u osnovnoj školi.

Anksioznost u vezi sa izvođenjem nastave matematike (učitelji)

UPUTSTVO: Pred Vama se nalazi nekoliko tvrdnji u vezi sa time kako se osećate dok držite čas matematike. Molimo Vas da na skali od 1 do 5 zaokružite broj koji najviše odgovara Vašem stepenu slaganja sa iznetom tvrdnjom. Brojevi imaju sledeća značenja:

- 1 - uopšte se ne slažem
- 2 - uglavnom se ne slažem
- 3 - nisam siguran/na
- 4 - uglavnom se slažem
- 5 - potpuno se slažem

1. Brinem oko toga da ću pogrešiti dok rešavam neki zadatak iz matematike pred odeljenjem.
2. Bio/la bih nervozan/na kada bih morao da održim čas matematike učenicima starijih razreda.
3. Bilo bi mi neprijatno da me drugi učitelj posmatra dok držim nastavu matematike.
4. Dok predajem učenicima matematiku, izbegavam da se udubljujem u lekciju koja mi „ne leži“.
5. Bilo bi mi neugodno kada bi me učenik pitao da objasnim neke komplikovanije stvari iz matematike.
6. Bilo bi mi neprijatno da rešavam neki zadatak iz matematike pred odeljenjem, a da već unapred ne znam tačno rešenje.
7. Brinem oko toga da neću znati da odgovorim na iznenadna pitanja učenika tokom časa matematike.
8. Bio/bila bih anksiozan/na kada bi moj čas matematike posmatrao/evaluirao direktor škole.

Ček lista egzekutivnih funkcija kod dece

Molimo Vas da pažljivo pročitate svaku tvrdnju i označite koliko je tvrdnja tačna za Vaše dete. Svoj odgovor ćete dati zaokruživanjem jednog od brojeva (od 1 do 5). Brojevi znače sledeće:

1-U potpunosti netačno, 2-netačno, 3-delimično tačno, 4-tačno, 5-u potpunosti tačno

1. Teško pamti dugačka uputstva.	1	2	3	4	5
2. Retko se motiviše da uradi nešto što ne želi.	1	2	3	4	5
3. Teško može da se seti šta zapravo radi u sred neke aktivnosti.	1	2	3	4	5
4. Teško radi manje interesantne zadatke, ukoliko mu nije obećana neka nagrada.	1	2	3	4	5
5. Sklono je da uradi nešto pre nego što razmisli o posledicama.	1	2	3	4	5
6. Kada se od njega traži da uradi nekoliko stvari, upamti samo prvu ili poslednju.	1	2	3	4	5
7. Kada »zapne« pri rešavanju nekog problema, teško mu je da pronađe nov način rešavanja.	1	2	3	4	5
8. Kada treba nešto da uradi, često mu odvlači pažnju nešto interesantnije.	1	2	3	4	5
9. Lako zaboravlja da donese ono što se od njega tražilo.	1	2	3	4	5
10. Preterano se uzbuđi pred neke posebne događaje (npr. kad se ide na izlet, na rođendan...)	1	2	3	4	5
11. Teško radi stvari koje smatra dosadnim.	1	2	3	4	5
12. Ima poteškoća u planiranju aktivnosti (npr. da se seti šta sve treba poneti na izlet, u školu...).	1	2	3	4	5
13. Teško se suzdržava od nekih aktivnosti, iako mu je to rečeno.	1	2	3	4	5
14. Ima poteškoća u obavljanju aktivnosti koje se sastoje iz više koraka (npr. da se obuče kako treba bez podsećanja).	1	2	3	4	5
15. Zadatak mu/joj mora biti interesantan da bi se na njega mogao/la koncentrisati.	1	2	3	4	5
16. Ima poteškoća da se suzdrži od smeha u situacijama u kojima je neprikladno smejeti se.	1	2	3	4	5
17. Ima poteškoća da ispriča nešto što mu/joj se desilo, a da ga drugi pri tome lako razumeju.	1	2	3	4	5
18. Teško prekida aktivnost odmah nakon što mu/joj se to kaže (npr. ima potrebu da skoči još par puta pri igri, ili se igra na računaru još neko vreme iako mu/joj je rečeno da prestane).	1	2	3	4	5
19. Ima poteškoća da razume verbalna uputstva, osim ako mu/joj se ne pokaže kako nešto treba uraditi.	1	2	3	4	5
20. Ima poteškoća sa zadacima i aktivnostima koje zahtevaju više koraka.	1	2	3	4	5
21. Ima poteškoća da razmišlja unapred ili da uči iz sopstvenog iskustva.	1	2	3	4	5
22. Ponaša se neobuzdanije u odnosu na drugu decu u grupi (npr. na rođendanu ili tokom neke grupne aktivnosti).	1	2	3	4	5
23. Ima poteškoća da izvrši aktivnosti koje zahtevaju mentalni napor (npr. da broji unazad).	1	2	3	4	5
24. Teško mu/joj je da vodi računa o nečemu, dok radi nešto drugo.	1	2	3	4	5

HVALA!

PRILOG 2

Faktorske strukture instrumenata koji do sada nisu provereni na uzroku iz Srbije

Tabela A

Faktorska struktura Seta fotografija dečjih emocionalnih izraza – polni stereotipi učenika o matematičkim sposobnostima

	Ocene	Talenat
Par 2	.81	
Par 3	-.75	
Par 1	-.70	
Par 4	.55	
Par 3		-.71
Par 1		.63
Par 4		.53
Par 2		.44

44.16% objašnjene varijanse (Ocene – 27.14%; Talenat – 17.02%).

Tabela B

Faktorska struktura subskale anksioznosti u vezi sa izvođenjem nastave matematike

ajtem	Faktor
5	.84
2	.78
1	.78
3	.74
6	.65
7	.61
4	.52
8	.49

46.92% objašnjene varijanse.

Tabela C

Faktorska struktura Inventara egzekutivnih funkcija kod dece

ajtem	Radna memorija	Inhibitorna kontrola
3	.84	
23	.82	
14	.80	
19	.76	
22	.75	
17	.67	
4	.60	
20	.59	
24	.55	
1	.51	
6	.45	.32
21	.45	
12	.43	
9	.38	
18		.82
11		.79
8		.69
5		.68
10		.62
2		.61
7		.58
13	.33	.41
15	.36	.42
16		.35

44.61% objašnjene varijanse (RM – 36.86%; INH – 7.75%).

PRILOG 3

<i>Назив пројекта/истраживања</i>
Чиниоци и ефекти математичке анксиозности на раном основношколском узрасту
<i>Назив институције/институција у оквиру којих се спроводи истраживање</i>
а) Филозофски факултет, Универзитет у Новом Саду б) в)
<i>Назив програма у оквиру ког се реализује истраживање</i>
/
1. Опис података
<p>1.1 Врста студије</p> <p><i>Укратко описати тип студије у оквиру које се подаци прикупљају</i></p> <p>Главни циљ докторске дисертације усмерен је на откривање различитих психолошких, социјалних и срединских чинилаца који доприносе јављању страха од математике код ученика II-IV разреда основне школе. Други аспект истраживања огледа се у детектовању негативних ефеката математичке анксиозности на математичко постигнуће, пажњу и мотивацију код деце и на лошију ефикасност у решавању математичких проблема. Дакле, ова докторска дисертација ће омогућити да се добију поуздане информације о изражености анксиозности у вези са учењем математике код ученика раног основношколског узраста у Србији, као и о факторима који доприносе њеном развоју, али и о њеним штетним последицама.</p> <p>1.2 Врсте података</p> <p>а) квантитативни б) квалитативни</p> <p>1.3. Начин прикупљања података</p> <p>а) анкете, упитници, тестови б) клиничке процене, медицински записи, електронски здравствени записи в) генотипови: навести врсту _____ г) административни подаци: навести врсту _____ д) узорци ткива: навести врсту _____ ђ) снимци, фотографије: навести врсту _____ е) текст, навести врсту _____ ж) мапа, навести врсту _____ з) остало: описати _____</p>

1.3 Формат података, употребљене скале, количина података

Формат података: **табеларан**

Употребљене скале: **приказане у методолошком делу ове дисертације**

Количина унетих података је: **67.275**

1.3.1 Употребљени софтвер и формат датотеке:

Excel фајл, датотека: _____

SPSS фајл, датотека: **1 SPSS фајл, IBM Statistics Version 21, конвертован у csv. формат**

PDF фајл, датотека _____

Текст фајл, датотека _____

JPG фајл, датотека _____

Остало, датотека _____

1.3.2. Број записа (код квантитативних података)

а) број варијабли: **299**

б) број мерења (испитаника, процена, снимака и сл.)

225 ученика, 450 родитеља, 15 учитеља

1.3.3. Поновљена мерења

а) да

б) не

Уколико је одговор да, одговорити на следећа питања:

а) временски размак између поновљених мера је:

б) варијабле које се више пута мере односе се на:

в) нове верзије фајлова који садрже поновљена мерења су именоване као _____

Напомене: _____

Да ли формати и софтвер омогућавају дељење и дугорочну валидност података?

а) Да

б) Не

Ако је одговор не, образложити:

2. Прикупљање података

2.1 Методологија за прикупљање/генерисање података

2.1.1. У оквиру ког истраживачког нацрта су подаци прикупљени?

а) експеримент, навести тип: _____

б) корелационо истраживање, навести тип: трансверзално корелационо истраживање

ц) анализа текста, навести тип _____

д) остало, навести шта _____

2.1.2 Навести врсте мерних инструмената или стандарде података специфичних за одређену научну дисциплину (ако постоје).

Тестови провере знања, упитници личности и индивидуалних разлика, тестови способности

Квалитет података и стандарди

2.2.1. Третман недостајућих података

а) Да ли матрица садржи недостајуће податке?

Да

Не

Ако је одговор да, одговорити на следећа питања:

а) Колики је број недостајућих података?

б) Да ли се кориснику матрице препоручује замена недостајућих података?

Да

Не

в) Ако је одговор да, навести сугестије за третман замене недостајућих података

2.2.2. На који начин је контролисан квалитет података? Описати

Већи део података је прикупљен у условима без дистрактора, кроз директну, индивидуалну сарадњу с ученицима. Групни делови тестирања су надзирани од стране истраживача лично, а све недоследности и недоумице око тестирања и давања одговора су разрешене на лицу места.

2.2.3. На који начин је извршена контрола уноса података у матрицу?

Подаци о ученицима су шифровани, те се током попуњавања матрице, у односу на унапред додељену шифру, вршило спајање података добијених од стране родитеља и учитеља са подацима добијених од ученика. Унос података у матрицу контролисан је двоструким прегледом.

3. Третман података и пратећа документација

3.1. Третман и чување података

3.1.1. Подаци ће бити депоновани у **OSF** репозиторијум.

3.1.2. URL адреса <https://osf.io/f8meh/>

3.1.3. DOI _____

3.1.4. Да ли ће подаци бити у отвореном приступу?

а) Да (са сваком појединачном публикацијом)

б) Да, али после ембарга који ће трајати до _____

в) Не

Ако је одговор не, навести разлог

1. Подаци добијени у оквиру овог истраживања, још нису употпуности објављени у виду научних радова. Након објављивања појединачних резултата студије, уз сваки научни рад биће приложена матрица података, са шифарником и упутством за коришћење, у складу са етичким стандардима и принципима психолошких истраживања и отворене науке.
2. С обзиром на то да су испитаници малолетни, родитељи су морали да дају дозволу за спровођење испитивања путем потписивања сагласности, док су учитељи морали да дају дозволу за своје одељење, а директори за школе. Имајући у виду то да су деца специфичан вид узорка у психолошким истраживањима, те да су се мериле одређене карактеристике попут интелигенције за чију процену је потреба извесна дозвола, подаци ће бити анонимизирани, депоновани у наведени репозиторијум, али закључани, без приступа њима од стране других лица.

Подаци неће бити депоновани у репозиторијум, али ће бити чувани.

Образложење:

3.2 Метаподаци и документација података

3.2.1. Који стандард за метаподатке ће бити примењен?

Стандард који примењује OSF.

3.2.1. Навести метаподатке на основу којих су подаци депоновани у репозиторијум.

Ако је потребно, навести методе које се користе за преузимање података, аналитичке и процедуралне информације, њихово кодирање, детаљне описе варијабли, записа итд.

3.3 Стратегија и стандарди за чување података

3.3.1. До ког периода ће подаци бити чувани у репозиторијуму? _____

3.3.2. Да ли ће подаци бити депоновани под шифром?

Да

Не

3.3.3. Да ли ће шифра бити доступна одређеном кругу истраживача?

Да (након дозволе аутора)

Не

3.3.4. Да ли се подаци морају уклонити из отвореног приступа после извесног времена?

Да

Не

Образложити

4. Безбедност података и заштита поверљивих информација

Овај одељак МОРА бити попуњен ако ваши подаци укључују личне податке који се односе на учеснике у истраживању. За друга истраживања треба такође размотрити заштиту и сигурност података.

4.1 Формални стандарди за сигурност информација/података

Истраживачи који спроводе испитивања с људима морају да се придржавају Закона о заштити података о личности (https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_podataka_o_licnosti.html) и одговарајућег институционалног кодекса о академском интегритету.

4.1.2. Да ли је истраживање одобрено од стране етичке комисије? Да Не

Ако је одговор Да, навести датум и назив етичке комисије која је одобрила истраживање:

Истраживање је одобрено 20.03.2019. године од стране Етичке комисије Одсека за психологију, Филозофског факултета Универзитета у Новом Саду.
http://www.psihologija.ff.uns.ac.rs/etika/?odobreno=201902171138_vE62

4.1.2. Да ли подаци укључују личне податке учесника у истраживању? Да Не

Ако је одговор да, наведите на који начин сте осигурали поверљивост и сигурност информација везаних за испитанике:

а) Подаци нису у отвореном приступу

б) Подаци су анонимизирани

ц) Остало, навести шта

5. Доступност података

5.1. Подаци ће бити

а) јавно доступни (након објављивања појединачних публикација)

б) доступни само уском кругу истраживача у одређеној научној области

ц) затворени

Ако су подаци доступни само уском кругу истраживача, навести под којим условима могу да их користе:

Ако су подаци доступни само уском кругу истраживача, навести на који начин могу приступити подацима:

5.4. Навести лиценцу под којом ће прикупљени подаци бити архивирани.

Ауторство – некомерцијално. Дозвољава се умножавање, дистрибуција и јавно саопштавање дела и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. Улоге и одговорност

6.1. Навести име и презиме и мејл адресу власника (аутора) података.

Илија Миловановић (ilijamilovanovic@ff.uns.ac.rs)

6.2. Навести име и презиме и мејл адресу особе која одржава матрицу с подацима

Илија Миловановић (ilijamilovanovic@ff.uns.ac.rs)

6.3. Навести име и презиме и мејл адресу особе која омогућује приступ подацима другим истраживачима

Илија Миловановић (ilijamilovanovic@ff.uns.ac.rs)

PRILOG 4

Interakcija roditeljskih ponašanja u kontekstu efekata na matematičku anksioznost deteta

Tabela D

Interaktivni unutargrupni efekti očevih i majčinih karakteristika na matematičku anksioznost učenika

		DEČACI				DEVOJČICE			
OČEVI		Willks λ	F	p	η^2	Willks λ	F	p	η^2
Procenjena samoefikasnost	Stereotipi	.95	0.70	.69	.03	.93	0.84	.57	.03
	Poz. iskustva	.94	1.90	.11	.03	.98	0.52	.73	.73
	Pomaganje	.93	1.06	.39	.04	.98	0.18	.93	.01
	Očekivanja	.99	0.42	.20	.01	.97	0.78	.54	.02
	Teškoće	.98	0.50	.74	.01	.95	1.17	.32	.02
Stereotipi	Poz. iskustva	.97	0.85	.50	.02	.95	1.28	.28	.03
	Pomaganje	.92	1.19	.31	.04	.97	0.43	.91	.02
	Očekivanja	.98	0.64	.64	.01	.98	0.45	.77	.01
	Teškoće	.98	0.54	.71	.01	.98	0.58	.68	.01
Poz. iskustva	Pomaganje	.95	1.47	.21	.03	.98	0.44	.78	.01
	Očekivanja	.95	1.18	.09	.03	.99	0.41	.67	.01
	Teškoće	.92	1.15	.08	.03	.99	0.27	.76	.01
Pomaganje	Očekivanja	.98	0.60	.67	.01	.99	0.11	.98	.00
	Teškoće	.99	0.70	.99	.00	.97	0.76	.56	.02
Očekivanja	Teškoće	.98	1.47	.23	.03	.98	0.90	.41	.02
MAJKE									
Procenjena samoefikasnost	Stereotipi	.97	0.40	.92	.02	.94	0.66	.73	.03
	Poz. iskustva	.91	1.38	.21	.05	.94	0.72	.67	.03
	Pomaganje	.96	0.84	.54	.02	.93	0.91	.51	.04
	Očekivanja	.94	1.71	.15	.03	.97	0.56	.70	.01
	Teškoće	.97	0.90	.47	.02	.94	1.48	.21	.03
Stereotipi	Poz. iskustva	.89	1.84	.07	.06	.92	0.94	.48	.04
	Pomaganje	.94	1.44	.07	.06	.88	1.56	.14	.06
	Očekivanja	.89	1.83	.07	.05	.98	0.49	.74	.01
	Teškoće	.98	0.66	.62	.01	.95	1.38	.24	.03
Poz. iskustva	Pomaganje	.94	0.91	.51	.03	.96	0.50	.86	.02
	Očekivanja	.97	0.83	.51	.02	.97	0.75	.56	.02
	Teškoće	.98	0.61	.66	.01	.95	1.14	.34	.02
Pomaganje	Očekivanja	.99	0.37	.83	.01	.97	0.76	.55	.02
	Teškoće	.94	1.63	.17	.03	.94	1.50	.19	.03
Očekivanja	Teškoće	.99	0.32	.73	.01	.97	1.39	.26	.03

Napomene. F – vrednost F-testa; p – nivo značajnosti, η^2 – veličina efekta.

PRILOG 5

Interakcija roditeljskih ponašanja sa opštom intelektualnom sposobnošću –
provera efekata pre sprovođenja analize putanje

Tabela E

Interaktivni efekti očevih/majčinih karakteristika i opšte intelektualne sposobnosti na matematičku anksioznost učenika

		DEČACI				DEVOJČICE			
		Willks λ	F	p	η^2	Willks λ	F	p	η^2
Opšta intelektualna sposobnost	Pomaganje majka	-.96	1.57	.14	.07	.98	.96	.48	.06
	Pomaganje otac	-.97	1.18	.14	.07	.97	.47	.76	.01
	Teškoće majka	-.97	1.47	.17	.07	.91	.79	.62	.05

Napomene. F – vrednost F-testa; p – nivo značajnosti, η^2 – veličina efekta.