



TIMSS 2019 U SRBIJI

UREDNIKE
IVANA ĐERIĆ
NIKOLETA GUTVAJN
SMILJANA JOŠIĆ
NADA ŠEVA

Biblioteka
„Pedagoška teorija i praksa“

53



TIMSS 2019 U SRBIJI

Izdavač

INSTITUT ZA PEDAGOŠKA ISTRAŽIVANJA

Za izdavača

Nikoleta GUTVAJN

Lektor

Jelena STEVANOVIĆ

Tehnički urednik

Ivana ĐERIĆ

Dizajn korica

Branko CVETIĆ

Programski prelom i štampa

Kuća štampe plus

ISBN

ISBN-978-86-7447-156-2

Tiraž

300

INSTITUT ZA PEDAGOŠKA ISTRAŽIVANJA

TIMSS 2019 U SRBIJI

REZULTATI MEĐUNARODNOG ISTRAŽIVANJA POSTIGNUĆA
UČENIKA ČETVRTOG RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE
IZ MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA

Urednice

Ivana ĐERIĆ

Nikoleta GUTVAJN

Smiljana JOŠIĆ

Nada ŠEVA

BEOGRAD

2021.

INSTITUT ZA PEDAGOŠKA ISTRAŽIVANJA

Recenzenti

Prof. dr Slobodanka GAŠIĆ-PAVIŠIĆ

Prof. dr Olivera GAJIĆ

Prof. dr Vera SPASENOVIĆ

Napomena. Realizaciju istraživanja TIMSS 2019, pripremu i štampanje ove publikacije finansiralo je Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (br. ugovora 404-02-42/2018-17 i 451-03-9/2021-14/200018).

Za materijale Međunarodne asocijacije za evaluaciju obrazovnih postignuća (International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA) koji su prikazani u ovoj knjizi dobijena je dozvola pod brojem IEA-21-021.

Komisija za ocenu etičnosti u naučnoistraživačkom radu Instituta za pedagoška istraživanja donela je odluku 23. aprila 2021. godine da je tematski zbornik *TIMSS 2019 u Srbiji* u skladu sa *Pravilnikom o etičnosti u naučnoistraživačkom radu Instituta za pedagoška istraživanja*.

SADRŽAJ

PREDGOVOR

Ivana Đerić, Nikoleta Gutvajn, Smiljana Jošić i Nada Ševa

I MEĐUNARODNO ISTRAŽIVANJE TIMSS 2019

13 KONCEPCIJA MEĐUNARODNOG ISTRAŽIVANJA TIMSS 2019

Ivana Đerić

II ČINIOCI POSTIGNUĆA U ISTRAŽIVANJU TIMSS 2019

45 FAKTORI POSTIGNUĆA UČENIKA IZ MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA: TIMSS 2019 U SRBIJI

Smiljana Jošić, Jelena Teodorović i Ivana Jakšić

67 KOMPARATIVNA ANALIZA UTICAJA KULTURNOG KAPITALA NA POSTIGNUĆE UČENIKA: SRBIJA, REGION I ZAPADNA EVROPA

Mladen Radulović i Dragana Gundogan

87 RANE OBRAZOVNE AKTIVNOSTI RODITELJA SA DECOM I ŠKOLSKO POSTIGNUĆE UČENIKA IZ MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA

Rajka Đević, Jelena Stanišić i Milja Vujačić

III MOTIVACIJA I POSTIGNUĆA UČENIKA U ISTRAŽIVANJU TIMSS 2019

107 ŠKOLSKA KLIMA I MOTIVACIJA ZA UČENJE MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA: MEDIJACIJA VRŠNJAČKOG NASILJA

Nikoleta Gutvajn, Marina Kovačević Lepojević i Gordana Miščević

125 MOTIVACIONI PROFILI UČENIKA U MATEMATICI: TIMSS 2019

Nataša Lalić-Vučetić, Slavica Ševkušić i Snežana Mirkov

145 KAKO ASPIRACIJE RODITELJA I RAZVOJNO-PODSTICAJNE AKTIVNOSTI UTIČU NA SAMOPOUZDANJE I MOTIVACIJU DECE ZA UČENJE MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA?

Vladimir Džinović, Ivana Đerić i Dušica Malinić

IV ANALIZA ZADATAKA IZ MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA U ISTRAŽIVANJU TIMSS 2019

163 TIPOLOGIJA GREŠAKA U REŠAVANJU ZADATAKA IZ GEOMETRIJE

Jasmina Milinković i Nada Ševa

193 GREŠKE UČENIKA U REŠAVANJU TIMSS 2019 ZADATAKA
– OBLAST BIOLOGIJA

Jelena Stanišić, Sanja Blagdanić i Milica Marušić Jablanović

V INDEKS AUTORA



PREDGOVOR

Znanje i veštine stanovništva jedne zemlje imaju kauzalni uticaj na njen ekonomski rast, zbog čega su zemlje zainteresovane da osiguraju konkurentnost budućih generacija na nacionalnom, regionalnom i svetskom tržištu obrazovanja i rada (OECD, 2013; Education 2030)¹. Svetska stručna javnost prepoznaje da razvoj matematičkih, naučnih i jezičkih kompetencija predstavlja prioritetan obrazovni i vaspitni cilj u savremenom društvu. Zahvaljujući široj društvenoj klimi i orijentaciji na akademska postignuća, promovisanje rezultata sveobuhvatnih međunarodnih procena opaža se kao važan događaj u prosvetnoj, stručnoj i naučnoj javnosti.

Prosvetne vlasti se sve više oslanjaju na podatke velikih međunarodnih komparativnih studija (ILSA – International Large Scale Assessments) koje ciklusno prate i procenjuju brojne kognitivne, motivacione, socijalne i emocionalne kompetencije aktera u oblasti obrazovanja. Podaci iz ILSA studija proizvode promene na sistemskom nivou (na primer, nacionalni kurikulum), na nivou obrazovnovaspitne prakse (na primer, domen nastave i učenja), ali i na nivou porodičnih očekivanja, vrednosti i delovanja, kada je u pitanju buduće školovanje dece čiji roditelji učestvuju u pomenutim istraživanjima. Međutim, prema Izveštaju Evropske komisije, ne postoji dovoljno analiza koje informišu javnost i

1 *Education 2030*. Incheon Declaration and Framework for Action for the Implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure Inclusive and Equitable Quality Education and Promote Lifelong Learning. ED-2016/WS/28. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>

OECD (2013). *Education at a Glance 2013: OECD Indicators*. OECD Publishing.

stručnjake o donošenju odgovarajućih obrazovnih politika, posebno u STEM oblasti, odnosno u području prirodnih nauka, matematike, tehnologije i inženjerstva (Science Education for Responsible Citizenship, 2015).²

Međunarodni projekat TIMSS, kao deo te šire i obuhvatne istraživačke porodice, zajedno sa drugim studijama (na primer, PIRLS ili PISA) pruža naučna saznanja o snagama i slabostima obrazovnih sistema, omogućava da se prate trendovi postignuća učenika iz različitih nastavnih oblasti, kao i kvalitet njihovog učenja na odeljenskom, školskom i porodičnom nivou. Saradnja međunarodnih istraživačkih institucija sa relevantnim obrazovno-političkim ustanovama omogućila je donosiocima odluka na nacionalnom nivou priliku da kreiraju konkretne mere i akcije za unapređivanje kvaliteta obrazovanja u duhu Unesco globalnih ciljeva (SDG 4) za održivi razvoj (IEA, 2020)³. To je posebno važno u kontekstu trenutnih reformi obrazovnog sistema u Srbiji. Pored toga, osnovne i sekundarne analize podataka iz studije TIMSS pružaju vredne uvide koje prosvetne vlasti koriste radi kreiranja budućih pravaca razvoja u obrazovanju (Predlog strategije razvoja obrazovanja i vaspitanja u Republici Srbiji do 2030. godine)⁴. Takođe, značaj komparativnih međunarodnih procena prepoznaje se u činjenici da su škole zainteresovane za rezultate koje postižu njihovi učenici, jer uvid u te podatke može biti osnova za pokretanje refleksivnih promišljanja zaposlenih o postignućima učenika i kvalitetu rada u školi. Na pojedinačnom nivou, roditelji sve više razvijaju zainteresovanost za rezultate međunarodnih procena, jer žele da njihova deca pohađaju škole koje ostvaruju dobra postignuća na međunarodnim testovima i koje obezbeđuju kvalitetno obrazovanje.

Resorno ministarstvo Republike Srbije prepoznalo je potrebu za izvođenjem TIMSS istraživanja još početkom novog milenijuma. Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja je poverilo ovo istraživanje Institutu za pedagoška istraživanja iz Beograda koji je imao ulogu nacionalnog TIMSS centra u Republici Srbiji poslednjih dvadeset godina. Priprema studije TIMSS 2003 u Srbiji započela je 2001. godine, a tokom 2003. godine testirana su prvi put postignuća iz matematike i prirodnih nauka na reprezentativnom uzorku učenika osmog razreda. Prosvetne vlasti su odlučile da ponovo testiraju učenike osmog razreda četiri godine kasnije u ciklusu TIMSS 2007. Međutim, u naredna tri ciklusa TIMSS 2011, 2015 i 2019 dolazi do zaokreta interesovanja ka postignućima učenika iz matematike i prirodnih nauka na nivou razredne nastave, odnosno četvrtog razreda

2 *Science Education for Responsible Citizenship* (2015). Report to the European Commission of the Expert Group on Science Education. Directorate-General for Research and Innovative Science with and for Society. EUR 26893 EN

3 IEA (2020). *Measuring Global Education Goals: How TIMSS Helps; Monitoring Progress Towards Sustainable Development Goal 4 Using TIMSS* (Trends in International Mathematics and Science Study). Paris: UNESCO. Retrieved from UNESCO website: <https://unesdoc.unesco.org/>

4 *Predlog strategije razvoja obrazovanja i vaspitanja u Republici Srbiji do 2030.* Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja. Preuzeto 21. aprila 2021. sa adrese <http://www.mpn.gov.rs/pocela-javna-rasprava-o-predlogustrategije-razvoja-obrazovanja-i-vaspitanja-urepublici-srbiji-za-period-od-2021-do-2030-godine/>

osnovne škole. Učešćem u sva tri istraživačka ciklusa u kontinuitetu obezbeđeni su uslovi za praćenje i analiziranje trendova i činilaca postignuća učenika četvrtog razreda osnovne škole, kao i načina delovanja kontekstualnih činilaca na nivo postignuća učenika u oblasti matematike i prirodnih nauka.

Od prvog ciklusa TIMSS istraživanja u Srbiji rezultati su predstavljani na naučnim i stručnim konferencijama u zemlji i inostranstvu, publikovani su u domaćim i stranim naučnim časopisima i sažecima za obrazovne politike, kao i u okviru tematskih zbornika koji su posvećeni sekundarnim analizama podataka, u izdanju Instituta za pedagoška istraživanja iz Beograda. Pored promocije rezultata u akademskom kontekstu, saradnici Instituta priredili su priručnik koji sadrži TIMSS zadatke i akreditovali su seminar za stručno usavršavanje učitelja iz Srbije. Takođe, TIMSS nalazi promovisani su na profesionalnim susretima praktičara, kao i stručnoj i široj javnosti posredstvom tradicionalnih i savremenih medija (društvene mreže, vebinari).

Doprinos saradnika Instituta za pedagoška istraživanja u ciklusu TIMSS 2019 prepoznaje se u pripremi nekoliko publikacija: *Nacionalni izveštaj TIMSS 2019 u Srbiji: pregled osnovnih nalaza* (uz Sažetak o osnovnim nalazima TIMSS 2019), knjiga rezimea *TIMSS 2019: rezultati i implikacije*, kao i predstavljanje sekundarnih analiza u okviru ovog tematskog zbornika *TIMSS 2019 u Srbiji*. Cilj ove publikacije je, između ostalog, da se prosvetnoj, istraživačkoj i široj društvenoj javnosti prikažu naučni rezultati koji bi bili korišćeni za kreiranje strateških dokumenata i planiranje konkrentnih mera za unapređivanje kvaliteta osnovnog obrazovanja u Srbiji. Knjiga pruža učiteljima, nastavnicima i stručnim saradnicima korisne informacije o kvalitetu postignuća učenika četvrtog razreda osnovne škole iz matematike i prirodnih nauka, kao i njihovoj povezanosti sa nastavnim, porodičnim i školskim činocima.

Zbornik radova *TIMSS 2019 u Srbiji* sadrži deset tekstova u kojima su autori najviše pažnje posvetili analizi postignuća učenika četvrtog razreda, njihovoj motivaciji i proceni sopstvenih mogućnosti, u odnosu na različite porodične, nastavne i školske kontekstualne varijable. Konkretno, konceptulni i metodološki okvir TIMSS istraživanja pružio je autorima priliku da utvrde stepen u kojima porodični i individualni, odeljenski i školski činoci doprinose postignućima učenika iz matematike i prirodnih nauka u četvrtom razredu osnovne škole. U okviru zasebnih poglavlja analizira se uticaj kulturnog kapitala porodice na postignuće učenika iz komparativne perspektive, doprinos individualnih karakteristika učenika postignućima iz matematike i prirodnih nauka, porodični mehanizmi koji ostvaruju uticaj na motivaciju i samopouzdanje učenika, odnos školske klime, discipline i motivacije učenika, kao i motivacioni profili učenika četvrtog razreda. Pored toga, autori u knjizi posvećuju pažnju analizi grešaka učenika prilikom rešavanja zadataka iz matematike

i prirodnih nauka na TIMSS testu. U pojedinim poglavljima upoređuju se nalazi iz studije TIMSS 2019 iz Srbije sa drugim zemljama iz regiona i Evrope. Takođe, autori u poglavljima prate trendove tako što upoređuju rezultate iz aktuelnog i prethodnih ciklusa istraživanja TIMSS u četvrtom razredu. Zahvaljujemo se autorima koji su učestvovali u pisanju poglavlja, jer su predano i vredno obavljali svoje istraživačke zadatke i doprineli kvalitetu i obimnosti publikacije.

Veliku zahvalnost upućujemo istraživačkom timu Instituta za pedagoška istraživanja koji je sa puno entuzijazma učestvovao u svim fazama pripreme i realizacije istraživanja na terenu. Takođe, zahvaljujemo se kolegama iz drugih ustanova koji su učestvovali u sekundarnoj analizi podataka. Istraživanje TIMSS 2019 ne bi moglo da bude uspešno realizovano bez školskih koordinatora i realizatora testiranja iz reprezentativnog uzorka TIMSS osnovnih škola iz Srbije (direktori, stručni saradnici, učitelji/predmetni nastavnici), kao i bez učenika četvrtog razreda i njihovih roditelja/staratelja. Nadamo se da smo uspeali da kolegama iz škola koje su učestvovala u ciklusu TIMSS 2019 pružimo stručnu i moralnu podršku u ovom zahtevnom istraživačkom poduhvatu.

Koristimo priliku da se zahvalimo recenzentima, uvaženim koleginicama – prof. dr Slobodanki Gašić-Pavišić (Fakultet primjenjenih nauka Univerziteta Donja Gorica u Podgorici), prof. dr Oliveri Gajić (Departmant za pedagogiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu) i prof. dr Veri Spasenović (Odeljenje za pedagogiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu) – čije su sugestije značajno uticale na poboljšanje kvaliteta knjige.

Naposletku, zahvaljujemo Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije što je podržavalo saradnike iz Instituta za pedagoška istraživanja u realizaciji TIMSS projekta u Srbiji, kao i u procesu objavljivanja ove knjige.

Urednice

Ivana Đerić

Nikoleta Gutvajn

Smiljana Jošić

Nada Ševa



KAKO ASPIRACIJE RODITELJA I RAZVOJNO-PODSTICAJNE AKTIVNOSTI UTIČU NA SAMOPOUZDANJE I MOTIVACIJU DECE ZA UČENJE MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA?¹

Vladimir Džinović², Ivana Đerić i Dušica Malinić

Institut za pedagoška istraživanja, Beograd



Doprinos porodice je nesumnjivo značajan za mehanizme kojima se ostvaruju pozitivni ishodi u obrazovanju dece. Posebno se izdvajaju očekivanja roditelja u vezi sa nivoom obrazovanja koji njihova deca treba da dostignu, budući da oblikuju obrazovna očekivanja dece i njihov odnos prema postignuću (Spera, Wentzel & Matto, 2008). Prema nalazima novijih istraživanja, dobijenih na osnovu podataka iz istraživanja TIMSS 2015, akademski daroviti učenici imaju roditelje sa višim obrazovnim aspiracijama (Maksić, Vesić i Tenjović, 2017), dok je u slučajevima roditelja učenika čiji su skorovi na istom testu niski situacija obrnuta (Đerić, Malinić i Đević, 2020). Takođe, pokazalo se da postoji značajna povezanost između obrazovnih aspiracija roditelja i opažene samoefikasnosti, angažovanosti u savladavanju školskih obaveza i unutrašnje motivacije njihove dece (Fan & Williams, 2010), kao i sa postignućem u STEMM³ oblastima (Lee, Min & Mamerow, 2015). Roditelji sa višim obrazovnim aspiracijama zainteresovaniji su za učenje svoje dece, pružaju im podršku, vrše pozitivan pritisak na decu, nagrađuju dečiji trud i ispoljavaju ponos zbog postignuća, što sve doprinosi samopouzdanju u školi i zainteresovanosti dece za učenje (Weinstein, 2002).

1 *Napomena.* Realizaciju ovog istraživanja finansiralo je Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (br. ugovora 404-02-42/2018-17 i 451-03-9/2021-14/200018).

2 E-mail: v.dzinovic@gmail.com

3 STEMM – Science, Technology, Engineering, Mathematics, and Medicine (prirodne nauke, tehnologija, inženjerstvo, matematika i medicina)

Na osnovu dosadašnjih nalaza koji govore o tome da roditelji koji imaju viši nivo očekivanja od svoje dece pokazuju veću angažovanost u aktivnostima školskog učenja, pretpostavili smo da se takvi roditelji više uključuju u razvojno-podsticajne aktivnosti na raznom uzrastu. Istraživački nalazi nedvosmisleno ukazuju na raznovrsne prakse roditelja koje su u funkciji razvijanja matematičkih i jezičkih kompetencija dece na ranom, predškolskom uzrastu. Pojedini autori prave razliku između direktnih i indirektnih aktivnosti roditelja na ovom uzrastu, kojima se podstiče razvoj matematičkog iskustva dece (LeFevre, Skwarchuk, Smith-Chant, Fast, Kamawar & Bisanz, 2009). Direktno aktivnosti podrazumevaju roditeljske prakse čiji je cilj da deca upoznaju koncept broja i razviju veštine brojanja, dok se indirektno odnose na aktivnosti kod kojih se učenje brojanja dešava bez neposredne namere roditelja da decu poduče računanju. Utvrđeno je da indirektno iskustva dece sa brojem, posebno ona koja se ostvaraju u nekom za njih motivacionom kontekstu, mogu značajno doprineti njihovoj pripremi za sticanje matematičkih iskustava na početku školovanja (LeFevre *et al.*, 2009). Postoji velik broj istraživanja koja se bave odnosom angažovanja roditelja na ranom uzrastu dece sa njihovim postignućima tokom kasnijih faza školovanja (Anders *et al.*, 2012; Birgisdottir, Gestsdottir & Geldhof, 2020; Claessens & Engel, 2013; Daniel, Wand & Berthelsen, 2016; Gustafsson, Hansen & Rosén, 2013; LeFevre *et al.*, 2010; Melhuish, Phan, Sylva, Sammons, Siraj-Blatchford & Taggart, 2008; Puccioni, 2015; Puccioni, Baker & Froiland, 2018; Zhu & Chiu, 2019). Takođe, pokazalo se da angažovanost roditelja tokom zajedničkog čitanja sa decom na ranom uzrastu, kao i autonomno podržavajući stil roditelja doprinosi motivaciji i angažovanosti dece kasnije tokom školovanja (Froiland, 2021). U još jednoj studiji, koja je zasnovana na podacima iz studije TIMSS 2011, ukazano je na pozitivnu vezu između ranih numeričkih aktivnosti roditelja visokog socioekonomskog statusa i (1) matematičkog samopouzdanja dece i (2) motivacije za učenje matematike (Clerkin & Gilligan-Lee, 2018). Nasuprot tome, u studiji TIMSS 2015 na uzorku učenika iz Hong Konga pokazalo se da kvalitet roditeljske angažovanosti nema uticaja na dečiju motivaciju i samopouzdanje (Zhu & Chiu, 2019), što se verovatno može pripisati specifičnostima sociokulturnog konteksta. Budući da nalazi istraživanja nisu konzistentni potrebno je dodatno ispitati vezu između pomenutih varijabli.

Roditelji koji pružaju deci kvalitetno okruženje i podsticajne aktivnosti učenja na predškolskom uzrastu doprinose njihovoj pripremljenosti za polazak u školu (MacPhee, Prendergast, Albrecht, Walkera & Miller-Heyl, 2018). Pripremljenost dece za polazak u školu najčešće se definiše kao skup fizičkih, intelektualnih i socijalnih veština nepohodnih deci da bi ispunila buduće školske zahteve. Pripremljenost za školu, uključujući kognitivne, samoregulatorne i bihevioralne veštine dece, važne su za motivacione stavove o školi i angažovanje u učenju (Heatly & Votruba-Drzalb, 2019). Retke studije u ovoj oblasti

pokazuju da pripremljenost dece za školu oblikuje motivacione stavove i ponašanja u petom razredu osnovne škole (Heatly & Votruba-Drzalb, 2019), kao i da su procene roditelja o ranoj numeričkoj pripremljenosti dece za polazak u školu pozitivno povezane sa matematičkim samopouzdanjem (Zhu & Chiu, 2019). U ovoj studiji se pokazalo da je rana angažovanost roditelja u pogledu matematičkih aktivnosti povezana i sa matematičkom pripremljenošću dece i sa postignućima učenika četvrtog razreda, dok rana matematička pripremljenost i matematičko samopouzdanje delimično posreduju između rane angažovanosti roditelja i kasnijih postignuća učenika. Značaj roditeljskih praksi i aktivnosti koje se odnose na pripremljenost deca za polazak u školu može da se razume kroz okvir teorije o kulturno-istorijskom razvoju Lava Vigotskog (Vygotsky, 1978). Naime, viši mentalni procesi razvijaju se kroz aktivnosti i stimulacije odraslih u zoni detetovog narednog razvoja. Drugim rečima, deca u interakciji sa roditeljima razvijaju kognitivne sposobnosti i veštine poput rane pismenosti na predškolskom uzrastu. Pored roditeljskih praksi i aktivnosti, na spremnost dece za polazak u školu i ishode koje postižu kasnije tokom školovanja utiču i roditeljska uverenja i očekivanja (Anders *et al.*, 2012). Deca internalizuju roditeljske vrednosti i očekivanja što utiče na razvoj postignuća na ranijim uzrastima i na njihovo poimanje sebe kao nekoga ko uči (Melhuish *et al.*, 2008).

Među individualnim varijablama učenika za koje se može pretpostaviti da su povezane sa aspiracijama roditelja i njihovom angažovanošću u aktivnostima koje su podsticajne za decu jesu samopouzdanje i motivacija za učenje matematike i prirodnih nauka. Postoje različiti konstrukti u vezi sa opaženim samouverenjem, a u studiji TIMSS ono je operacionalizovano kroz konstrukt samopouzdanja. Na osnovu tvrdnji kojima je mereno samopouzdanje u studiji TIMSS može se zaključiti da je ovaj konstrukt veoma srodan konstrukt akademskog self koncepta, koji se odnosi na nečiji doživljaj sebe kao sposobnog u određenom domenu (Bong & Skaalvik, 2003). Ovaj doživljaj se formira na osnovu upoređivanja sa nekim spoljašnjim standardima postignuća i uspešnosti, na osnovu naših procena kako nas drugi vide, prethodnih iskustava u konkretnoj oblasti i važnosti određene oblasti za pojedinca (Skaalvik & Skaalvik, 2002).

Analiza tvrdnji kojima je motivacija za učenje matematike i prirodnih nauka merena u studiji TIMSS pokazuje da je reč o unutrašnjoj motivaciji, kao inherentnoj potrebi ljudskih bića da razvijaju sopstvene sposobnosti u odnosu sa okruženjem (White, 1959) i da budu autonomne jedinice (Deci & Ryan, 1985). Tako, učenici koji su unutrašnje motivisani za matematiku ili prirodne nauke doživljavaju ove predmete kao interesantne i uživaju u njihovom učenju, pronalaze zadovoljstvo u suočavanju sa problemskim situacijama u ovim nastavnim oblastima, a ta autentična zainteresovanost vodi ka većoj kreativnosti, fleksibilnosti i spontanosti (Deci & Ryan, 1985). Istraživanja su pokazala da je motivacija učenika za učenje prirodnih nauka određena njihovim samopouzdanjem, sredinom za

učenje i angažovanošću roditelja tokom učenja (Archer, DeWitt, Osborne, Dillon, Willis & Wong, 2012; Morrell & Lederman, 1998; Tenenbaum & Leaper, 2003).

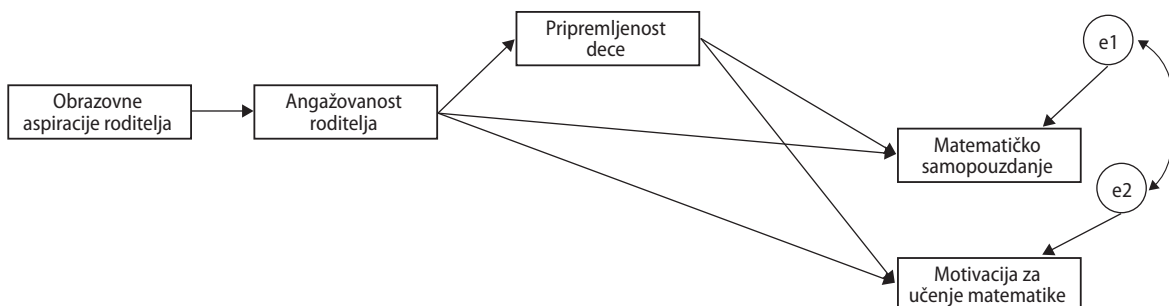
Podaci iz studije TIMSS 2015 pokazuju da je povezanost između self koncepta i unutrašnje motivacije visoka (Džinović i Vujačić, 2017), što je u saglasnosti sa ranijim podacima o uticaju self koncepta na unutrašnju motivaciju (Krapp, 2000). Takvi nalazi upućuju na zaključak da se pojačava naša zainteresovanost za određene aktivnosti ukoliko opažamo da smo u tim aktivnosti uspešni i bolji od drugih.

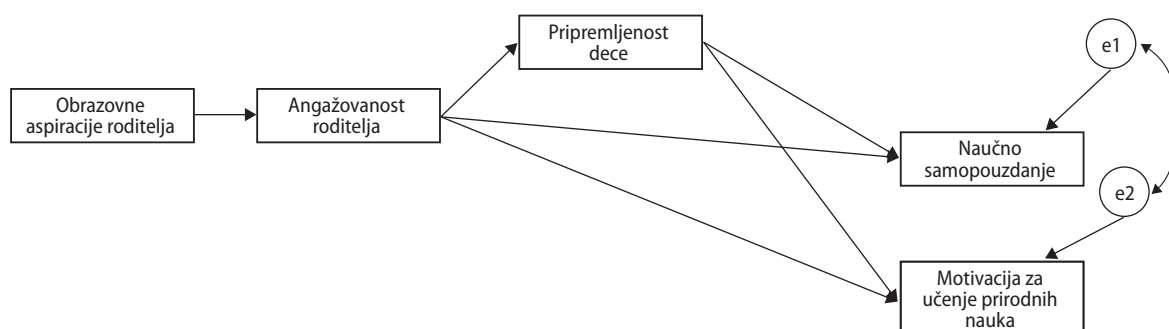
Dosadašnja istraživanja pokazala su da postoji veza između obrazovnih aspiracija roditelja i motivacionih varijabli koje su značajni faktori obrazovne uspešnosti dece. U ovom radu želimo da dublje razumemo kako obrazovne aspiracije roditelja utiču na samopouzdanje i motivaciju dece. U svetlu prethodnih teorijskih razmatranja i empirijskih nalaza, naša je pretpostavka da obrazovne aspiracije roditelja utiču na pomenute kriterijume posredstvom angažovanosti roditelja na ranom uzrastu i opaženih ranih kompetencija dece. Budući da je za testiranje ove hipoteze pogodna SEM analiza, predvideli smo jedan strukturalni model u dva domena (matematika i prirodne nauke) u kome su obrazovne aspiracije roditelja prediktorska varijabla (Slika 1 i 2). Roditeljske aspiracije utiču na angažovanost roditelja tokom aktivnosti na ranom uzrastu dece, a ona dalje direktno utiču na matematičko/naučno samopouzdanje i motivaciju za učenje matematike/prirodnih nauka, kao i indirektno preko pripremljenosti dece za polazak u školu. Takođe, strukturalni model pretpostavlja korelaciju između matematičkog/naučnog samopouzdanja i motivacije za učenje matematike/prirodnih nauka.

METOD

Uzorak. U TIMSS istraživanju je učestvovao reprezentativni uzorak od 4380 učenika četvrtog razreda iz 165 škola iz Srbije. Većina ispitanika je bila starosti između 10 i 11 godina ($M=10,60$; $SD=0,36$), a polovi su bili podjednako zastupljeni (49,5% ženski).

Slika 1: Pretpostavljeni model – matematika



Slika 2: Pretpostavljeni model – prirodne nauke

Varijable i skale za njihovo merenje. Obrazovne aspiracije roditelja su predstavljale prediktorsku varijablu, merenu pomoću pitanja „Koji najviši nivo obrazovanja očekujete da će Vaše dete završiti?“. Ovo pitanje je pretvoreno u petostepenu numeričku skalu gde 1 označava očekivanje roditelja da dete završi osnovnu školu, a 5 označava očekivanje roditelja da dete završi postdiplomske studije (master studije, specijalističke ili doktorske studije). Takođe, korišćene su sledeće kompozitne varijable: (1) matematičko samopouzdanje; (2) motivacija za učenje matematike; (3) naučno samopouzdanje i (4) motivacija za učenje prirodnih nauka kao kriterijumske varijable, dok su (5) angažovanost roditelja tokom aktivnosti na ranom uzrastu i (6) pripremljenost dece za polazak u školu bile moderatorske varijable.

Za merenje kriterijumskih varijabli koje se tiču pozitivne slike učenika o svojim sposobnostima u domenu matematike i prirodnih nauka korišćene su skale: *Matematičko samopouzdanje* i *Samopouzdanje u oblasti prirodnih nauka* (naučno samopouzdanje). Ove skale sadrže tvrdnje kojima se opisuje doživljaj učenika o tome koliko su dobri u rešavanju zadataka iz matematike i prirodnih nauka i kakvi su u odnosu na druge učenike. Motivacija za učenje matematike i prirodnih nauka merena je pomoću sledećih skala. Skala *Stav prema matematici* meri da li se učenicima dopada da uče matematiku i koliko ih ispunjava bavljenje matematikom, dok skala *Stav prema prirodnim naukama* meri koliko se učenicima sviđaju prirodne nauke i koliko su im interesantne.

Angažovanost roditelja tokom aktivnosti na ranom uzrastu dece merena je pomoću skale *Aktivnosti u vezi sa razvojem rane pismenosti i ranih numeričkih kompetencija deteta pre polaska u osnovnu školu*. Ova skala sadrži tvrdnje koje se odnose na samoprocenu roditelja o učestalosti njihovog angažovanja u aktivnostima koje se tiču učenja njihove dece u navedenim oblastima. Pripremljenost dece je merena pomoću skale *Ovladanost zadacima u oblasti rane pismenosti i ranih numeričkih kompetencija pre polaska u školu*, koja se sastoji od tvrdnji u vezi sa procenom roditelja koliko su dobro njihova deca znala da čitaju, prepoznaju slova i brojeve, broje samostalno i slično. Skale koje mere angažovanost

roditelja i pripremljenost dece su pažljivo konstruisane i imaju dobra psihometrijska svojstva (Mullis, Martin, Foy & Arora, 2012). Sadržaj tvrdnji svih kompozitnih skala detaljnije je prikazan u Nacionalnom Izveštaju TIMSS 2019 u Srbiji (Đerić, Gutvajn, Jošić i Ševa, 2020).

Instrumenti. Podaci su prikupljeni pomoću Upitnika o ranom učenju koji su popunjavali roditelji učenika četvrtog razreda i Upitnika za učenike. Skale koje mere obrazovne aspiracije roditelja, njihovu angažovanost i pripremljenost dece za školu su sastavni deo Upitnika o ranom učenju, dok su skale koje mere samopouzdanje i motivaciju za učenje matematike i prirodnih nauka date u okviru Upitnika za učenike.

Analiza i obrada podataka. Deskriptivna statistika i priprema podataka urađena je u statističkom softveru SPSS 27. Korišćena je SEM analiza da bi se testirao predloženi model odnosa između ispitivanih varijabli. Modelovanje strukturalnim jednačinama sprovedeno je korišćenjem paketa lavaan (<https://lavaan.ugent.be/>; Rosseel, 2012).

REZULTATI

U Tabeli 1 dati su osnovni deskriptivni pokazatelji za varijable koje su korišćene u ovoj analizi.

Tabela 1: Deskriptivni pokazatelji o korišćenim varijablama

Varijable	N	Min	Max	AS	SD
Motivacija – matematika (ASBGSLM*)	4350	3,85	13,14	9,52	2,00
Samopouzdanje – matematika (ASBGSCM)	4346	2,80	14,41	10,18	2,09
Motivacija – prirodne nauke (ASBGSLN)	4314	2,69	13,19	9,41	2,03
Samopouzdanje – prirodne nauke (ASBGSCN)	4310	3,43	13,29	9,91	1,83
Obrazovne aspiracije roditelji (ASBH16)	4198	1,00	5,00	3,74	0,90
Rana angažovanost roditelja (ASBHELN)	4287	1,07	16,21	11,23	1,94
Pripremljenost dece (ASBHLNT)	4295	3,07	14,63	10,15	1,90
Kućni resursi za učenje (ASBGHRL)	4236	3,82	14,88	10,23	1,51

*Napomena. U zagradama su oznake varijabli u TIMSS bazi podataka.

U Tabeli 2 prikazane su korelacije između navedenih varijabli.

Tabela 2: Korelacije između korišćenih varijabli

	1	2	3	4	5	6	7
1 Motivacija – matematika (ASBGSLM)	–	,640**	,328**	,254**	,126**	,077**	,099**
2 Samopouzdanje – matematika (ASBGSCM)	,640**	–	,185**	,416**	,319**	,146**	,247**
3 Motivacija – prirodne nauke (ASBGSLN)	,328**	,185**	–	,634**	0,02	,054**	0,01
4 Samopouzdanje – prirodne nauke (ASBGSCN)	,254**	,416**	,634**	–	,191**	,119**	,151**
5 Obrazovne aspiracije roditelja (ASBH16SRB)	,126**	,319**	0,02	,191**	–	,275**	,362**
6 Rana angažovanost roditelja (ASBHELN)	,077**	,146**	,054**	,119**	,275**	–	,404**
7 Pripremljenost dece (ASBHLNT)	,099**	,247**	0,01	,151**	,362**	,404**	–

Napomena. Korelacije u Tabeli koje su označene zvezdicom značajne su na nivou $p < 0,05$, a one označene dvema zvezdicama značajne su na nivou $p < 0,01$.

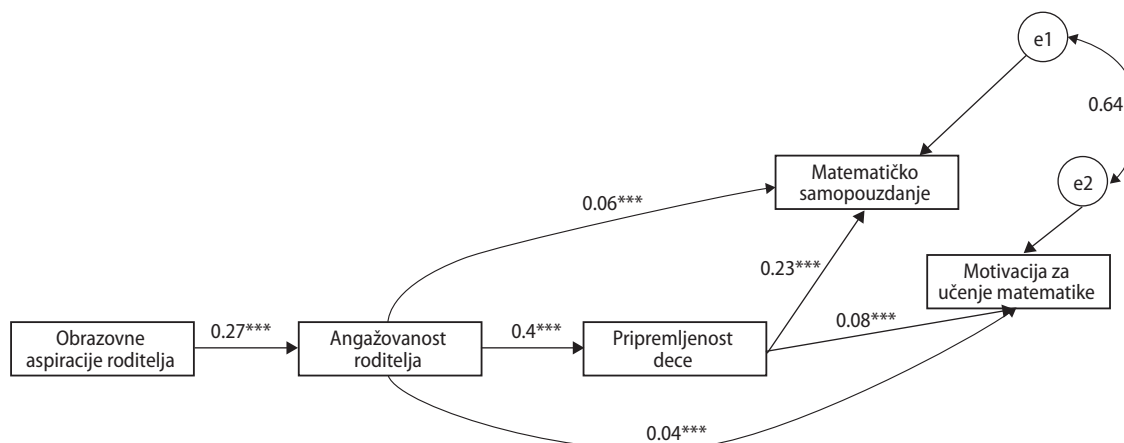
Varijable motivacije i samopouzdanja koreliraju kako u slučaju matematike, tako i u slučaju prirodnih nauka. Interesantno je primetiti i da je motivacija za učenje matematike umereno povezana sa motivacijom za učenje iz oblasti prirodnih nauka, kao što je i samopouzdanje u dve oblasti umereno povezano. Pored toga, nešto viša korelacija vidljiva je i između obrazovnih aspiracija roditelja i pripremljenosti njihove dece, kao i između angažovanosti roditelja tokom aktivnosti na ranom uzrastu dece i pripremljenosti dece za polazak u školu.

Matematika. U nastavku ćemo najpre prikazati rezultate koji se tiču samopouzdanja i motivacije za učenje matematike, a posle toga i rezultate za prirodne nauke. Pretpostavljeni model za matematiku je značajan, ali su njegove mere podesnosti neprihvatljivo niske (Tabela 3).

Tabela 3: Mere podesnosti Model 1 – matematika

Model 1	χ^2	df	p	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Matematika	635,98	3	<,001	,85	,50	,22	,10

Slika 3 prikazuje dobijene veličine koeficijenata staza i korelacije za prvi testirani model, čija se podesnost pokazala kao neadekvatna.

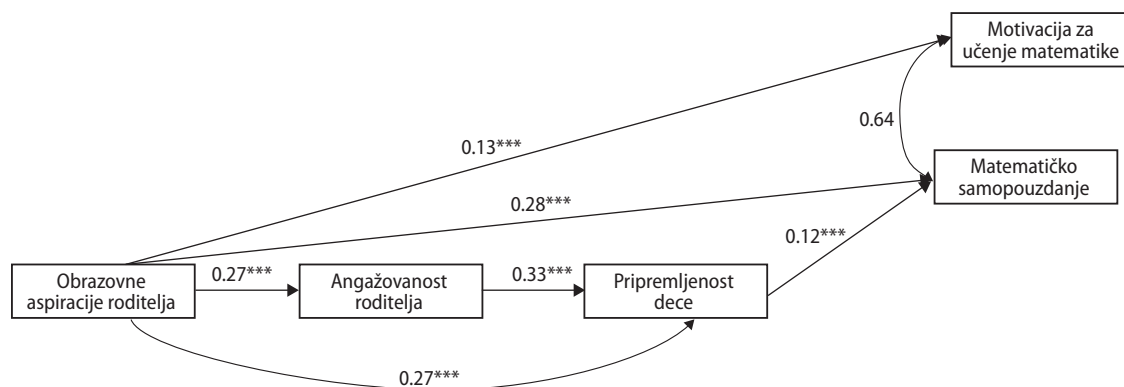
Slika 3: Pretpostavljeni model iz matematike nakon testiranja

Napomena. *** $p < 0,001$

Uklanjanjem slabih veza između varijabli dobijen je statistički značajan model zadovoljavajuće podesnosti (Tabela 4 i Slika 4).

Tabela 4: Mere podesnosti Modela 2 – matematika

Model 2	χ^2	df	p	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Matematika	18,86	3	<,001	,99	,99	,04	,02

Slika 4: Model 2 – matematika

Napomena. *** $p < 0,001$

Ovaj model pokazuje da postoji dvojak uticaj obrazovnih aspiracija roditelja na medijatorske (angažovanost roditelja i pripremljenost deteta za polazak u školu) i na kriterijumske varijable (samopouzdanje i motivacija za učenje matematike). Prvi je, kao što smo pretpostavili, posredan uticaj, preko aktivnosti kojima roditelji podstiču ranu pismenost i ranu numeričku kompetentost dece, kao što su čitanje priča deci, pevanje sa decom, igranje igara rečima ili sa kockicama, igranje igračkama sa brojevima, merenje ili vaganje stvari i tako dalje. Ove aktivnosti roditelja dalje utiču na pripremljenost dece,

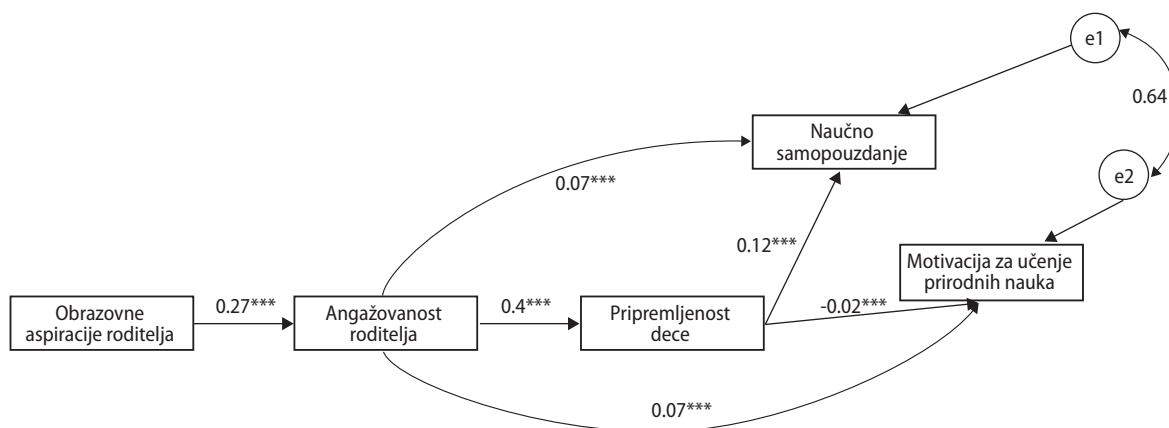
što podrazumeva ovladanost numeričkim i jezičkim kompetencijama pre polaska u školu. Konačno, pripremljenost dece ima efekat na njihovo samopouzdanje, ali ne i na motivaciju za učenje matematike, koji su iskazani u TIMSS upitniku. Takođe, potvrđena je početna pretpostavka o korelaciji između kriterijuma, čiji koeficijent upućuje na umerenu povezanost ovih varijabli, a na šta ukazuju i drugi autori (Zhu & Chiu, 2019). Međutim, nismo predvideli da se aspiracije roditelja ostvaruju u „direktnoj” vezi između ovog prediktora i medijatorske varijable pripremljenost dece, kao i prediktora i dva kriterijuma. Obrazovne aspiracije roditelja, čak i bez angažovanja roditelja, doprinose tome da deca ovladaju veštinama prepoznavanja slova i brojeva, čitanja rečenica i priča, pisanja pojedinih reči ili svog imena, brojeva i jednostavnog sabiranja i oduzimanja. Takođe, obrazovne aspiracije roditelja su dovoljne da i nezavisno od zastupljenosti razvojno-podsticajnih praksi i stepena ovladanosti ranim numeričkim i jezičkim kompetencijama utiču na matematičko samopouzdanje dece i njihovu motivaciju za učenje matematike. Pored toga, pretpostavili smo u originalnom modelu da angažovanost roditelja tokom aktivnosti na ranom uzrastu ima direktnu ulogu u predviđanju samopouzdanja iz matematike i motivacije za učenje matematike kod dece. Međutim, ova pretpostavka nije empirijski potvrđena. Konačno, rana pripremljenost dece ima skroman učinak na kriterijume, jer oblikuje jedino samopouzdanje iz matematike.

Prirodne nauke. Kao u slučaju matematike, prvi testirani model odnosa između pomenutih varijabli pokazao se kao nezadovoljavajuće podesan (Tabela 5 i Slika 5).

Tabela 5: Mere podesnosti Modela 1 – prirodne nauke

Model 1	χ^2	df	p	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Prirodne nauke	470,56	3	<,001	,88	,59	,20	,08

Slika 5: Pretpostavljeni model iz prirodnih nauka nakon testiranja



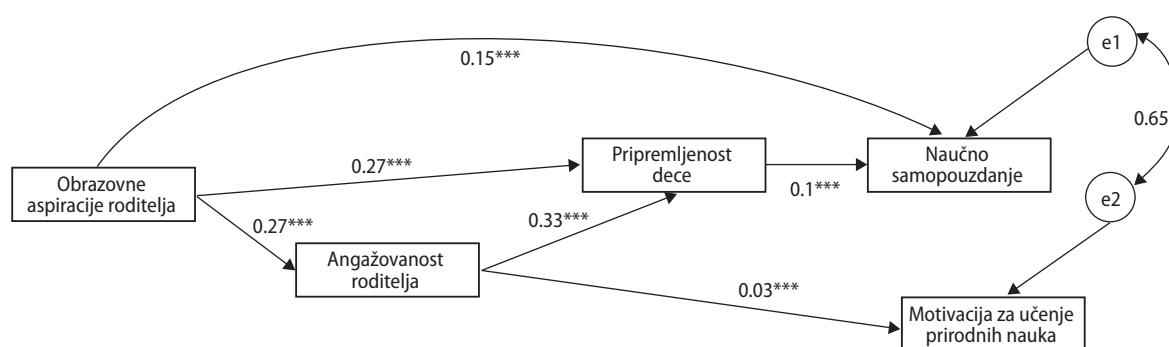
Napomena. *** p<0,001

Ponovo, kao u slučaju matematike uklonili smo slabe i neznačajne statističke veze i dobili model sa zadovoljavajućim merama podesnosti (Tabela 6 i Slika 6).

Tabela 6: Mere podesnosti Modela 2 – prirodne nauke

Model 2	χ^2	df	p	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Prirodne nauke	9,52	3	<,05	,99	,99	,02	,01

Slika 6: Model 2 – prirodne nauke



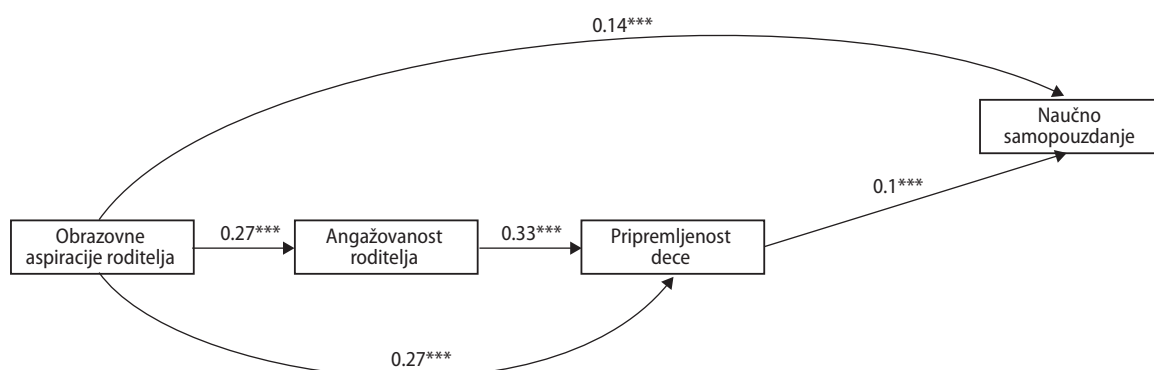
Napomena. *** $p < 0,001$

Ipak, ovaj model ima značajan nedostatak, a to je veoma slaba veza između varijabli koje se odnose na anagažovanost roditelja i motivaciju za učenje prirodnih nauka kod dece. S obzirom na to da je i značajnost modela relativno niska, odlučili smo da isključimo ovu vezu i proverimo da li je model bolji u tom slučaju. U novodobijenom Modelu 3, povećana je značajnost, a mere podesnosti su i dalje zadovoljavajuće (Tabela 7 i Slika 7).

Tabela 7: Mere podesnosti Modela 3 – prirodne nauke

Model 3	χ^2	df	p	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Prirodne nauke	16,28	4	<,01	,99	,99	,03	,02

Slika 7: Model 3 – prirodne nauke



Napomena. *** $p < 0,001$

Vidljivo je da obrazovne aspiracije utiču na moderatore (angažovanost roditelja i pripremljenost deteta) i kriterijum (naučno samopouzdanje) na dva načina, direktan i indirektan. Poput matematike, i u slučaju prirodnih nauka aspiracije roditelja dovode do angažovanja roditelja u razvojno-podsticajnim praksama sa njihovom decom, što potom utiče na rane numeričke i jezičke kompetencije dece. Ovaj uticaj dalje oblikuje samopouzdanje dece iz oblasti prirodnih nauka, iskazano u upitniku TIMSS studije. S druge strane, postoji direktan doprinos obrazovnih aspiracija roditelja na pripremljenost dece i na njihovo naučno samopouzdanje. Zanimljivo je da aspiracije i rane aktivnosti ne utiču na motivaciju dece za učenje prirodnih nauka, tako da ostaje nepoznato koji prediktori mogu uticati na motivaciju i preko kojih medijatora. Takođe, kao i u slučaju matematike, nije empirijski potvrđen uticaj angažovanosti roditelja na kriterijumske varijable, što smo pretpostavili u početnom modelu. Takođe, nije ustanovljeno da pripremljenost dece utiče na oba kriterijuma, već samo na samopouzdanje.

DISKUSIJA

Korelacije između motivacije i samopouzdanja kako u matematici, tako i u prirodnim naukama pojedinačno su najveće od svih u tabeli interkorelacija. Ovaj nalaz se ponavlja, posmatrajući prethodni ciklus TIMSS istraživanja (Džinović i Vujačić, 2017). Takođe, u skladu je sa ranijim nezavisnim studijama koje su se bavile odnosom između konstrukata u vezi sa samopouzdanjem i motivacijom (Krapp, 2000; Zhu & Chiu, 2019). Ovakva povezanost se može interpretirati tako da nečiji doživljaj sopstvenih mogućnosti i samopouzdanja da rešava probleme u nekoj oblasti doprinosi razvoju autentične, unutrašnje zainteresovanosti te osobe za bavljenje odgovarajućim sadržajima. Ranije studije pokazuju da deca koja imaju izraženije opažene kompetencije iz matematike istovremeno pokazuju veću

motivaciju za bavljenje matematikom, ulažu više napora, upornija su u savladavanju matematičkih zadataka i imaju viša postignuća iz matematike (Fast *et al.*, 2010; Ganley & Lubienski, 2016). S druge strane, dublje i kompleksnije bavljenje nečim, kao posledica snažnije motivacije, doprinosi većem uspehu a time i većem samopouzdanju i doživljaju sopstvenih sposobnosti u datoj oblasti.

Obrazovne aspiracije roditelja direktno utiču na kriterijume (matematičko i naučno samopouzdanje; motivacija za učenje matematike i prirodnih nauka), kao i posredno, preko angažovanosti roditelja u razvojno-podsticajnim aktivnostima i ranih dečijih numeričkih i jezičkih kompetencija. Takođe, obrazovne aspiracije roditelja direktno utiču i na pomenute rane kompetencije dece. To znači da su očekivanja roditelja u pogledu nivoa obrazovanja koje njihova deca treba da postignu formativna kako za rane numeričke i jezičke kompetencije dece, tako i za dečiji doživljaj toga koliko su dobri u matematici i prirodnim nauka, ali i koliko ih bavljenje tim sadržajima ispunjava. Drugim rečima, za pripremljenost dece za polazak u školu, njihovu samopercepciju i motivaciju važno je da roditelji imaju visoka obrazovna očekivanja od svoje dece bez obzira na učestalost primene obrazovno-podsticajnih praksi u interakciji sa njima. Takođe, pokazalo se da su obrazovne aspiracije roditelja važne za ispoljavanje matematičkog samopouzdanja i motivaciju za učenje matematike bez obzira na to da li su ovi učenici prethodno ovladali ranim jezičkim i matematičkim kompetencijama. Implikacija ovoga je da čak i kod učenika za koje njihovi roditelji konstatuju niske rane kompetencije, više je samopouzdanje i motivacija u oblasti matematike ukoliko su više obrazovne aspiracije njihovih roditelja. U slučaju prirodnih nauka, nezavisni direktni uticaj aspiracija potvrđen je samo kod iskazanog samopouzdanja. Međutim, procena roditelja o pripremljenosti dece za školu dalje utiče, ali slabo, na njihovo samopouzdanje u matematici i prirodnim naukama, ali ne utiče na motivaciju za učenje ovih sadržaja. Do sličnih nalaza u oblasti matematičke pripremljenosti i samopouzdanja došli su i autori drugih studija koje su zasnovane na TIMSS podacima (Zhu & Chiu, 2019).

Nameću se, dakle, dva moguća zaključka u vezi sa ovakvim nalazom. Prvi zaključak je da pripremljenost dece, merena skalom u istraživanju TIMSS, nema snažnijeg uticaja na sliku učenika o sopstvenim sposobnostima i na zainteresovanost za ove školske oblasti. Ipak, ta linija uticaja koja vodi od angažovanosti roditelja tokom razvojno-podsticajne igre, savladavanja početne jezičke i numeričke pismenosti dece i slično do ranih jezičkih i numeričkih kompetencija je važna, s obzirom na to da neka istraživanja ukazuju na to da rana pripremljenost dece doprinosi kasnijem postignuću u školi (Duncan *et al.*, 2007; Grissmer, Grimm, Aiyer, Murrah & Steele, 2010; Hart & Risley, 2003; Hannula-Sormunen, Lehtinen & Räsänen, 2015).

Drugo moguće objašnjenje za slabu ili nepostojeću vezu između rane pripremljenosti i motivacije i samopouzdanja tiče se samog načina merenja ovih konstrukata. Preciznije, ranu dečiju kompetentnost procenjuju roditelji na osnovu posmatranja spolja vidljivih ponašanja njihove dece, a samopouzdanje i motivisanost za učenje matematike i prirodnih nauka dobijamo na osnovu samoprocena učenika. Mere dobijene iz različitih izvora podataka pokazuju generalno nisku povezanost, što je utvrđeno pre više decenija (Mischel, 1968). Dodatno je problematično to što roditelji daju procene o pripremljenosti dece sa distancom od četiri godine.

ZAKLJUČCI

Roditelji bi trebalo da neguju porodičnu kulturu u kojoj je obrazovanje visoko vrednovano, budući da njihova očekivanja utiči na to kakav će odnos imati učenici prema učenju matematike i prirodnih nauka. Kao najznačajniji modeli za vikarijsko učenje dece na testiranom uzrastu, roditelji bi trebalo svojim ličnim primerom da afirmišu vrednosti obrazovanja, posebno matematike i prirodnih nauka. Iz nalaza proističe i zaključak da je potrebno da obrazovni sistem i donosioci obrazovnih politika deluju proaktivnije u smislu podizanja svesti roditelja o važnosti obrazovanja i obrazovnih aspiracija.

Pošto naša studija ne pruža dovoljno informacija o posrednom mehanizmu uticaja ranih aspiracija roditelja na motivaciju i samopouzdanje dece iz matematike i prirodnih nauka kasnije tokom školovanja, buduća istraživanja longitudinalnog tipa ili etnografske studije mogu ponuditi dublje razumevanje ovih uticaja. Takođe, bilo bi korisno izvesti istraživanje u kome bi trebalo uporediti testirani model na uzorku većeg broja zemalja učesnica u studiji TIMSS. Pored toga, bilo bi poželjno da se u sekundarnim analizama u istraživanju TIMSS analiziraju samo odnosi između varijabli koje imaju isti izvor podataka. Drugim rečima, varijable čije je merenje zasnovano na procenama roditelja i samoprocenama učenika ne bi trebalo ukrštati. Konačno, budući da su korišćene procene roditelja retrospektivnog karaktera i da su često pod uticajem njihovih implicitnih uverenja o sopstvenoj deci, preporučljivo je da se sprovedu studije, nezavisno od TIMSS projekta, koje sadrže objektivnije mere o angažovanosti roditelja posredstvom posmatranja ili video-studija.

KORIŠĆENA LITERATURA

Anders, Y., Rossbach, H-G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., Lehrl, S. & Maurice, J. Van (2012). Home and Preschool Learning Environments and Their Relations to the Development of Early Numeracy Skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27, 231–244.

- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. & Wong, B. (2012). Science Aspirations, Capital, and Family Habitus: How Families Shape Children's Engagement and Identification with Science. *American Educational Research Journal*, 49(5), 881–908.
- Birgisdottir, F., Gestsdottir, S. & Geldhof, G. J. (2020). Early Predictors of First and Fourth Grade Reading and Math: The Role of Self-Regulation and Early Literacy Skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 53, 507–509.
- Bong, M. & Skaalvik, E. M. (2003). Academic Self-Concept and Self-Efficacy: How Different are They Really. *Educational Psychology Review*, 15(1), 1–39.
- Claessens, A. & Engel, M. (2013). How Important is Where You Start? Early Mathematics Knowledge and Later School Success. *Teachers College Record*, 115(6), 1–29.
- Clerkin, A. & Gilligan-Lee, K. (2018). Pre-School Numeracy Play as a Predictor of Children's Attitudes towards Mathematics at Age 10. *Journal of Early Childhood Research*, 16(3), 319–334.
- Daniel, G. R., Wand, C. & Berthelsen, D. (2020). Early School-Based Parent Involvement, Children's Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Australian Longitudinal Study. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 168–177.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum Press.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P. & Japel, C. (2007). School Readiness and Later Achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446.
- Džinović, V. i Vujačić, M. (2017). Samouverenja učenika o kompetentnosti u matematici i prirodnim naukama. U M. Marušić Jablanović, N. Gutvajn i I. Jakšić (ur.), *TIMSS 2015 u Srbiji* (pp. 115–128). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Đerić, I., Gutvajn, N., Jošić, S. i Ševa, N. (2020). *Nacionalni izveštaj TIMSS 2019 u Srbiji: pregled osnovnih nalaza*. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Đerić, I., Malinić, D. i Đević, R. (2020). Ko su učenici sa niskim skorovima na testovima postignuća u TIMSS istraživanju: komparativna analiza. *Inovacije u nastavi*, 33(4), 27–47.
- Fan, W. & Williams, C. M. (2010). The effects of Parental Involvement on Students' Academic Self-Efficacy, Engagement and Intrinsic Motivation. *Educational Psychology*, 30, 53–74.
- Fast, L. A., Lewis, J. L., Bryant, M. J., Bocian, K. A., Cardullo, R. A., Rettig, M. et al. (2010). Does Math Self-Efficacy Mediate The Effect of the Perceived Classroom Environment on Standardized Math Test Performance? *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 729–740.
- Froiland, J. M. (2021). A Comprehensive Model of Preschool through High School Parent Involvement with Emphasis on the Psychological Facets. *School Psychology International*, 42(2), 103–121.
- Ganley, C. M. & Lubienski, S. T. (2016). Mathematics Confidence, Interest, and Performance: Examining Gender Patterns and Reciprocal Relations. *Learning and Individual Differences*, 47, 182–193.
- Grissmer, D., Grimm, K. J., Aiyer, S. M., Murrah, W. M. & Steele, J. S. (2010). Fine Motor Skills and Early Comprehension of the World: Two New School Readiness Indicators. *Developmental Psychology*, 46(5), 1008–1017.
- Gustafsson, J., Hansen, K. & Rosén, M. (2013). Effects of Home Background on Student Achievement in Reading, Mathematics, and Science at the Fourth Grade. In M. Martin & I. Mullis (Eds.), *TIMSS and PIRLS 2011: Relationships among Reading, Mathematics, and Science Achievement*

- at the Fourth Grade – Implications for Early Learning (pp. 181–287). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Hannula-Sormunen, M. M., Lehtinen, E. & Räsänen, P. (2015). Preschool Children's Spontaneous Focusing on Numerosity, Subitizing, and Counting Skills as Predictors of Their Mathematical Performance Seven Years Later at School. *Mathematical Thinking and Learning*, 17(2-3), 155–177.
- Heatly, M. C. & Votruba-Drzalb, E. (2019). Developmental Precursors of Engagement and Motivation in Fifth Grade: Linkages with Parent- and Teacher-Child Relationships. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 60, 144–156.
- Hart, B. & Risley, T. R. (2003). The Early Catastrophe: The 30-Million-Word Gap by Age 3. *American Educator*, 4–9.
- Krapp, A. (2000). Interest and Human Development during Adolescence: An Educational-Psychological Approach. In J. Heckhausen (Ed.), *Motivational Psychology of Human Development* (pp. 109–128). London: Elsevier.
- Lee, S. W., Min, S. & Mamerow, G. P. (2015). Pygmalion in the Classroom and the Home: Expectation's Role in the Pipeline to STEMM. *Teachers College Record*, 117(9), 1–36.
- LeFevre, J. A., Fast, L., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D. & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to Mathematics: Longitudinal Predictors Of Performance. *Child Development*, 81, 1753–1767.
- LeFevre, J., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D. & Bisanz, J. (2009). Home Numeracy Experiences and Children's Math Performance in the Early School Years. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 41, 55–66.
- MacPhee, D., Prendergasta, S., Albrechtb, E., Walkera, A. K. & Miller-Heyl, J. (2018). The Child-Rearing Environment and Children's Mastery Motivation as Contributors to School Readiness. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 56, 1–12.
- Maksić, S., Vesić, D. i Tenjović, L. (2017). Profil učenika koji su ostvarili najviše postignuće u matematici i prirodnim naukama. U M. Marušić Jablanović, N. Gutvajin i I. Jakšić (ur.), *TIMSS 2015 u Srbiji* (str. 183–206). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- 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.
- Mischel, W. (1968). *Personality and Assessment*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Morrell, P. D. & Lederman, N. G. (1998). Students' Attitudes toward School and Classroom Science: are They Independent? *School Science and Mathematics*, 98, 76–82.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International results in mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Puccioni, J. (2015). Parents' Conceptions of School Readiness, Transition Practices, and Children's Academic Achievement Trajectories. *The Journal of Educational Research*, 108(2), 1–18.
- Puccioni, J., Baker, E. R. & Froiland, J. M. (2018). Academic Socialization and the Transition to Kindergarten: Parental Beliefs about School Readiness and Involvement. *Infant Child Development*, 28(6), 1–25.
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1–36.

- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2002). Internal and External Frames of Reference for Academic Self-Concept. *Educational Psychology, 37*, 233–244.
- Spera, C., Wentzel, K. R. & Matto, H. C. (2009). Parental Aspirations for Their Children's Educational Attainment: Relations to Ethnicity, Parental Education, Children's Academic Performance, and Parental Perceptions of School Climate. *Journal of Youth and Adolescence, 38*(8), 1140–1152.
- Tenenbaum, H. R. & Leaper, C. (2003). Parent-Child Conversations about Science: The Socialization of Gender Inequities? *Developmental Psychology, 39*(1), 34–47.
- Vygotsky, L. S. (1978) *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Weinstein, R. S. (2002). *Reaching Higher: The Power of Expectations in Schooling*. Cambridge: Harvard University Press.
- White, R. W. (1959). Motivation Reconsidered: The Concept of Competence. *Psychological Review, 66*, 297–333.
- Zhu, J. & Chiu, M. M. (2019). Early Home Numeracy Activities and Later Mathematics Achievement: Early Numeracy, Interest, and Self-Efficacy as Mediators. *Educational Studies in Mathematics, 102*, 173–191.