



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 uspeli 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 kolegicama – prof. dr Slobodanki Gašić-Pavišić (Fakultet primjenjenih nauka Univerziteta Donja Gorica u Podgorici), prof. dr Oliveri Gajić (Department 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



FAKTORI POSTIGNUĆA UČENIKA IZ MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA: TIMSS 2019 U SRBIJI¹

Smiljana Jošić²

Institut za pedagoška istraživanja, Beograd

Jelena Teodorović

Fakultet pedagoških nauka, Univerzitet u Kragujevcu

Ivana Jakšić

Fakultet političkih nauka, Univerzitet u Beogradu

UVOD

Međunarodna studija TIMSS pruža velike mogućnosti za upoređivanje postignuća učenika između zemalja, ali i ispitivanje činilaca koji utiču na postignuće učenika. Važno je istražiti ove činioce jer se na taj način mogu postaviti prioriteta u oblasti obrazovne politike, odnosno usmeravati ljudski i finansijski resursi na one prakse koje najviše vode visokom postignuću učenika.

Fokus TIMSS studije na matematici i prirodnim naukama je posebno važan jer je STEM polje (engl. Science, Technology, Engineering and Mathematics) jedno od najperspektivnijih oblasti na tržištu rada: u SAD je od 2009. do 2015. godine zaposlenje u STEM profesijama poraslo 10,5% u poređenju sa 5,2% u profesijama koje ne pripadaju STEM oblasti (Fayer, Lacey & Watson, 2017). U Evropskoj Uniji je jedna od osam ključnih kompetencija za celoživotno učenje definisana kao „matematička kompetencija i kompetencije u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu“ (Council of the European Union, 2018).

Studije u kojima se istražuje doprinos različitih faktora postignuću učenika karakteriše primena sofisticiranih analitičkih tehnika. Adekvatna analiza zahteva korišćenje

¹ *Napomena.* Realizaciju ovog istraživanja finansiralo je Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (br. ugovora 404-02-42/2018-17, 451-03-9/2021-14/200018 i 451-03-9/2021-14/200140).

² E-mail: smiljana.josic@gmail.com

hijerarhijskog linearnog modelovanja (u nastavku teksta ćemo koristiti skraćenicu HLM). HLM uvažava činjenicu da je školovanje hijerarhijski organizovano (npr. škola–odeljenje–učenik) i da svaki činilac treba da se analizira na nivou sa kojeg deluje na postignuće. Upotrebom HLM analitičke tehnike adekvatno se raspoređuje varijabilnost postignuća učenika između različitih nivoa. Takođe, izbegava se redukovanje varijabilnosti činilaca sa individualnog nivoa (npr. motivacije učenika) usled njihovog agregiranja koje je potrebno ukoliko se oni analiziraju na nastavnom ili školskom nivou ili narušavanje pretpostavki o nezavisnim opservacijama što se dešava ukoliko se činoci koji pripadaju nastavnom ili školskom nivou (npr. školsko liderstvo) analiziraju na individualnom nivou (Raudenbush & Bryk, 2002). Podaci koji se prikupljaju u studiji TIMSS veoma su pogodni za otkrivanje veza između raznovrsnih činilaca i postignuća učenika iz matematike i prirodnih nauka jer se odnose na lični i porodični kontekst učenika, kontekst njihove nastave i kontekst njihovih škola.

U vezi sa dekompozicijom ukupne varijabilnosti postignuća učenika, studije pokazuju da najviše varijanse dolazi sa nivoa učenika, dok znatno manje varijanse dolazi sa nastavnog i/ili školskog nivoa. Drugim rečima, najviše razlika u postignuću učenika potiče od toga što su oni međusobno različiti, a ne zato što pohađaju različita odeljenja ili različite škole. U prethodnom TIMSS 2015 ciklusu, 85,72% varijanse u postignuću iz matematike u Srbiji nalazilo se na učeničkom nivou, a 14,28% varijanse na školskom koji je obuhvatao i nastavni nivo (Jakšić, Marušić Jablanović i Gutvajn, 2017).

U literaturi su kao najbitniji na individualnom nivou izdvojeni sledeći činoci: socioekonomski status porodice učenika (Creemers & Kyriakides, 2008; Hattie, 2009; Scheerens, 2000), obrazovni i kulturni resursi, uključenost roditelja, komunikacija o društvenim i kulturnim temama i učestvovanje u kulturnim aktivnostima (Creemers & Kyriakides, 2008; Scheerens, 2000), motivacija, visoka očekivanja od učenika, istrajnost, intelektualne sposobnosti i vreme i prilike date za učenje (Creemers & Kyriakides, 2008). Socioekonomski status roditelja najčešće se odnosi na obrazovanje roditelja, zanimanje roditelja i bogatstvo porodice.

Na nastavnom nivou identifikovane su tri široke kategorije činilaca: struktura i upravljanje razredom, podržavajuća klima i kognitivna aktivacija (Klieme, 2012). U Dinamičkom modelu obrazovne efektivnosti, u kojem su sintetisani nalazi stotina studija, navedeni su sledeći činoci postignuća učenika (Creemers & Kyriakides, 2008): (1) sredina podsticajna za učenje, (2) efektivno korišćenje vremena, (3) strukturiranje, (4) orijentacija, (5) primena/vežbanje, (6) modelovanje, (7) postavljanje pitanja i (8) vrednovanje.

Školski faktori koji su značajni za postignuće učenika su širokog opsega i operacionalizacije. Na osnovu pregleda stotina studija obrazovne efektivnosti

Tedli i Reynolds (2000, prema: Reynolds *et al.*, 2014) su kao najvažnije identifikovali sledeće školske činioce: (1) efektivno liderstvo, (2) fokus na akademskim ishodima i maksimizovanje vremena za učenje, (3) pozitivna školska kultura, (4) visoka očekivanja od učenika i zaposlenih, (5) praćenje napretka na nivou škole, odeljenja i učenika, (6) uključivanje roditelja, (7) kreiranje efektivne nastave (poređenjem sa najboljim praksama, prilagođavanjem nastave učenicima), (8) profesionalni razvoj zaposlenih u okviru ustanove koji je u funkciji školskih inicijativa za unapređivanje i (9) uključivanje učenika u obrazovni proces.

U naučnoj zajednici postoji konsenzus da je od svih faktora koji su pod ingerencijom obrazovnog sistema kvalitet nastavnika najvažnija determinanta postignuća učenika (Baumert *et al.*, 2010; Brophy & Good, 1986; Creemers & Kyriakides, 2008; Hattie, 2009; Klieme, 2012; Sanders & Rivers, 1996; Scheerens, 2000, 2016; Wright, Horn & Sanders, 1997). Kvalitetan nastavnik je onaj koji kompetentno koristi sve prethodno navedene nastavne prakse. Činioci, kao što su umešno strukturiranje gradiva i znalačko postavljanje raznovrsnih pitanja, bliži su svakodnevnim aktivnostima i rutinama učenika od udaljenijih nastavnih varijabli (npr. stručnog usavršavanja nastavnika) i školskih faktora (npr. saradnje sa roditeljima) i zbog toga više utiču na postignuće učenika (Scheerens, 2000; Scheerens & Bosker, 1997).

Cilj istraživanja. Koristeći rezultate učenika na TIMSS 2019 testu iz matematike i prirodnih nauka i kontekstualne podatke prikupljene u datoj studiji, u ovom radu odgovorićemo na tri istraživačka pitanja:

- (1) Koliki procenat varijabilnosti postignuća učenika iz matematike i prirodnih nauka potiče od učeničkog nivoa, koliko od nastavnog i koliko od školskog?
- (2) Koji učenički, nastavni i školski činioci objašnjavaju varijabilnost, odnosno utiču na postignuće učenika iz matematike i prirodnih nauka?
- (3) Koje su sličnosti i razlike između nalaza dobijenih HLM analizom u poslednja dva istraživačka cikusa TIMSS studije?

METOD

Konceptualno-metodološki okvir TIMSS 2019 studije ili referentni okvir pruža detaljne informacije o svim konstruktima, indikatorima i skalama koje se koriste u TIMSS istraživanju. Ovaj referentni okvir detaljno je prikazan u uvodnom poglavlju ove publikacije (Đerić, 2021), dok će u ovom poglavlju biti prikazana njegova kraća verzija radi lakšeg razumevanja statističkih analiza koje su korišćene kako bi se dobili odgovori na postavljena istraživačka

pitanja. Pored toga, u ovoj sekciji poglavlja prikazaćemo uzorak, instrumente, varijable, kao i korišćene statističke analize.

Uzorak. Studija TIMSS 2019 u Srbiji realizovana je na reprezentativnom uzorku učenika četvrtih razreda osnovnih škola koji prate nastavu na srpskom jeziku (izuzev škola na Kosovu i Metohiji). Radi se o stratifikovanom slučajnom uzorku do kog se dolazi kroz dve faze. Prva faza podrazumeva slučajni odabir škola prema definisanim stratifikacionim nivoima, dok se u drugoj fazi, takođe, slučajnim putem, bira jedno ili dva odeljenja (u zavisnosti od ukupnog broja učenika u četvrtom razredu) iz odabrane škole. Stratifikacija uzorka vršena je na osnovu sledećih nivoa: region (Beograd, Vojvodina i Centralna Srbija), stepen urbanizacije naselja (gradska/seoska sredina), organizaciona hijerarhija škole (matična škola/izdvojeno odeljenje). Konkretno, u studiji TIMSS 2019 učestvovalo je 165 škola i 214 odeljenja, pri čemu je testirano 4279 učenika oba pola (49% devojčice), prosečnog uzrasta 10 godina ($SD=0,36$). Za analize su pored odgovora i postignuća učenika korišćeni i odgovori dobijeni pomoću kontekstualnih upitnika koje su popunjavali roditelji ($N=4428$), nastavnici ($N=214$) i direktori ($N=165$) iz odabranih škola.

Varijable i instrumenti. Kriterijumske varijable u ovom istraživanju predstavljaju postignuća učenika iz matematike i prirodnih nauka. Postignuća za obe ispitivane oblasti definisano je uprosečavanjem svih pet verodostojnih vrednosti preko kojih se izražava postignuća u studiji TIMSS. Što se tiče prediktorskih varijabli, one su predstavljale niz kontekstualnih varijabli. Naime, osim postignuća koje se meri različitim testovima, TIMSS studija obuhvata i ispitivanje velikog broja varijabli koje opisuju kontekst u kome učenici razvijaju svoje kompetencije. Podaci o kontekstualnim faktorima prikupljeni su pomoću upitnika namenjenih: (1) učenicima, (2) nastavnicima koji predaju odabranim odeljenjima, (3) direktorima uzorkovanih škola i (4) roditeljima ili starateljima testiranih učenika. U ovom radu biće analiziran uticaj faktora koji se mogu razvrstati u četiri kategorije: (1) *obeležja i stavovi učenika*, (2) *porodični kontekst*, (3) *kontekst učionice*, (4) *školski kontekst*. U Tabeli 1 prikazani su svi faktori koji su analizirani. Dodatno, Tabela 1 sadrži i informacije o poreklu ovih podataka, odnosno na osnovu kojih upitnika su oni dobijeni. U proslednjoj koloni navedeni su i kodovi pod kojim su ove varijable zavedene u međunarodnim bazama. Skorovi za sve prediktorske varijable preuzeti su iz TIMSS međunarodnih baza podataka koje je formirala IEA. U okviru međunarodne baze podataka mogu se pronaći iste informacije i o preostalim faktorima u studiji TIMSS 2019.

Tabela 1: Kontekstualni faktori koji utiču na postignuće učenika prema referentom okviru u TIMSS 2019 studiji

1.	Obeležja i stavovi učenika	Ispitanici	Kod u bazi
1.1.	Pol	Učenici	ITSEX
1.2.	Uzrast	Učenici	ASBG02B
1.3.	Stav prema matematici/prirodnim naukama	Učenici	ASBGSLM/ASBGSLS
1.4.	Matematičko/Naučno samopouzdanje	Učenici	ASBGSCM/ASBGSCS
1.5.	Pohađanje predškolskog vaspitanja i obrazovanja	Roditelji	ASDHAPS
1.6.	Ovladanost zadacima u oblasti rane pismenosti pre polaska u školu	Roditelji	ASBHELT
1.7.	Ovladanost zadacima u oblasti ranih numeričkih kompetencija pre polaska u školu	Roditelji	ASBHENT
1.8.	Jezik koji učenik koristi u kući	Roditelji	ITLANG_SH
2.	Porodični kontekst		
2.1.	Porodični resursi za učenje u kućnom okruženju	Roditelji	ASBGHRL
2.2.	Obrazovanje roditelja	Roditelji	ASDHEDUP
2.3.	Zanimanje roditelja	Roditelji	ASDHOCPP
2.4.	Aktivnosti u vezi sa razvojem rane pismenosti i ranih numeričkih kompetencija deteta pre polaska u školu	Roditelji	ASBHELN
3.	Kontekst učionice		
3.1.	<i>Učitelji: demografske varijable</i>		
3.1.1.	Formalno obrazovanje učitelja	Učitelji	ATBG04
3.1.2.	Učestvovanje u aktivnostima vezanim za profesionalni razvoj učitelja	Učitelji	ATBS09
3.1.3.	Potrebe učitelja vezane za profesionalni razvoj	Učitelji	ATBS08A
3.1.4.	Zadovoljstvo učitelja profesijom	Učitelji	ATBGTJS
3.2.	<i>Izazovi učenja i nastave</i>		
3.2.1.	Izostajanje sa nastave (apsentizam)	Učenici	ASBG08
3.2.2.	Učenik se oseća gladno ili umorno	Učenici	ASBG09A/ASBG09B
3.2.3.	Faktori koji onemogućavaju izvođenje nastave	Učitelji	ATBGLSN
3.3.	<i>Obrazovni kurikulum i instrukcije</i>		
3.3.1.	Vreme provedeno u učenju u nastavi matematike/prirodnih nauka	Učitelji	ATBM01/ATBS01B
3.3.2.	Sadržaji iz matematike/ prirodnih nauka koji se obrađuju na nastavi	Učitelji	ATBM05A/ATBS04A
3.3.3.	Jasnoća objašnjavanja u nastavi matematike/prirodnih nauka	Učenici	ASBGICM/ASBGICS
3.3.4.	Nastava ometena nespremnosću učenika da uče	Učitelji	ASGDML
3.3.5.	Značaj istraživačkog rada i eksperimenata u nastavi prirodnih nauka	Učitelji	ATBSESI
3.4.	<i>Tehnologija u nastavi</i>		
3.4.1.	Pristup i korišćenje kompjutera od strane učenika	Učitelji	ATBS03BA

3.4.2. Korišćenje tehnologije u nastavi od strane učitelja	Učitelji	ATBS03CA
4. Školski kontekst		
4.1. <i>Struktura škole i resursi</i>		
4.1.1. Socio-ekonomski status učenika u školi	Direktori	ACDGSBC
4.1.2. Jezik na kom učenik polaže test	Roditelji	ASBH13AA
4.1.3. Pripremljenost učenika u jezičkim i numeričkim kompetencijama pre polaska u školu (spremnost za školu)	Direktori	ACBGLNS
4.1.4. Nastava matematike/prirodnih nauka uslovljena nedostatkom resursa	Direktori	ACBGMRS
4.1.5. Obrazovanje i godine staža direktora	Direktori	ACBG18
4.2. <i>Školska klima</i>		
4.2.1. Školski naglasak na akademskom uspehu	Direktori	ACBGEAS/ATBGEAS
4.2.2. Percepcija roditelja/staratelja o školi njihovog deteta	Roditelji	ASBHPSP
4.2.3. Osećaj pripadnosti školi	Učenici	ASBGSSB
4.3. <i>Školska bezbednost i disciplina</i>		
4.3.1. Školska disciplina	Direktori	ACBGDAS
4.3.2. Bezbednost i red u školi	Učitelji	ATBGSOS
4.3.3. Vršnjačko nasilje	Učenici	ASBGSB

Obrada podataka. Podaci prikupljeni u studiji TIMSS 2019 raspoređeni su na tri nivoa: nivo učenika, nivo odeljenja (nastavnika) i nivo škole. Činioci iz kategorija *obeležja i stavovi učenika* i *porodični kontekst* su smešteni na nivo učenika, činioci iz kategorije *kontekst učionice* su smešteni na nivo nastavnika, a činioci iz kategorije *školski kontekst* su smešteni na nivo škole. Pri tome, treba imati u vidu da se radi o ugnjeđenim nivoima (engl. nested), odnosno da su učenici smešteni u odeljenja, a odeljenja u škole. Kako bi se ispitao uticaj kontekstualnih varijabli na postignuće učenika u oblasti matematike i prirodnih nauka, primenjeno je hijerarhijsko linearno modelovanje koje odgovara strukturi podataka u TIMSS studiji. Analiza je izvršena u statističkom programu MlwiN 2.32. Kontinuirane prediktorske varijable su standardizovane, a kategoričke su kodirane kao „dummy” varijable. Korišćeni su modeli sa nasumičnim nagibima (engl. random slopes models), a zadržane su samo varijable za koje se pokazalo da statistički značajno utiču na postignuće učenika. Pre obrade podataka, iz analize su isključeni svi ispitanici za koje nisu postojali podaci koji se tiču prediktorskih varijabli (Goldstein, 2003). Prvi korak u HLM analizi podrazumeva izbor nivoa koji će biti uključeni u testirani model. U zavisnosti od izbora i kombinovanja nivoa u TIMSS studiji je moguće testirati tri vrste modela: (1) trostepeni model – škola, nastavnici, učenici, (2) dvostepeni model – škola, učenici, (3) dvostepeni model – nastavnici, učenici (Snijders & Bosker, 1999). Preliminarne analize (jednofaktorska ANOVA) na svim dostupnim međunarodnim podacima za Srbiju u studiji TIMSS 2019 su

pokazale da na nivoima škole i odeljenja počiva slična varijabilnost (iako je nešto izraženija na nivou škole), pa smo se opredelili za model sa tri nivoa – školski, nastavni i učenički.

REZULTATI

Rezultati će biti prezentovani prema ispitivanim oblastima i to prvo za oblast Matematika, a zatim i za oblast Prirodne nauke. Struktura prikaza rezultata za obe oblasti sastoji se od tri dela. Prvo se prikazuju početni (prazni ili nultni) modeli koji pokazuju koliko se ukupno razlika u postignuću učenika može objasniti razlikama između škola i odeljenja koja pohađaju, ali i razlikama među učenicima. Zatim se prikazuju naknadni modeli u koje se postepeno, jedan po jedan, uvode različiti činioci postignuća učenika; snaga njihovog uticaja se izračunava povrh prethodno testiranih činilaca (na nju ukazuju regresioni koeficijenti i njihove standardne greške). Konačno, izveštava se o preostaloj varijansi, odnosno količini razlika u postignuću učenika koje faktori mereni u istraživanju TIMSS nisu uspeali da objasne.

Rezultati HLM analize za oblast Matematika

Kako bismo odgovorili na prvo istraživačko pitanje, koje se odnosi na utvrđivanje procenata varijabilnosti postignuća učenika koji potiče od svakog ispitivanog nivoa, bilo je neopohodno prvo testirati početni model (nulti ili prazni model), odnosno model koji ne sadrži prediktorske varijable. Testiranjem ovog modela utvrđeno je da 75,68% varijanse u postignuću u oblasti matematike može da se pripíše razlikama između učenika, 10,24% razlikama između odeljenja i 14,07% razlikama između škola.

Da bismo odgovorili na drugo istraživačko pitanje koje je podrazumevalo detaljniju analizu ispitivanih nivoa, testirani su pojedinačni prediktori iz TIMSS 2019 referentnog okvira (prikazani u Tabeli 1), pri čemu je u svakom koraku testiran uticaj jednog dodatnog prediktora. Redosled testiranja prediktora podrazumevao je da se prvo uključuju faktori koji potiču iz oblasti obeležja i stavova učenika i porodičnog konteksta, a zatim faktori iz oblasti konteksta učionice i školskog konteksta. Iz analize su isključeni prediktori za koje se pokazalo da nemaju statistički značajnu predikciju modela. Rezultati hijerarhijskog linearnog modelovanja prikazani su u Tabeli 2. Za svaki model prikazan je u Tabeli 2 fiksni deo, odnosno očekivano postignuće učenika pod pretpostavkom da ima prosek karakteristika koje su prikazane u Tabeli 2 za dati model.

Tabela 2: Rezultati HLM analize za oblast Matematika

	Model 0	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10
FIKSNi DEO' (S.E.)	507,01 (3,24)	513,46 (2,40)	515,76 (2,08)	516,77 (2,00)	517,52 (1,97)	517,74) (1,91)	516,58 (2,03)	516,47 (2,03)	517,31 (1,97)	517,37 (1,92)	517,82 (1,86)
Učenički nivo											
Obrazovanje roditelja	28,522 (1,10)	7,89 (1,50)	20,66 (1,02)	7,42 (1,51)	8,44 (1,45)	8,44 (1,42)	6,62 (1,27)	6,11 (1,27)	6,07 (1,26)	6,09 (1,26)	6,02 (1,26)
Kućni resursi za učenje											
Predškolsko vaspitanje i obrazovanje											
Ovladanost zadacima – rana pismenost											
Ovladanost zadacima – rane numeričke kompetencije											
Matematičko samopouzdanje											
Stav prema matematici											
Nastavni nivo											
Apsemitizam											
Školski nivo											
Percepcija škole iz perspektive roditelja											
Vršnjačko nasilje											
VARIJABILNI DEO											
Škola – neobjašnjena varijansa (%)	14,07	6,24	3,51	2,99	3,79	3,25	4,46	4,62	3,44	2,98	2,75
Odeljenje – neobjašnjena varijansa (%)	10,24	6,04	5,49	5,08	3,85	4,02	4,49	4,29	4,50	4,56	4,61
Učenici – neobjašnjena varijansa (%)	75,68	65,83	60,35	59,86	54,32	51,91	41,17	40,58	40,48	40,48	40,49
Varijansa objašnjena faktorom (%)		21,90	8,76	1,40	5,97	2,78	9,06	0,63	1,08	0,38	1,18
Testovi značajnosti											
X ²	50074,7	47498,81	46867,3	46050,37	45210,31	45003,95	43875,9	43785,67	43776,09	43769,69	43752,01
Umanjenje		2575,89	631,51	816,93	840,06	206,36	1128,05	90,23	9,58	6,40	17,68
Stepeni slobode		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01

U modelima 1–7 prikazani su rezultati uključivanja varijabli sa individualnog/učničkog nivoa. Modeli 1 i 2 ukazuju na efekte socioekonomskog statusa (SES) na postignuće učenika, jer obrazovanje roditelja i kućni resursi za učenje (indikatori socioekonomskog statusa) zajedno objašnjavaju čak 30,66% varijanse postignuća iz matematike.³ Drugim rečima, učenici koji žive u porodicama koje imaju viši socioekonomski status postižu bolje rezultate iz matematike na kraju četvrtog razreda osnovne škole.

Kao druga značajna grupa prediktora izdvojile su se varijable koje su povezane sa ranim učenjem, odnosno učenjem koje se odvijalo pre polaska u školu. Među njima su: dužina pohađanja predškolskog vaspitanja i obrazovanja (model 3) i ovladanost zadacima u oblasti rane jezičke (model 4) i numeričke pismenosti (model 5) pre polaska u školu. Ova tri prediktora zbirno objašnjavaju 10,15% varijanse u postignućima učenika iz matematike. Dakle, što su učenici bolje ovladali zadacima koji se odnose na jezičku i numeričku pismenost pre polaska u školu i, nešto manje, što su duže pohađali predškolsko vaspitanje i obrazovanje, njihovo postignuće iz matematike bilo je više.

Kada su u pitanju uverenja učenika, kao izrazito važan prediktor postignuća izdvojeno je matematičko samopouzdanje (model 6) koje objašnjava 9,06% varijanse postignuća. Takođe, pozitivan stav prema matematici doprinosi višem postignuću iz matematike (model 7: 0,63%).

Iz referentnog okvira TIMSS 2019 (Tabela 1) videli smo da se u ovoj studiji meri veliki broj nastavnih i školskih faktora. Međutim, ovi faktori imali su veoma ograničen i slab doprinos predviđanju postignuća učenika iz matematike. Samo jedan prediktor sa nastavnog nivoa (model 8) i dva faktora sa školskog nivoa (modeli 9 i 10) su doprineli da se objasni varijansa postignuća iz matematike, dok se ostali nisu pokazali kao statistički značajani. Sa nastavnog nivoa, izdvojen je apsentizam čiji je efekat 1,08%, dok su školski faktori – percepcija škole iz perspektive roditelja i vršnjačko nasilje, pokazali efekte od 0,38% i 1,18% objašnjene varijanse postignuća.

Na kraju, rezultati HLM analize pokazali su da svi testirani faktori postignuća iz referentnog okvira TIMSS 2019 objašnjavaju ukupno 52,15% varijanse postignuća iz matematike (model 10). Varijabilnost postignuća na nivou škole je sa početnih 14,07% neobjašnjene varijanse došla do 2,75%. Drugim rečima, objašnjeno je 11,32% školske varijanse i to najviše zbog toga što su škole među sobom postale statistički ujednačene, odnosno sličnije, po obrazovanju roditelja učenika. Neobjašnjena varijansa na nastavnom

3 Iako obrazovanje roditelja pokazuje znatno veći efekat na postignuće učenika nego kućni resursi (21,90% spram 8,76%), ovaj nalaz je delimično artefakt uvođenja prvo obrazovanja roditelja pa potom kućnih resursa u HLM modele. Ovo se primećuje u modelu 3 u kojem kućni resursi „preuzimaju” deo varijabilnosti od obrazovanja roditelja. Drugim rečima, kod visoko korelisanih varijabli je bolje fokusirati se na njihov zajednički doprinos postignuću nego na pojedinačan.

nivou je sa početnih 10,24% došla do 4,61%, odnosno objašnjeno je 5,63% varijanse koja dolazi sa nivoa odeljenja, takođe velikim delom zbog ujednačavanja odeljenja prema obrazovanju roditelja učenika. Na nivou učenika, koji i nosi najveći procenat varijabilnosti u postignuću iz matematike ostalo je neobjašnjeno 40,49% varijanse postignuća od početnih 75,68%, tj. objašnjeno je 35,19% varijanse na ovom nivou.

Rezultati HLM analize za oblast Prirodne nauke

Početni model (bez prediktora) za objašnjavanje procenta varijabilnosti u postignuću učenika iz prirodnih nauka pokazao je da 70,28% varijanse u postignuću potiče sa učeničkog nivoa, 10,86% varijanse dolazi sa nivoa odeljenja, a 17,50% varijanse sa školskog nivoa.

Kao i u slučaju matematike i ovog puta analizirani su pojedinačni prediktori iz referentnog okvira TIMSS 2019 studije (Tabela 1). Rezultati hijerarhijskog linearnog modelovanja za oblast prirodnih nauka prikazani su u Tabeli 3.

Tabela 3: Rezultati HLM analize za oblast Prirodne nauke

	Model 0	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12
FIKSI DEO (S.E.)	514,94 (3,33)	521,06 (2,54)	522,03 (2,41)	523,48 (2,18)	524,39 (2,11)	524,67 (2,06)	525,51 (1,99)	525,64 (1,96)	525,64 (2,03)	525,72 (2,03)	526,41 (1,98)	526,45 (1,89)	526,91 (1,79)
Učenički nivo													
Obrazovanje roditelja	26,09	20,56 (1,18)	7,212 (1,44)	6,60 (1,45)	7,26 (1,42)	7,58 (1,38)	6,9 (1,34)	6,37 (1,33)	6,43 (1,33)	6,37 (1,33)	6,42 (1,32)	6,33 (1,32)	6,33 (1,32)
Zanimanje roditelja		8,1 (0,78)	2,561 (0,84)	2,05 (0,85)	2,22 (0,84)	2,34 (0,81)	2,63 (0,79)	2,53 (0,78)	2,54 (0,78)	2,53 (0,78)	2,49 (0,78)	2,43 (0,78)	2,43 (0,78)
Kućni resursi za učenje		17,33 (1,06)	16,81 (1,07)	14,40 (1,07)	12,52 (1,05)	11,71 (1,04)	10,15 (1,02)	9,85 (1,01)	9,93 (1,01)	9,85 (1,01)	9,85 (1,01)	9,71 (1,01)	9,71 (1,01)
Predškolsko vaspitanje i obrazovanje		3,90 (0,75)	2,9 (0,74)	3,33 (0,74)	2,86 (0,72)	3,13 (0,69)	2,98 (0,69)	2,98 (0,69)	3,06 (0,69)	2,98 (0,69)	2,98 (0,69)	2,76 (0,69)	2,76 (0,69)
Aktivnosti roditelja usmerene na ranu jezičku i numeričku pismenost		5,8 (0,51)	2,89 (0,53)	2,51 (0,53)	2,21 (0,52)	2,17 (0,51)	2,21 (0,51)	2,22 (0,51)	2,17 (0,51)	2,21 (0,51)	2,22 (0,51)	2,28 (0,51)	2,28 (0,51)
Ovladanošć zadacima – rana pismenost		5,32 (0,56)	5,05 (0,56)	4,64 (0,56)	4,64 (0,56)	4,64 (0,56)	4,64 (0,56)	4,64 (0,56)	4,64 (0,56)	4,64 (0,56)	4,64 (0,56)	4,64 (0,56)	4,62 (0,56)
Ovladanošć zadacima – numeričke kompetencije		6,22 (0,50)	6,22 (0,50)	6,22 (0,50)	6,22 (0,50)	6,22 (0,50)	6,22 (0,50)	6,22 (0,50)	6,22 (0,50)	6,22 (0,50)	6,22 (0,50)	6,22 (0,50)	6,22 (0,50)
Naučno samopouzdanje		4,54 (0,57)	4,54 (0,57)	4,54 (0,57)	4,54 (0,57)	4,54 (0,57)	4,54 (0,57)	4,54 (0,57)	4,54 (0,57)	4,54 (0,57)	4,54 (0,57)	4,51 (0,57)	4,61 (0,57)
Stav prema prirodnim naukama													
Nastavni nivo													
Apseitentizam													
Školski nivo													
Percepcija škole iz perspektive roditelja													
Vršnjačko nasilje													
VARJABILNI DEO													
Škola – neobjašnjena varijansa (%)	17,50	8,60	7,37	5,06	4,77	4,56	4,53	4,19	4,88	5,02	2,94	2,52	2,06
Odejenje – neobjašnjena varijansa (%)	10,86	6,98	6,35	6,00	5,28	5,06	4,26	4,30	4,54	4,36	5,00	5,11	5,26
Učenici – neobjašnjena varijansa (%)	70,28	60,48	58,71	55,13	54,77	52,98	49,56	48,42	45,54	44,71	44,57	44,58	44,59
Varijansa objašnjena faktorom (%)	23,93	3,63	3,63	6,25	1,37	2,22	4,26	1,43	1,95	0,87	1,58	0,30	0,30
Testovi značajnosti													
X ²	49433,97	46852,05	44325,01	43898,20	43143,51	42913,34	42255,43	42142,44	41390,24	41202,95	41195,33	41185,60	41162,06
Umanjenje	2581,92	2527,04	426,82	754,68	230,18	657,90	113,00	752,20	187,29	7,61	9,74	23,53	23,53
Stepeni slobode	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01

Kao i u oblasti Matematike prvo su testirani modeli koji su sadržali varijable koje se odnose na socioekonomski status učenika (modeli 1 – 3), rano učenje (modeli 4 – 7) i uverenja učenika (model 8 i 9). U grupi varijabli koje su indikatori socioekonomskog statusa učenika izdvojili su se obrazovanje roditelja (23,93%), zanimanje roditelja (3,63%) kao i kućni resursi za učenje (6,25%).⁴ Kao i za oblast Matematike i u slučaju Prirodnih nauka zbirno ova tri prediktora objašnjavaju značajnu varijansu postignuća učenika – ukupno 33,81%.

U grupi značajnih prediktora za postignuće iz oblasti Prirodnih nauka u domenu ranog učenja ponovo su se izdvojile varijable: dužina pohađanja predškolskog vaspitanja i obrazovanja (1,37%), ovladanost zadacima u oblasti rane jezičke (4,26%) i numeričke pismenosti pre polaska u školu (1,43%), kao i aktivnosti roditelja koje su u vezi sa razvojem rane pismenosti i ranih numeričkih kompetencija deteta pre polaska u školu (2,22%). Ovi podaci govore o tome da su sve varijable iz porodičnog konteksta prema TIMSS 2019 studiji značajni prediktori prirodno-naučnog postignuća.

Što se tiče uverenja učenika, i u slučaju prirodnih nauka, kao značajni prediktor je samopouzdanje iz oblasti koja se ispituje kod učenika, kao i stav koji učenik ima prema oblasti. Za razliku od matematičkog samopouzdanja gde je procenat objašnjenja varijanse iznosio 9,06%, u slučaju naučnog samopouzdanja ovaj doprinos je dosta niži i čini 1,95% varijanse. Stav prema prirodnim naukama pozitivno doprinosi višem postignuću iz ove oblasti (0,87%).

Faktori sa školskog i nastavnog nivoa ni u ovoj analizi nisu u velikoj meri doprineli predikciji postignuća iz prirodnih nauka. Zbirno gledano, svi značajni prediktori objašnjavaju svega 2,18% varijanse prirodno-naučnog postignuća. Faktori koji su se pokazali kao značajni su, kao i kod matematike, izostajanje sa nastave/apsentizam (1,58%), percepcija škole iz perspektive roditelja (0,30%) i vršnjačko nasilje (0,30%).

Rezultati HLM analize pokazuju da svi testirani faktori postignuća iz referentnog okvira TIMSS 2019 objašnjavaju ukupno 48,09% varijanse postignuća iz prirodnih nauka. Varijabilnost postignuća na nivou škole je sa početnih 17,50% neobjašnjene varijanse došla do 2,06%. Kao i u slučaju matematike i ovde je veliki procenat (15,44%) školske varijanse objašnjen najviše faktorima koji ukazuju na SES porodice učenika. Neobjašnjena varijansa na nastavnom nivou je sa početnih 10,86% došla do 5,26%, odnosno objašnjeno je 5,60% varijanse koja dolazi sa nivoa odeljenja. Na nivou učenika ostalo je neobjašnjeno 44,59% varijanse postignuća od početnih 70,28%, tj. objašnjeno je 25,69% varijanse.

4 Opet, kao i za oblast matematike, nije preporučljivo diskutovati o pojedinačnom doprinosu ovih indikatora socioekonomskog statusa postignuću jer su one delimično artefakt redosleda unošenja varijabli u modele.

Poređenje nalaza iz studije TIMSS 2015 i TIMSS 2019

Još jedan od ciljeva ovog rada odnosio se na praćenje trenda, odnosno na poređenje nalaza iz studije TIMSS 2015 i TIMSS 2019 za oblast Matematike. U odnosu na 2015. godinu, kada je varijansa postignuća deljena na dva nivoa – učenički i nastavni/školski – modeli koji su bili testirani u studiji TIMSS 2019 bili su trostepeni i sadržali su tri zasebna nivoa: učenički, nastavni i školski. Ukupna varijansa postignuća učenika iz matematike, koja je potekla od razlika između učenika, 2015. godine je iznosila 85,72% (Jakšić, Marušić Jablanović i Gutvajn, 2017), dok je ona bila manja u studiji iz 2019. godine – 75,68% varijabilnosti.⁵ Drugim rečima, u prethodnom ciklusu je između učenika postojalo manje razlika zbog odeljenja i škola koje su pohađali nego što je to bio slučaj 2019. godine.

Kada se razmatraju faktori koji objašnjavaju postignuće učenika iz matematike, primećuje se da su u oba ciklusa na postignuće najviše uticali činioci koji se nalaze na individualnom/učeničkom nivou (Tabela 4). Uticaj SES bio je veliki 2015. godine (17,40%), ali je 2019. godine bio još veći – 30,66% (kada se saberu uticaji obrazovanja roditelja, zanimanja roditelja i kućnih resursa za učenje). Značaj dužine pohađanja predškolskog vaspitanja i obrazovanja je opao za četiri godine, od 7,29% u 2015. godini na 1,40% u 2019. godini, dok je značaj rane numeričke i jezičke pripremljenosti porastao sa 5,15% u 2015. godini na 8,75% u 2019. godini. Posmatrano u celini, uticaji ranog razvoja na postignuća – dužina pohađanja predškolskog vaspitanja i obrazovanja i rani razvoj jezičke i numeričke pismenosti – ostali su približno slični u periodu između studije TIMSS 2015 i TIMSS 2019 (12,45% i 10,15%). Ustanovljeno je da je i matematičko samopouzdanje stabilan prediktor postignuća. U oba TIMSS ciklusa nastavni i školski faktori pokazuju mali efekat na postignuće učenika, s tim što u TIMSS 2019 ciklusu imamo slab uticaj vršnjačkog nasilja i percepcije škole iz perspektive roditelja koji se u prošlom ciklusu nisu pokazali kao statistički značajni. S druge strane, utvrđeno je da disciplinski problemi u školi i pol ne predstavljaju značajne prediktore postignuća u ovom TIMSS ciklusu.

5 2015. godine nije rađena analiza za prirodne nauke, pa poređenje nije moguće.

Tabela 4: Poređenje HLM rezultata za oblast Matematike iz dva TIMSS ciklusa (2015 i 2019)⁶

	Faktor	Procenat objašnjene varijanse postignuća iz matematike	
		TIMSS 2015	TIMSS 2019
Učenički/Individualni nivo	Pol	0,20	Nije značajno
	Obrazovanje roditelja		21,90
	Zanimanje roditelja	17,40	Nije značajno
	Kućni resursi za učenje		8,76
	Predškolsko vaspitanje i obrazovanje	7,29	1,40
	Ovladanost zadacima – rana pismenost		5,97
	Ovladanost zadacima – rane numeričke kompetencije	5,15	2,78
	Stav prema matematici	2,90	0,63
	Matematičko samopouzdanje	10,14	9,06
	Nastavni nivo	Apsentizam	1,33
Školski nivo	Angažujuća nastava matematike	0,77	Nije ispitivano u ovom ciklusu
	Disciplinski problemi u školi	0,33	Nije značajno
	Percepcija škole iz perspektive roditelja	Nije značajno	0,38
	Vršnjačko nasilje	Nije značajno	1,18

DISKUSIJA

Prvi cilj ovog rada bio je usmeren na analizu efektivnosti obrazovnog sistema u Republici Srbiji do četvrtog razreda osnovne škole, imajući u vidu razvijenost kompetencija učenika iz matematike i prirodnih nauka. Primenjujući odgovarajuće statističke analize (hijerarhijsko linearno modelovanje), bili smo u prilici da razložimo razlike u postignuću učenika iz ove dve oblasti i da utvrdimo u kojoj meri one potiču sa učeničkog nivoa, nastavnog i školskog nivoa. Rezultati naše analize pokazali su da razlike u postignućima učenika kako u oblasti matematike, tako i prirodnih nauka, u najvećoj meri diktiraju individualne razlike među učenicima (oko 76% varijabilnosti postignuća iz matematike i oko 70% varijabilnosti postignuća iz prirodnih nauka), a u znatno manjoj meri razlike između odeljenja (oko 11% u svakoj oblasti) i škola (oko 14% u matematici i oko 18% u prirodnim naukama).

⁶ Podaci u tabeli za TIMSS 2015 ciklus preuzeti su iz rada Jakšić, Marušić Jablanović i Gutvajn (2017) radi praćenja trenda.

Ovi podaci su u skladu sa rezultatima koji se dobijaju u istraživanjima obrazovne efektivnosti s obzirom na to da preovladava uticaj individualnog nivoa, a znatno manje nastavnog i školskog nivoa (Creemers & Kyriakides, 2008; Fauth, Decristan, Rieser, Klieme & Büttner, 2014; Muijs & Reynolds, 2000; Scheerens, 2000, 2016; Scheerens & Bosker, 1997; Teodorović, 2011; Teodorović *et al.*, 2021). Međutim, u ovom istraživanju nešto više varijabilnosti može se pripisati nastavnom i školskom nivou nego što je to slučaj u drugim istraživanjima obrazovne efektivnosti u Srbiji. Na primer, u studiji u kojoj je ispitivano postignuće učenika trećeg razreda na nacionalnom testiranju 2003. godine ukupna varijabilnost na nastavnom i školskom nivou je iznosila 13,3% iz matematike i 16,1% iz srpskog jezika (Teodorović, 2011). U analizi postignuća iz matematike učenika četvrtog razreda u TIMSS 2015 studiji na nivou škole (jedinom testiranom pored učeničkog) se nalazilo 14,28% varijabilnosti (Jakšić, Marušić Jablanović i Gutvajn, 2017). U istraživanju (Teodorović *et al.*, 2021) faktora postignuća učenika osmog razreda na završnom ispitu 2015. godine 19,06% varijanse postignuća iz matematike i 21,53% varijanse postignuća iz biologije je poticalo sa nastavnog nivoa (jedinog testiranog pored učeničkog). Procenti ukupne varijanse na nastavnom i školskom nivou koji su identifikovani za učenike u prvom i u ovom radu – 24,32% iz matematike i 29,72% iz prirodnih nauka – viši su nego u navedenim studijama.

Dakle, naše istraživanje ukazuje na to da su učenici po postignuću sličniji jedni drugima u okviru odeljenja nego što je to bio slučaj u ranijim studijama, dok se odeljenja u okviru škola i škole u okviru zemlje više razlikuju međusobno nego što je to bio slučaj u ranijim studijama. Veća homogenost postignuća učenika po odeljenjima i veća heterogenost postignuća odeljenja i škola su potencijalno zabrinjavajuće, jer mogu na ukažu na pogoršanje pravednosti u obrazovnom sistemu. S obzirom na to da individualni faktori najviše objašnjavaju ove razlike, deluje da se dešava veće grupisanje učenika po odeljenjima i školama na osnovu socioekonomskog statusa, a ne da su različite nastavne i školske prakse zaslužne za raznorodnija postignuća različitih odeljenja i škola. Ovaj nalaz, kao i njegove potencijalne uzroke – možda veću klasnu raslojenost stanovništva po mestu stanovanja (koje u velikoj meri određuje pripadnost osnovnoj školi), učestalije biranje „boljih“ škola za decu od strane bolje informisanih, odnosno bolje obrazovanih roditelja i/ili frekventniju praksu dozvoljavanja roditeljima da biraju „bolje“ učitelje za svoju decu – treba ozbiljno shvatiti i detaljno istražiti u narednim studijama. Ukoliko država želi da spreči „eroziju“ pravednosti u osnovnom obrazovanju u Srbiji, treba da preduzme adekvatne korake protiv grupisanja dece u odeljenjima i školama po socioekonomskom statusu.

Naše drugo istraživačko pitanje bilo je usmereno na analizu grupa prediktora koji mogu da pomognu u boljem razumevanju varijabilnosti postignuća iz matematike i prirodnih nauka. Rezultati proistekli iz modela za dve oblasti postignuća minimalno se međusobno razlikuju u pogledu izdvojenih značajnih faktora. Za obe oblasti najznačajniji faktori jesu učenički faktori, što je uobičajeno i što je potvrđeno u sličnim studijama (Creemers & Kyriakides, 2008; Hattie, 2009). Očekivano i u ovoj analizi najveći procenat varijanse postignuća učenika objašnjava socioekonomski status porodice, operacionalizovan preko obrazovanja roditelja, zanimanja roditelja i kućnih resursa za učenje. Ovaj podatak je važan jer je jedan od indikatora pravednosti obrazovnog sistema upravo praćenje efekata socioekonomskog statusa postignuće učenika. Što je uticaj socioekonomskog statusa na postignuće manji, to je veća verovatnoća da i učenici iz siromašnijih porodica imaju priliku da steknu kvalitetno obrazovanje. Sa druge strane, ukoliko je efekat socioekonomskog statusa veliki, povećava se društveni jaz i onemogućava pojedinim učenicima da im se kroz obrazovni sistem stvore nove prilike za učenje i razvoj. Detaljnije o efektima ovog faktora na postignuće učenika u TIMSS 2019 istraživanju može se pronaći u trećem poglavlju ove publikacije (Radulović i Gundogan, 2021).

U grupi faktora koji se odnose na obeležja i stavove učenika izdvojili su se matematičko/naučno samopouzdanje i stav prema matematici/prirodnim naukama. Učenici koji imaju pozitivan stav prema matematici i prirodnim naukama i koji imaju više samopouzdanja iz testiranih oblasti, ostvaruju više postignuća na TIMSS testovima. O važnosti matematičkog/naučnog samopouzdanja i njegovog odnosa sa motivacijom detaljnije se može pročitati u sedmom poglavlju ove monografije (Džinović, Đerić i Malinić, 2021). Među drugim statistički značajnim individualnim faktorima su dužina pohađanja predškolskog vaspitanja i obrazovanja, ovladanost zadacima u oblasti rane pismenosti i ranih numeričkih kompetencija pre polaska u školu i aktivnosti roditelja u vezi sa razvojem rane pismenosti i ranih numeričkih kompetencija deteta na predškolskom uzrastu. Ovo je podatak koji je u skladu sa prethodnim analizama studije TIMSS 2015 (Radišić i Ševa, 2017). Ovo ukazuje na sinergiju dva konteksta – porodičnog i predškolskog – koji se dopunjuju i pomažu deci da se što bolje pripreme za dalje školovanje. Dodatno, ističemo i da nam ovi rezultati govore o dugoročnom uticaju ranog učenja na postignuća učenika u školi, jer je taj uticaj vidljiv čak i četiri godine nakon polaska u prvi razred. Na koji način su aktivnosti roditelja i njihova uključenost u razvoj jezičkih i numeričkih kompetencija povezane sa postignućem učenika objasnile su autorke Đević, Stanišić i Vujačić (2021) u četvrtom poglavlju ove publikacije.

Na nastavnom nivou, za oba domena, kao jedini značajan prediktor koji objašnjava razliku u postignuću izdvojeno je učeničko odsustvo sa nastave, tj. apsentizam i to sa

veoma malim efektom. Učenici koji često izostaju sa nastave imaju manje prilika za učenje i gube kontinuitet u radnim navikama što se negativno odražava na njihovo postignuće (Gottfried, 2019; Snyder, Flay, Vuchinich, Acock, Washburn, Beets & Li, 2009). Međutim, interesantno je da nijedna druga TIMSS skala koja govori o kvalitetu nastave, kontekstu učionice ili karakteristikama nastavnika nije značajno doprinela razumevanju postignuća učenika. Ovo je u suprotnosti sa drugim studijama obrazovne efektivnosti čiji nalazi ukazuju na mnogobrojne kvalitetne prakse kao navažnije determinante postignuća učenika nakon individualnih faktora (Baumert *et al.*, 2010; Brophy & Good, 1986; Creemers & Kyriakides, 2008; Fauth, Decristan, Rieser, Klieme & Büttner, 2014; Hattie, 2009; Klieme, 2012; Muijs & Reynolds, 2000; Scheerens, 2000, 2016; Teodorović, 2011; Walberg & Paik, 2000; Wang, Haertel & Walberg, 1993; Wright, Horn & Sanders, 1997). Postavlja se pitanje da li su nastavni faktori koji se ispituju referentnim TIMSS okvirom dobro odabrani i operacionalizovani. Detaljnijim razmatranjem konceptualno-metodološkog okvira u TIMSS studiji primetan je izostanak varijabli koje upućuju na kvalitet nastave i koliko je takva nastava angažujuća za učenika. U budućim analizama postignuća u studiji TIMSS 2019 potrebno je ispitati uticaj nastavnih skala koje se nalaze u nacionalnom podskupu podataka, kao što su skale o strukturiranju, efektivnom upravljanju vremenom i vrednovanju učenika.

Na školskom nivou, i u analizama za matematiku i prirodne nauke, kao značajni prediktori izdvojeni su vršnjačko nasilje i percepcija škole iz perspektive roditelja, ali sa malim efektom na postignuće. Ovo znači da škole koje uspevaju da svojom školskom politikom zadobiju poverenje roditelja i smanje procenat vršnjačkog nasilja, odnosno obezbede sigurnije okruženje za svoje učenike, imaju učenike koji ostvaruju veće postignuće (Konishi, Hymel, Zumbo & Li, 2010; Ponzo, 2013). Slično kao i na nastavnom nivou, od brojnih školskih faktora koji se prate u TIMSS studiji, među kojima su školski resursi, školska klima i liderski kapaciteti uprave škole, samo pomenuta dva faktora su statistički značajna.

Na kraju, deo našeg istraživačkog fokusa činilo je i poređenje rezultata dva poslednja TIMSS ciklusa. Pre nego što istaknemo sličnosti i razlike ovih analiza, moramo da napomenemo i neka njihova ograničenja. Referentni okvir TIMSS istraživanja menjao se iz ciklusa u ciklus u izvesnoj meri i pojedine varijable/skale koje su bile deo prošlog ciklusa izostavljene su u poslednjem (npr. angažujuća nastava). Pored toga, HLM analiza u TIMSS 2015 ciklusu sadržala je nivo učenika i zbirno nastavni i školski nivo. U studiji TIMSS 2019 podaci su analizirani pomoću trostepenog modela koji je odvojeno posmatrao učenički, nastavni i školski nivo. Konačno, ova analiza bila je moguća samo za domen Matematike, jer u prethodnim analizama nije razmatrana i oblast Prirodnih nauka za podatke dobijene u Srbiji.

Uprkos ovim ograničenjima, u oba TIMSS ciklusa uočljivi su: prevalentnost varijanse na učeničkom nivou u odnosu na varijansu na nastavnom i školskom nivou, dominantni efekti na postignuće najvećih grupa individualnih faktora – socioekonomskog statusa i ranog razvoja učenika, značajan uticaj matematičkog samopouzdanja i veoma mali efekti nastavnih i školskih varijabli.

Najuočljivija razlika između rezultata ostvarenih u dva TIMSS ciklusa odnosi se na što je varijabilnost učeničkog postignuća u 2019. godini mogla više da se pripíše razlikama između odeljenja i škola nego u ciklusu iz 2015. godine. O implikacijama tog nalaza, odnosno o pravednosti obrazovnog sistema diskutovano je na početku ove sekcije. Pad uticaja dužine pohađanja predškolskog vaspitanja i obrazovanja u 2019. godini u odnosu na 2015. godinu se potencijalno i delimično može objasniti time da sada više dece u dužem periodu pohađa predškolsko vaspitanje i obrazovanje, tako da se smanjuje varijabilnost tog faktora, a samim tim i njegov efekat. Iako nemamo podatke o obuhvatu dece tokom čitavog perioda u kojem je moguće pohađati predškolsko vaspitanje i obrazovanje (od treće godine do polaska u školu ili duže ukoliko se računa i jasleni period), podatak o tome da je u 2019. godini obaveznu godinu pripremnog predškolskog programa pohađalo 97,9% dece, dok je to bio slučaj sa 93,5% u 2015. godini, nam ukazuje da je ta mogućnost realistična. Drugim rečima, ova varijabla možda više nije najbolji indikator važnosti predškolskog obrazovanja i vaspitanja. Istovremeni porast uticaja ovladanosti zadacima pismenosti i rane numeričke kompetencije u ovakvom uzorku dece ukazuje nam na to da su zapravo ove kognitivne komponente ranog razvoja bitne za buduća postignuća. U budućim istraživanjima će biti značajno da se razmotri uticaj drugih aspekata (npr. socijalizacije) pohađanja predškolskog vaspitanja i obrazovanja, kao i to da li su za ranu pismenost i rane numeričke kompetencije više odgovorni roditelji ili sistem predškolskog vaspitanja i obrazovanja (npr. kompetencije vaspitača, različiti predškolski programi itd). Za pravednost u obrazovanju bi bilo značajno da se rana pismenost i rane numeričke kompetencije mogu postići u ustanovama predškolskog vaspitanja i obrazovanja.

ZAKLJUČAK

Važnost studija obrazovne efektivnosti prepoznata je u svim obrazovnim sistemima, pre svega jer te studije pružaju celovitu sliku i „pogled odozgo“ na delovanje različitih faktora na postignuće učenika. Identifikovanje doprinosa faktora koji stoje u osnovi postignuća učenika važno je i za donosiocje odluka. Postignuće učenika u ciklusu TIMSS 2019 u najvećoj meri zavisi od individualnih karakteristika učenika, a potom od nastavnih i školskih. Proveravajući širok dijapazon faktora koji se ispituju preko kontekstualnih

upitnika u ovoj studiji, utvrdili smo da snažne efekte imaju socioekonomski status, rano učenje, kao i uverenja učenika o predmetima iz kojih rešavaju zadatke. Efekti školskih i nastavnih faktora su veoma slabi, a prediktivni za postignuće su izostajanje učenika sa nastave, vršnjačko nasilje i percepcija škole iz perspektive roditelja.

Rezultati ove studije nose nekoliko važnih poruka za donosiocce obrazovnih politika. Preporučuje se: (1) praćenje pravednosti obrazovnog sistema i kreiranje obuhvatnih obrazovnih politika koji ublažavaju efekat socioekonomskog statusa učenika na njihovo postignuće, (2) veći obuhvat dece kvalitetnim predškolskim vaspitanjem i obrazovanjem, a među roditeljima promovisanje značaja razvoja ranih jezičkih i numeričkih kompetencija, (3) negovanje pozitivnih uverenja o matematici i prirodnim naukama, (4) promovisanje važnosti redovnog pohađanja nastave i regulisanje adekvatnijim merama izostajanje učenika sa nastave i (5) podržavanje škola u smanjivanju vršnjačkog nasilja.

KORIŠĆENA LITERATURA

- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M. & Tsai, Y-M. (2010). *Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress*. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133–180.
- Brophy, J. & Good, T. (1986). Teacher Behavior and Student Achievement. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 340–370). New York, NY: Macmillan.
- Council of the European Union (2018). Council Recommendation of 22 May 2018 on Key Competences for Lifelong Learning. *Official Journal of the European Union*, C 189/1, 4.6.2018.
- Creemers, B. P. M. & Kyriakides, L. (2008). *The Dynamics of Educational Effectiveness: A Contribution to Policy, Practice, and Theory in Contemporary Schools*. London: Routledge.
- Gottfried, M. A. (2019). Chronic Absenteeism in the Classroom Context: Effects on Achievement. *Urban Education*, 54(1), 3–34.
- Džinović, V., Đerić, I. i Malinić, D. (2021). Kako aspiracije roditelja i razvojno-podsticajne aktivnosti utiču na samopouzdanje i motivaciju dece za učenje matematike i prirodnih nauka? U I. Đerić, N. Gutvajn, S. Jošić i N. Ševa (ur.), *TIMSS 2019 u Srbiji* (str. 143–157). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Đević, R., Stanišić, J. i Vujačić, M. (2021). Rane obrazovne aktivnosti roditelja sa decom i školsko postignuće učenika iz matematike i prirodnih nauka. U I. Đerić, N. Gutvajn, S. Jošić i N. Ševa (ur.), *TIMSS 2019 u Srbiji* (str. 85–101). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Đerić, I. (2021). Konceptija međunarodnog istraživanja TIMSS 2019. U I. Đerić, N. Gutvajn, S. Jošić i N. Ševa (ur.), *TIMSS 2019 u Srbiji* (str. 13–39). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Goldstein, H. (2003). *Multilevel Statistical Models* (3rd Edition). London: Edward Arnold.
- Fauth, B., Decristan, J., Rieser, S., Klieme, E. & Büttner, G. (2014). Student Ratings of Teaching Quality in Primary School: Dimensions and Prediction of Student Outcomes. *Learning and Instruction* 29, 1–9.
- Fayer, S., Lacey, A. & Watson, A. (2017). STEM occupations: Past, Present, and Future. Spotlight on Statistics, US Bureau of Labor Statistics.

- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible Learning*. London: Routledge.
- Jakšić, I., Marušić Jablanović, M. & Gutvajn, N. (2017). Činioci postignuća učenika iz Srbije u oblasti matematike. U M. Marušić Jablanović, N. Gutvajn. i I. Jakšić (Ur.). *TIMSS 2015 u Srbiji* (str. 67–94). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Klieme, E. (2012). Qualities and Effects of Teaching: Integrating Findings across Subjects and Cultures. *EARLI Sig Educational Effectiveness Conference*. Zurich, Switzerland, 23 August 2012.
- Konishi, C., Hymel, S., Zumbo, B. D. & Li, Z. (2010). Do School Bullying and Student–Teacher Relationships Matter for Academic Achievement? A Multilevel Analysis. *Canadian Journal of School Psychology, 25*(1), 19–39.
- Muijs, D. & Reynolds, D. (2000). School Effectiveness and Teacher Effectiveness in Mathematics: Some Preliminary Findings from the Evaluation of the Mathematics Enhancement Programme (Primary). *School Effectiveness and School Improvement, 11*(3), 273–303.
- Ponzo, M. (2013). Does Bullying Reduce Educational Achievement? An Evaluation Using Matching Estimators. *Journal of Policy Modeling, 35*(6), 1057–1078.
- Radišić, J. i Ševa, N. (2017). Značaj ranog učenja za postignuće učenika iz matematike. U M. Marušić Jablanović, N. Gutvajn & I. Jakšić (ur.), *TIMSS 2015 u Srbiji* (str. 95–114). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Radulović, M. i Gudogan, D. (2021). Komparativna analiza uticaja kulturnog kapitala na postignuće učenika: Srbija, region i Zapadna Evropa. U I. Đerić, N. Gutvajn, S. Jošić i N. Ševa (ur.), *TIMSS 2019 u Srbiji* (str. 65–83). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Reynolds, D., Sammons, P., De Fraine, B., Van Damme, J., Townsend, T., Teddlie, C. & Stringfield, S. (2014). Educational Effectiveness Research (EER): A state-of-the-art review. *School Effectiveness and School Improvement, 25*(2), 197–230.
- Sanders, W. L. & Rivers, J. C. (1996). *Cumulative and Residual Effects of Teachers on Future Student Academic Achievement*. Knoxville, TN: University of Tennessee Value-Added Research and Assessment Center.
- Scheerens, J. & Bosker, R. J. (1997). *The Foundations of Educational Effectiveness*. Oxford, England: Pergamon Press.
- Scheerens, J. (2000). *Improving School Effectiveness* (Fundamentals of Educational Planning No. 68). Paris, France: UNESCO/International Institute for Educational Planning.
- Scheerens, J. (2016). *Educational Effectiveness and Ineffectiveness: A Critical Review of the Knowledge Base*. Dodrecht: Springer.
- Snijders, T. A. B. & Boskers, R. J. (1999). *Multilevel Modeling: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling*. London: Sage.
- Snyder, F., Flay, B., Vuchinich, S., Acock, A., Washburn, I., Beets, M. & Li, K. K. (2009). Impact of a Social-Emotional and Character Development Program on School-Level Indicators of Academic Achievement, Absenteeism, and Disciplinary Outcomes: A Matched-Pair, Cluster-Randomized, Controlled Trial. *Journal of Research on Educational Effectiveness, 3*(1), 26–55.
- Teodorović, J. (2011). Classroom and School Factors Related to Student Achievement: What Works for Students? *School Effectiveness and School Improvement, 22*(2), 215–236.

- Teodorović, J., Milin, V., Bodroža, B., Đerić, I., Vujačić, M., Jakšić, I., Stanković, D., Cankar, G., Charalambous, C., Van Damme, J. & Kyriakides, L. (2021). Testing the Dynamic Model of Educational Effectiveness: The Impact of Teacher Factors on Interest and Achievement in Mathematics and Biology in Serbia. *School Effectiveness and School Improvement*.
- Walberg, H. J. & Paik, S. J. (2000). *Effective Educational Practices*. Geneva, Switzerland: International Bureau of Education.
- Wang, M. C., Haertel, G. D. & Walberg, H. J. (1993). Toward a Knowledge Base for School Learning. *Review of Educational Research*, 63(3), 249–294.
- Wright, S. P., Horn, S. P. & Sanders, W. L. (1997). Teacher and Classroom Context Effects on Student Achievement: Implications for Teacher Evaluation. *Journal of Personnel Evaluation in Education*, 11, 57–67.



**INDEKS
AUTORA**

A

Abdelfattah, F. 126
 Abduljabbar, A. 126
 Abbott-Shim, M. 100
 Abraham, C. 126
 Abu-Hilal, M. 126
 Acock, A. 61
 Aiyer, S. M. 156
 Aksu, M. 169, 170
 Alexander, P. A. 137
 Allen, K. A. 118, 120
 Allen, M. 210, 213, 216
 Almqvist, F. 109
 Ames, C. 125
 Amin, N. F. M. 107
 Anderman, E. 108, 109, 118
 Anderman, L. 108, 118
 Anders, Y. 87, 146, 147
 Andersen, P. L. 69
 Anić, I. 213
 Anyon, J. 68
 Arcavi, A. 166
 Archer, L. 147
 Arends, F. 107, 111, 119
 Arora, A. 150, 173
 Artelt, C. 126
 Autor, S. 72

B

Babarović, T. 73
 Baker, E. R. 146
 Ball, S. J. 68
 Bandura, A. 108, 125, 139, 140
 Baranović, N. 164
 Barbaranelli, C. 139
 Barbarin, O. 100
 Barone, C. 71
 Barrett, J. 169
 Barth, K. 186
 Battista, M. T. 166, 168, 169, 186, 189
 Baucal, A. 88, 99, 214
 Baumert, J. 47, 61, 126
 Beady, C. H. 109

Beets, M. 61
 Ben-Haim, D. 165
 Beku, U. 107, 111, 119
 Berg, D. H. 119
 Bernstajn, B. 68
 Berthelsen, D. 146
 Birgisdottir, F. 146
 Bisanz, J. 146
 Blagdanić, S. 31, 214
 Bodovski, K. 69, 70
 Bodroža, B. 88, 99, 100,
 Boisvert, M. 138
 Bond, R. 126
 Bong, K. 147
 Bosker, R. J. 47, 50, 59
 Bouchard, K. L. 119
 Bouffard, T. 138
 Bourdieu, P. (Burdije, P.) 68, 69, 70, 71, 72, 74, 80
 Bowe, R. 68
 Bowles, S. 68
 Božić, R. 189
 Brantlinger, E. 68
 Bright, G. V. 166
 Bronfenbrenner, U. 109
 Brookover, W. B. 109
 Brophy, J. 47, 61
 Brown, G. T. L., 107, 136
 Bryk, A. S. 46
 Buđevac, N. 214
 Buys, K. 167
 Bulach, C. R. 110
 Burg, S. 119
 Burušić, J. 73
 Büttner, G. 59, 61
 Byun, S. 69, 70

C

Cairns, B. D. 140
 Cairns, R. B. 140
 Canrinus, E. T. 118
 Caprara, G. V. 139
 Čaprić, G. 73
 Carlson, S. 69
 Castleman, C. 110

- Castro, M. 87
 Centurino, V. A. S. 13, 17, 18
 Chiu, M. M. 146, 147, 153, 155, 156
 Christmann, C. A. 101
 Claessens, A. 146
 Clements, D. H. 87, 98, 166, 168, 169, 186
 Clerkin, A. 146
 Cohen, J. 110, 111
 Coleman, J. 109
 Colmant, M. 71
 Corcoran, T. B. 163
 Cotter, K. E. 13, 17, 18
 Cox, P. D. 140
 Craven, R. G. 125, 126
 Creemers, B. P. M. 46, 47, 59, 60, 61
 Crompton, H. 166
 Crozier, G. 68
 Cunningham, A. E. 87, 98
 Cvejić, S. 72
 Cvetičanin, P. 68
- D, Đ, DŽ**
- Dabić Boričić, M. 169
 Daniel, G. R. 146
 Daud, K. A. M. 107
 Davis-Kean, P. E. 88, 99/100
 de Boer, H. 118
 de Villiers, M. 164
 Deci, R. 125, 126, 147
 Decristan, J. 59, 61
 Degol, J. L. 107, 109
 Del Rey, R. 118
 DeWitt, J. 147
 Dillon, J. 147
 DiMaggio, P. 69
 Dolenc, D. 72
 Doolan, K. 72
 Dumas, C. 138
 Duncan, G. J. 87, 88, 98, 156
 Duru-Bellat, M. 71
 Dustmann, C. 70
 Duval, R. A. 163
 Dweck, C. S. 125
 Đerić, I. 13, 31, 37, 38, 39, 40, 47, 60, 88, 89, 91,
 98, 101, 112, 140, 145, 150, 194, 195, 211, 217
 Đević, R. 60, 110, 112, 119, 145
 Đokić, O. 164
 Đukić, M. 73
 Džinović, V. 60, 119, 126, 137, 148, 155
 Džumhur, Ž. 74
- E**
- Eccles, J. S. 108, 125, 126, 140
 Eilks, I. 194
 Eklöf, H. 107, 136
 Engel, M. 146
 Erberber, E. 173
 Erikson, E. 68
 Exposito-Cases, E. 87
- F**
- Fan, W. 107, 119, 145
 Farkas, G. 98
 Farrant, B. M. 98
 Fast, L. A. 146, 156
 Fauth, B. 59, 61
 Fayer, S. 45
 Federici, R. A. 126
 Fenzel, L. M. 107
 Field, A. P. 98
 Filipović, M. 71
 Finn, J. D. 111, 119
 Fischbein, E. 164, 165, 186
 Fishbein, B. 13, 18, 25, 76, 110, 126, 173, 195,
 196, 206
 Flack, Z. M. 98
 Flood, P. K. 109
 Flay, B. 61
 Fokkens-Bruinsma, M. 118
 Foster, M. A. 100
 Foy, P. 18, 76, 88, 98, 100, 110, 150, 173, 195,
 196, 197, 206
 Franze, S. 100
 Freitag, M. 69
 Froiland, J. M. 146
 Fujita, T. 164

G

Gal, H. 164
 Ganley, C. M. 156
 Gardner, H. 125
 Geldhof, G. J. 146
 Gelman, R. 168
 Gerhards, J. 69
 Gestsdottir, S. 146
 Gewirtz, S. 68
 Gheen, M:109
 Gianluca, 118
 Gintis, 68
 Gilligan-Lee, K. 146
 Glienke, B. B: 119
 Goh, S. 13
 Goldstein, H. 50
 Good, T. 47, 61
 Goodenow, C. 118, 119
 Gottfried, M. 61
 Grady, K. E. 118, 119
 Grant, B. A. C. 213, 216
 Gregurović, M. 73
 Griffiths, A. K. 213, 216
 Grimm, K. J. 156
 Grissmer, D. 156
 Guffey, S. 110
 Gundogan, D. 60, 72, 73, 88
 Gustafsson, J. 87, 99, 107, 111, 146
 Guthrie, J. T. 98
 Gutvajn, N. 13, 46, 57, 58, 59, 88, 98, 100, 112, 150, 211

H

Haberstroh, J. 164
 Haertel, G. D. 61
 Haglund, J. 194
 Halim, L. 107
 Hannula-Sormunen, M. M. 156
 Hammer, C. S. 98
 Hampden-Thompson, G. 69
 Hanley, E. 72
 Hannum, J. W. 110
 Hans, S. 69

Hansen, M. N. 69
 Hansen, Y. K. 87, 99, 146
 Hanson, A. R. 140
 Hart, B. 87, 88, 156
 Hattie, J. A. C. 46, 47, 60, 61, 118, 125, 126
 Hau, K. T. 126
 Heatly, M. C. 146
 Herskovitz, R. 164
 Higgins-D'Alessandro, A. 110
 Hodson, D. 194
 Hofer, S. I. 189
 Hoffer, T. 109
 Hooper, M. 87, 126, 127, 216
 Horn, S. P. 47, 61
 Hornstra, L. 118
 Horst, J. S. 98
 Houang, R. T. 165
 Howell, H. 164
 Hoy, W. K. 110
 Hrcir, E. J. 125
 Huang, H. M. E. 170
 Huang, H. 69
 Hughes-Hassell, S. 88
 Hultén, M. 194
 Hyllmayr, D. 189
 Hymel, S. 61, 111

I

Isiksal, M. 119
 Ismail, M. E. 107

J

Jæger, M. 69
 Jakšić, I. 46, 57, 58, 59, 88, 98, 100, 112
 Jenkins, R: 68
 Jeon, H. 69, 70
 Johnson, G. 109
 Jones, K. 164
 Jonsson, J. O. 68
 Joram, E. 168
 Jošić, S. 13, 39, 88, 98, 110, 112, 119, 144, 150, 211

K

Kadam, K. 189
 Kamarudin, N. 107
 Kamawar, D. 146
 Kartal, V. 38, 194, 195, 214
 Kaufman, L. 129
 Kelly, V. A. S. 13, 14, 25, 31, 76, 110, 196
 Kern, M. L. 118, 120
 Kieffer, A. 71
 Kilgore, S. 109
 Kim, E. M. 164, 167, 169
 Klassen, R. M. 126
 Kleemans 98, 99
 Klieme, E. 46, 47, 59, 61
 Koç, Y. 119
 Kohl, G. O. 88
 Konishi, C. 61, 111
 Korpershoek, K. 118
 Košutić, I. 73
 Krapp, A. 148, 155
 Kraaykamp, G. 72
 Kyriakides, L. 46, 47, 59, 60, 61

L

Lacey, A. 45
 Lachmann, T. 101
 Låftman, S. B. 111
 Lalić-Vučetić, N. 126
 Lambert, R. 100
 Lappan, G. 165
 Lareau, A. 68
 Lazić, M. 72, 73, 80
 Leaper, C. 147
 Lederman, N. G. 147
 Lehtinen, E. 156
 Lee, J. 126, 137
 Lee, S. W. 145
 LeFevre, J. A. 87, 146
 Legget, E. L. 125
 Lengua, L. J. 88
 Leopold, L. 69
 Leung, K. C. 126
 Lever, R. 98

Li, K. K. 61
 Liang, G. 69
 Liu, X. 194
 Lizasoain, L. 87
 Lopez-Martin, E. 87
 Lubienski, S. T. 156
 Luis-Gaviria, J. 87
 Lutz, C. 88

M

MacPhee, D. 146
 MacTurk, R. H. 125
 Maczuga, S. 98
 Mai, T. 173
 Maksić, S. 145
 Malinić, D. 60, 72, 73, 88, 145
 Malone, B. 110
 Mamerow, G. P. 145
 Mansfield, E. A. 119
 Markovits, H. 138
 Marks, G. N. 68
 Marsh, H. W. 125, 126, 136, 137
 Martin, M. O. 13, 32, 33, 34, 76, 88, 100, 110, 126, 127, 137, 150, 170, 171, 196, 197
 Marušić Jablanović, M. 13, 31, 46, 57, 58, 59, 98, 100, 112, 169, 194
 Matto, H. 145
 McCabe, E. 110
 McCarty, F. 100
 McKeever, M. 72
 McKool, S. S. 88, 98
 McMahan, R. J. 88
 McMillan, J. 68
 Meece, J. L. 108, 118, 119, 140
 Melhuish, E. C. 87, 146, 147
 Meyer, D. K. 109
 Michaelides, M. P. 107, 129, 136, 137, 138, 139
 Michelli, N. 110, 119
 Milić, S. 99
 Milinković, J. 31, 38, 168, 169, 171, 172, 186, 194
 Miljković, D. 187
 Miller, R. B. 119
 Min, S. 145
 Mirkov, S. 126, 137

Mironov, A.V. 213
 Mitchelmore, M. 169, 187
 Miyazaki, Y. 111
 Modin, B. 111
 Montalvo, G. P. 119
 Mora-Merchán, J. 118
 Morgan, G. A. 125
 Morin, A. J. 126
 Morrell, P. D. 147
 Morris, P. A. 109
 Mosher, F. A. 163
 Muijs, D. 59, 61
 Muller, W. 70
 Mullis, I. V. S. 13, 17, 18, 25, 31, 32, 33, 34, 76, 88,
 100, 110, 126, 127, 137, 150, 170, 171, 196,
 197, 201
 Murphy, P. K. 137
 Murrah, W. M. 156

N

Nabors, O. L. 164
 Nachlieli, T. 164
 Nash, R. 69
 Navar-Asencio, E. 87
 Neckerman, H. J. 140
 Neidorf, T. 173
 Newman, R. S. 87
 Nieuwbeerta, P. 72
 Nikolić-Vučinić, A. 74
 Nilsen, T. 107, 108, 111
 Nixon, R. S. 186

O

Ortega, R. 118
 Osborne, J. 147
 Östberg, V. 111
 O'Sullivan, C. Y. 171
 Ouellette, G. P. 98
 Outhred, L. 169, 187
 O'Brennan, L. M. 107

P

Pagan, L. S. 98
 Paik, S. J. 61
 Pajares, F. 140, 141
 Papanastasiou, E.C. 107, 136
 Parker, P. 126
 Paseron, Ž. K. 68
 Pastorelli, C. 139
 Pavić, Ž. 73
 Pavlović-Babić, D. 38, 73, 213, 214
 Peters, M. L. 119
 Peters, S. 164
 Peeters, M. 98, 99
 Peetsma, T. 118
 Peschar, J. L. 126
 Pešić, J. 214
 Phan, M. B. 101, 146
 Pickeral, T. 110
 Piel, S. 70, 71
 Pillai, J. S. 189
 Pintrich, P. R. 125, 140
 Pitta-Pantazi, D. 189
 Plut, D. 73
 Ponzo, M. 61
 Pozzoli, T. 118
 Preuschoff, C. 171
 Puccioni, J. 146
 Puplampu, K. 109
 Puzić, S. 72, 73

R

Räsänen, P. 156
 Radišić, J. 60, 98
 Radulović, M. 60, 72, 73, 88
 Raudenbush, S. W. 46
 Recber, S. 119
 Reimer, D. 71
 Reinhold, F. 189
 Reiss, K. I. 189
 Reynolds, D. 47, 59, 61
 Richards, D. D. 216
 Richardson, M. 126
 Rieser, S. 59, 61

Rijavec, M. 187
 Risley, T. R. 87, 88, 156
 Rivers, J. 47
 Roberts, D. A. 194
 Rogat, A. 163
 Rosén, M. 87, 97, 99, 146
 Rosseel, Y. 150
 Rousseuw, P. J. 129
 Ruddock, G. J. 171
 Ruthven, K. 118
 Ryan, R. M. 125, 126, 147

S, Š

Salles, F. 71
 Sammons, P. 146
 Samsudin, M. A. 107
 Sanders, W. L. 47, 61
 Sarama, J. 87, 98
 Sarkar, P. 189
 Scally, S. 166, 188
 Scheerens, J. 46, 47, 59, 61
 Scherer, R. 107, 108, 118
 Schlicht, R. 69
 Schneider, J. M. 109
 Schuchart, C. 70, 71
 Schunk, D. H. 125, 139, 140
 Schwabsky, N. 111, 112
 Schweitzer, J. H. 109
 Schwippert, K. 70
 Segers, E. 98, 99
 Sekulić, N. 72
 Sénéchal, M. 87, 98
 Shavit, Y. 69, 70
 Shute, V. J. 126
 Siegler, R. S. 216
 Sinclair, N. 170
 Singh, K. 119
 Siraj-Blatchford, I. 146
 Sirin, S. R. 88
 Sjöström, J. 194
 Skaalvik, E. M. 126, 147
 Skaalvik, S. 147
 Skwarchuk, S. L. 87
 Smith, J. P. 167, 169

Smith-Chant, B. L. 146
 Smolentseva, A. 72
 Snijders, T. A. B. 50
 Snyder, F. 61
 Solantaus, T. 109
 Solomon, J. 194
 Somersalo, H. 109
 Sowinski, C. 87
 Spera, C. 145
 Spinath, B. 139
 Stadelmann-Steffen, I. 69
 Stanišić, J. 31, 60
 Stankov, L. 126, 137
 Stanković, D. 88, 99, 100
 Stanojević, D. 72, 73
 Stanovich, K. E. 87, 98
 Steffensky, M. 70
 Steinmayr, R. 139
 Steele, J. S. 156
 Steffe, L. P. 168
 Stephan, M. 169
 Stevenson, H. W. 87
 Stokanić, D. 73
 Subrahmanyam, K. 168
 Swartz, D. 68, 69
 Sylva, K. 146
 Šakić, M. 73
 Ševa, N. 13, 31, 38, 39, 60, 88, 98, 112, 144, 150, 194, 211
 Ševkušić, S. 195

T

Taggart, B. 146
 Tan-Sisman, G. 169, 170
 Tenenbaum, H. R. 147
 Tenjović, L. 145
 Teodorović, J. 59, 61, 88, 98, 99, 100, 101
 Teppo, A. R. 167
 Thapa, A. 110
 Thornberg, R. 116
 Tomanović, S. 72
 Tsokodayi, Y. 173
 Turner, J. C. 109
 Tyack, L. 173

V

van den Heuvel-Panhuizen, M. 167
 van der Veen, I. 118
 Vella-Brodrick, D. 118
 Verhoeven, L. 98, 99
 Vesić, D. 126, 137, 145
 Vezeau, C. 138
 Vidović, V. V. 187
 Vinner, S. 164
 Vlahović-Štetić, V. 187
 Volman, M. 118
 von Davier, M. 18
 Votruba-Drzalb, E. 146
 Vuchinich, S. 61
 Vujačić, M. 60, 88, 101, 110, 112, 119, 126, 148,
 155
 Vukasović, M. 72
 Vukmirović, J. 73
 Vygotsky, L. S. 147

W

Walberg, H. J. 61
 Wallerstein, L. 75
 Walter, D. 70
 Walters, P. B. 72
 Wand, C. 146
 Wang, M. T. 61, 107, 109
 Wänström, L. 118
 Waterhouse, T. 111
 Waters, L. 118
 Watson, A. 45
 Washburn, I. 61
 Weidinger, F. R. 139
 Weinstein, R. S. 145
 Wendt, H. 70
 Wentzel, K. R. 145
 Wesseling, P. D. 101
 White, R. W. 147
 Wigfield, A. 98, 108, 125, 126, 140
 Wilder, S. 87
 Williams, C. 107, 119, 145
 Willis, B. 147
 Winnaar, L. 107, 111, 119

Wisembaker, J. M. 109

Witz, K. G. 170
 Wong, V. 117, 147
 Wright, S. P. 47, 61

X

Xistouri, X. 189
 Xu, J. 69

Y

Yang, Y. 88, 99
 Yin, L. 18, 195, 206
 Yoder, N. 120
 Yu, R. 119

Z

Zhu, J. 146, 147, 153, 155, 156
 Ziernwald, L. 189
 Zeljić, M. 164
 Zubrich, S. R. 98
 Zumbo, B. D. 61
 Zysberg, L. 111

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

37.091.3::5(497.11)"2019"(082)

37.091.26-057.874(497.11)"2019"(082)

37.091.212.7(497.11)"2019"(082)

TIMSS 2019 u Srbiji : rezultati međunarodnog istraživanja postignuća učenika četvrtog razreda osnovne škole iz matematike i prirodnih nauka / urednice Ivana Đerić ... [et al.].
- Beograd : Institut za pedagoška istraživanja, 2021 (Beograd : Kuća štampe plus). - 229 стр.
: граф. прикази, табеле ; 30 см. - (Biblioteka Pedagoška teorija i praksa ; 53)

Tiraž 300. - Str. 7-10: Predgovor / urednice Ivana Đerić, Nikoleta Gutvajn, Smiljana Jošić,
Nada Ševa. - Bibliografija uz svako poglavlje. - Napomene i bibliografske reference uz tekst.
- Summeries. - Registar.

ISBN 978-86-7447-156-2

1. Гутвајн, Николета, 1974- [уредник] [аутор додатног текста]

а) Природне науке -- Настава -- Методика -- Педагошка истраживања -- Србија -- 2019 --
Зборници б) Математика -- Настава -- Методика -- Педагошка истраживања -- Србија --
2019 в) Ученици основних школа -- Успех -- Педагошка истраживања -- Србија -- 2019
-- Зборници

COBISS.SR-ID 47164937

ISBN 978-86-7447-156-2