

Stavovi učenika osnovne škole prema matematici

UDK: 316.644:51-053.5/.6

Izvorni znanstveni članak

Primljeno: 17.08.2015.



Mr. Tomislava Vidić¹

Osnovna škola Remete, Zagreb

tomislava.vidic@zg.t-com.hr

Sažetak

Istraživanje je provedeno s ciljem ispitivanja stavova učenika prema matematici. U istraživanju je sudjelovalo 436 učenika od 2. do 8. razreda jedne zagrebačke osnovne škole. Korišten je Upitnik za ispitivanje stavova prema matematici (Attitudes towards Mathematics Inventory, ATMI, Tapia i Marsh, 2004.). Rezultati istraživanja pokazali su značajne statističke razlike u stavovima učenika prema matematici s obzirom na rod, dob i akademska postignuća. Dječaci izražavaju pozitivnije stavove od djevojčica u dimenzijama Samopouzdanja, Uživljanja i Motivaciji, a ne razlikuju se u dimenziji Vrijednost. Učenici razredne nastave imaju pozitivnije stavove prema matematici od učenika predmetne nastave, pri čemu se statistički značajno razlikuju učenici 2. i 3. od učenika 4., 5., 6., 7. i 8. razreda, a učenici 4. od učenika 7. i 8. razreda.

¹ Tomislava Vidić je dipl. učiteljica razredne nastave s pojačanim programom iz matematike i završenim poslijediplomskim studijem *Suvremena osnovna škola* na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Radi u Osnovnoj školi Remete i kao vanjski suradnik na Učiteljskom fakultetu u Zagrebu.

Nisu pronađene statistički značajne razlike između učenika s obzirom na učitelja koji ih poučava. Najpozitivnije stavove prema matematici pokazuju učenici koji su uključeni u dodatnu nastavu, a najnegativnije stavove učenici koji postižu niski školski uspjeh te oni uključeni u dopunsku nastavu matematike.

Ključne riječi: stavovi učenika prema matematici, rodne razlike, dobne razlike, školski uspjeh, osnovna škola

Uvod

Posljednjih pedeset godina značajan broj istraživanja proveden je s ciljem ispitivanja kako stavovi pojedinca utječu na njegova akademska postignuća. Ipak, napredak u ovom području istraživanja usporen je zbog ograničenog shvaćanja koncepta stavova, njihovih sastavnica i nemogućnosti da se odrede brojne varijable koje čine taj koncept (Khine i Saleh, 2011.). Općenito se smatra da su ljudska bića ne samo kognitivna već i socijalna bića s vlastitim vjerovanjima, emocijama i stavovima, koji utječu na njihov razvoj. Nicolaidou i Philippou (2003.) smatraju da je ljudsko ponašanje i donošenje odluka kada se suoče sa zadatkom, više određeno s vlastitim vjerovanjima nego znanjem pojedinca.

Bohner i Wänke (2002.) navode da stavovi predstavljaju važan dio ljudskog identiteta. Svakoga dana pojedinac osjeća, voli, mrzi, slaže se ili ne slaže, prihvaća ili ne prihvaća neku situaciju, objekt, koncept itd. Autori zaključuju da stavovi predstavljaju sumu takvih evaluacija. Literatura označava stavove kao naučene predispozicije ili tendenciju pojedinca da odgovori pozitivno ili negativno na neki predmet, situaciju, koncept ili drugu osobu. Ti pozitivni ili negativni osjećaji su ponekad posebno otporni na promjene i dosta su trajni, iako se pod utjecajem izmijenjenih okolnosti i novih iskustava mogu mijenjati (Rubinstein, 1986.).

Još u samim počecima istraživanja stavova prema matematici Daniel Neale (1969.) navodi da „stavovi imaju odlučujuću ulogu u učenju matematike, a pozitivni stavovi prema matematici predstavljaju razlog zašto učenici uče matematiku“ (Neale, 1969., 631). Singh, Granville i Dika (2002.) naglašavaju činjenicu da, uz kognitivne sposobnosti učenika i njihovu obiteljsku podršku, važan utjecaj na akademska postignuća učenika imaju i drugi faktori kao što su stavovi i motivacija. Neale definira stavove prema matematici kao „svidanje ili nesvidanje, tendenciju učenika da ustraje ili izbjegava matematičke aktivnosti, vjerovanje učenika da je dobar ili loš u matematici i vjerovanje da je matematika korisna ili bespotrebna“ (1969., 632). Takvo definiranje stavova prema matematici je i danas priznato (Ma i Kishor, 1997.; Majeed, Darmawan i Lynch, 2013.; Zan i Di Martino, 2007.).

U različitim definicijama stavova prema matematici identificiraju se dvije glavne kategorije. Prema jednostavnijoj definiciji, stavovi prema matematici su pozitivne ili negativne emocionalne dispozicije prema matematici (McLeod, 1994.). Složenija definicija stavove prema matematici definira kao trokomponentni model: emocionalni odgovor prema matematici koji može biti pozitivan ili negativan, pojam matematike koji podrazumijeva koliko pojedinac zna matematiku te tendenciju ponašanja prema matematici (Hart, 1989.). Ma i Kishor (1997.) shvaćaju stavove prema matematici kao „skupinu mjera svidanja ili nesvidanja matematike, tendenciju ustrajanja ili izbjegavanja u matematičkim aktivnostima, vjerovanje da je netko dobar ili loš u matematici te vjerovanje da je matematika korisna ili beskorisna“ (Ma i Kishor, 1997., 27).

Brojna istraživanja pokazuju da većina djece započinje školovanje s pozitivnim stavovima prema matematici, no odrastanjem ti stavovi postaju manje pozitivni, odnosno postaju negativni u srednjoškolskoj dobi (Ma i Kishor, 1997.). Polaskom u školu stavovi učenika prema matematici ovise isključivo o obiteljskom okruženju. No, uspjeh ili neuspjeh doživljen u učionici mijenja početno stanje i oblikuje rana školska iskustva koja naposljetku utječu na kasnije situacije (Lumsden, 1994.). U skladu s prepoznatim povećanim negativnim stavovima prema matematici, Mandler (1989.) navodi da su negativni stavovi rezultat čestih neuspjeha u radu, a ponovljene emocionalne reakcije postaju trajni obrasci ponašanja prema matematici. Čini se da pritisci koje učenici osjećaju u suočavanju s visoko postavljenim ciljevima često iznad njihovih mogućnosti, zajedno s nezanimljivim poučavanjem i nedovoljno pozitivnim stavovima učitelja, imaju destruktivan utjecaj na njihove stavove prema matematici (Philippou i Christou, 1998.). Počeci školovanja identificirani su kao najznačajniji period u razvoju stavova učenika prema matematici; u tom periodu učitelji imaju i mogućnost i odgovornost poticati pozitivne stavove i visoka postignuća učenika (Ma i Kishor, 1997.). Unatoč različitim rezultatima istraživanja povezanosti stavova prema matematici i akademskih postignuća, učitelji vjeruju da učenici uče bolje i učinkovitiji su ako su zainteresirani za sadržaje koje uče te postižu bolje rezultate ako im se sviđaju sadržaji koje uče. Tako učenici koji uživaju u matematici povećavaju vlastitu intrinzičnu motivaciju za učenjem i obrnuto. Stoga je očita potreba da se posebna pažnja usmjeri prema stvaranju, razvoju i povećavanju pozitivnih stavova u bilo kojem nastavnom predmetu (Middleton i Spanias, 1999.; Pintrich, 1999.).

Pregled dosadašnjih istraživanja učeničkih stavova prema matematici identificira tri skupine faktora, koji značajno utječu na učeničke stavove (Mohamed i Waheed, 2011.). Prvu skupinu čine faktori koji se odnose na same učenike, a uključuju učeničko postignuće u matematici (Köğce, Yildiz, Aydın i Altındağ, 2009.), strah od matematike, samoefikasnost i sliku o sebi, ekstrinzične faktore motivacije (Tahar, Ismail, Zamani i Adnan, 2010.) i školsko iskustvo (Klein, 2004.). Drugu skupinu

čine faktori povezani sa školom, učiteljima i poučavanjem. To su primjerice radni materijali koje učitelj koristi u nastavi, učiteljevo upravljanje razredom, učiteljevo znanje, njegova osobnost, povezanost sadržaja koji se uče sa stvarnim životom, odnosno njihova primjenjivost u svakodnevnom životu, stavovi ostalih učenika prema matematici (Yilmaz, Altun i Ollkun, 2010.), metode poučavanja, potkrjepljenja (Papanastasiou, 2000.), učiteljevi stavovi i vjerovanja prema matematici (Cater i Norwood, 1997.; Ford, 1994.; Karp, 1991.). Treću skupinu čine faktori obiteljskog okruženja i društva, a uključuju obrazovni status roditelja i njihovo zanimanje (Köğçe i sur., 2009.) te očekivanja roditelja (Tobias, 1993.).

Dosadašnja istraživanja pokazuju da su stavovi učenika prema matematici konstrukt povezan s učenjem. Stavovi prema matematici su značajno povezani s akademskim postignućima u brojnim istraživanjima; učenici s pozitivnim stavovima postižu bolje rezultate (Else-Quest, Hyde i Linn, 2010.; House, 2006., Shen i Tam, 2008.; Pajares i Graham, 1999.; Singh i sur., 2002.; Winheller, Hattie i Brown, 2013.). Razvijanje pozitivnih stavova učenika prema matematici povećava postignuća (Yaratan i Kaspoğlu, 2012.). Isto tako, negativni stavovi učenika i slaba motivacija smanjuju akademska postignuća. Koliko će se i zašto učenici uključiti u matematičke aktivnosti pod utjecajem je njihovih stavova prema matematici. Aiken (1970.) navodi da postoji posljedična povezanost između stavova prema matematici i postignuća. On smatra da stavovi utječu na postignuća, a zatim stupanj postignuća utječe na stavove te zaključuje da postoji uzajamna povezanost. U novijim istraživanjima povezanosti stavova učenika prema matematici i njihovih akademskih postignuća pojavljuje se nova dimenzija: kulturološki utjecaj. Naime, u opsežnom istraživanju stavova učenika u Finskoj utvrđeno je da unatoč visokim akademskim postignućima učenici izražavaju manje pozitivne stavove prema matematici i školi u cjelini (Leino, 2003., prema Metsämuuronen i Tuohilampt, 2014.). Slični su rezultati dobiveni u istraživanju provedenom među azijskim učenicima. Rezultati pokazuju da učenici u Japanu, Hong Kongu, Koreji i Singapuru pokazuju relativno negativne stavove prema matematici uključujući i manjak samopouzdanja unatoč odličnim akademskim postignućima (Leung, 2002.). Kod azijskih učenika prevladava mišljenje da su postignuća učenika u matematici posljedica marljivog rada i uloženog truda, a ne njihova samopouzdanja i osjećaja uživanja u radu. Neki autori predlažu da se u mjerne instrumente za ispitivanje stavova prema matematici uvede i dimenzija *skromnost*, koja bi mogla objasniti kulturološki utjecaj na stavove učenika (Metsämuuronen i Tuohilampt, 2014.).

Postoje različiti mjerni instrumenti za ispitivanje stavova prema matematici. Jedan od prvih mjernih instrumenata je jednodimenzionalni upitnik Aikena i Dregera (1961.) koji se sastoji od 20 tvrdnji, a mjeri *Zadovoljstvo* i *Strah od matematike*,

ekstremne dimenzije na istom kontinuumu. U kasnijim inačicama istog upitnika Aiken (1979.) povećava broj faktora na četiri: *Uživanje u matematici*, *Motivacija za matematiku*, *Važnost/korisnost matematike* i *Strah od matematike*. Tapia i Marsh (2004.) navode da je *Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scales* najpopularniji i najčešće korišten upitnik u posljednja tri desetljeća. Upitnik sadrži grupu od devet instrumenata, a temelji se na razlici između muškaraca i žena u njihovim stavovima prema matematici i učinkovitosti. Taj je upitnik preveden na više stranih jezika i modificiran za primjenu u različitim situacijama. Upitnik za ispitivanje stavova prema matematici *Attitudes Toward Mathematics Inventory* (ATMI), koji su razvili Tapia i Marsh II., u svojoj prvoj verziji sastojao se od 49 tvrdnji, a mjerio je 6 dimenzija: *Samopouzdanje*, *Strah*, *Važnost matematike*, *Uživanje u matematici*, *Motivacija*, *Roditeljska i učiteljska očekivanja* (Tapia, 1996.; Tapia i Marsh, 2000.). Konačna verzija upitnika sadrži 40 tvrdnji, a mjeri 4 dimenzije: *Samopouzdanje*, *Važnost*, *Uživanje* i *Motivacija* (Tapia i Marsh, 2004.). Upitnik je preveden na nekoliko jezika uključujući arapski (Afari, 2013.; Aljaberi, 2014.; Khine i Afari, 2014.), kineski (Lim i Chapman, 2013; Lin i Huang, 2015.), talijanski (Primi, Busdraghi, Tomasetto, Morsanyi i Chiesi, 2014.), portugalski (Peres i Dos Santos, 2012.), urdski (Khaliq i Rodrigues, 2012.), te za potrebe ovog istraživanja na hrvatski jezik.

U posljednjih deset godina u Hrvatskoj je provedeno nekoliko istraživanja stavova učenika prema matematici. Arambašić, Vlahović-Štetić i Severinac (2005.) su u svom istraživanju provjeravale stavove gimnazijalaca. Na uzorku od 510 učenika triju gimnazija koristile su *Ljestvicu za ispitivanje stavova i uvjerenja prema matematici* te *Ljestvicu za ispitivanje straha od matematike*. Rezultati su pokazali da ispitanici imaju neutralan stav prema matematici, da uglavnom ne vjeruju da su matematičke sposobnosti urođene te da se ne slažu da je matematika više muška nego ženska domena. U kasnijem se istraživanju (Pavlin-Bernardić, Vlahović-Štetić, Rovnan i Arambašić, 2009.), na uzorku 306 učenika od 5. do 8. razreda osnovne škole pokazalo da ispitanici imaju blago pozitivan stav prema matematici, uz značajnu statističku razliku po dobi; mlađi učenici imaju pozitivniji stav. Učenici uglavnom ne vjeruju da su matematičke sposobnosti urođene. Dobivena je i značajna razlika u shvaćanju matematike kao muške domene: djevojčice su manje u to vjerenje, a procjene dječaka su neutralne. Rezultati dobiveni u istraživanju, koje su provele Pavlin-Bernardić, Ravić i Borović (2012.) na uzorku 81 učenika četvrtog razreda osnovne škole, pokazali su da učenici imaju pozitivne stavove prema matematici te da nemaju izražena uvjerenja da je matematika više muška domena i da je sposobnost za matematiku urođena.

Identificiranje učeničkih stavova prema matematici je važno područje istraživanja jer je uspjeh odnosno neuspjeh povezan s osobnim stavovima učenika. Stavovi

se smatraju važnim faktorom uspjeha učenika u matematici pa je prema tome identificiranje učeničkih stavova prema matematici važno za sve učitelje. Ono omogućava prepoznavanje negativnih, odnosno pozitivnih stavova te obvezuje učitelje da kreiraju učinkovitu učionicu i mijenjaju strategije poučavanja. Rezultati istraživanja učeničkih stavova prema matematici potvrđuju povezanost između razvijanja pozitivnih ponašanja prema matematici u ranoj učeničkoj dobi s kasnijim pozitivnim stavovima prema matematici i dobrim postignućima. Potrebno je saznati što više o tome kako se stavovi formiraju i mijenjaju, kako bi se spriječili eventualni neuspjesi učenika (Asante, 2012.).

Iz navedenoga je vidljiva važnost koja se pridaje istraživanjima učeničkih stavova prema matematici. Jedan od ciljeva ovog istraživanja bio je ispitati učeničke stavove prema matematici te razlikuju li se stavovi dječaka od stavova djevojčica. Pretpostavljalo se da će dječaci imati pozitivniji stav prema matematici od djevojčica. Velik broj ranijih istraživanja pokazao je da postoji povezanost između stavova učitelja prema matematici te njihovog načina rada sa stavovima njihovih učenika (Mensah, Okyere i Kuranchie, 2013.; Philippou i Christou, 1998.) pa se ovim istraživanjem pokušalo ispitati postoje li razlike u stavovima učenika predmetne nastave s obzirom na učitelja koji ih poučava. Pretpostavljalo se da će učenici kojima predaje učitelj s većim iskustvom i stečenim napredovanjima u struci imati pozitivnije stavove prema matematici. Isto tako, ovim se istraživanjem željelo ispitati postoje li razlike u stavovima učenika prema matematici s obzirom na dob. Pretpostavljalo se da će učenici razredne nastave imati pozitivnije stavove od učenika predmetne nastave, odnosno da će najmlađi učenici imati pozitivnije stavove od učenika na kraju osnovnoškolskog školovanja. Brojna istraživanja pokazuju povezanost pozitivnih stavova učenika prema matematici s njihovim akademskim postignućima, pa se ovim istraživanjem željelo ispitati postoje li razlike u stavovima učenika s obzirom na njihov opći uspjeh iz matematike. Pretpostavljalo se da će vrlo dobri i odlični učenici imati pozitivnije stavove prema matematici od učenika sa slabijim uspjehom iz matematike. Isto tako, željelo se ispitati razlikuju li se stavovi učenika koji su uključeni u dodatnu nastavu matematike od ostalih učenika te stavovi učenika koji su uključeni u dopunsku nastavu od ostalih učenika. Pretpostavljalo se da će učenici koji su uključeni u dodatnu nastavu imati pozitivnije stavove prema matematici od ostalih učenika, odnosno da će učenici koji su uključeni u dopunsku nastavu imati negativnije stavove prema matematici od ostalih učenika.

Metoda

Ispitanici i postupak

U ispitivanju je sudjelovalo 436 učenika; 215 učenika (49,31%) i 221 učenica (50,69%), od drugog do osmog razreda jedne zagrebačke osnovne škole. Prethodno je zatražena i dobivena suglasnost roditelja i skrbnika za sudjelovanje djece u istraživanju. Sudjelovalo je 57 učenika 2. razreda, 49 učenika 3. razreda, 75 učenika 4. razreda, 69 učenika 5. razreda, 57 učenika 6. razreda, 65 učenika 7. razreda te 64 učenika 8. razreda što čini 79,56% od ukupnog broja učenika te škole. Istraživanje je provedeno na kraju školske godine, pojedinačno u svakom odjeljenju (ukupno 24 razredna odjeljenja).

S obzirom na prikupljene demografske podatke bilo je moguće podijeliti ispitanike u različite skupine: s obzirom na rod, zaključnu ocjenu na kraju školske godine i na kraju prošle školske godine te na skupine učenika koji pohađaju dodatnu ili dopunsku nastavu (Tablica 1).

Tablica 1. Podjela uzorka s obzirom na zaključnu ocjenu iz matematike i pohađanje dodatne ili dopunske nastave

	Zaključna ocjena iz matematike					Dodatna n.		Dopunska n.	
	5	4	3	2	Ne zna	da	ne	da	ne
2014./15.	248	60	28	8	92	102	334	37	399
2013./14.	300	87	27	6	16	-	-	-	-

S obzirom da je istraživanje provedeno u zadnja dva nastavna tjedna 2014./2015. školske godine, dio učenika još nije znao koju će zaključnu ocjenu imati iz matematike jer su očekivali dodatne provjere znanja (N=92), dok se dio učenika nije sjećao koju su zaključnu ocjenu imali na kraju prošlog razreda (N=16).

Instrumenti

Svi sudionici su ispunjavali Upitnik za ispitivanje stavova prema matematici (*Attitudes toward Mathematics Inventory*, ATMI, Tapia i Marsh, 2004.; Marsh, 2005.). Upitnik se sastoji od 40 tvrdnji, a mjeri četiri dimenzije:

- *Samopouzdanje* – vjerovanje da je netko dobar ili loš u matematici
- *Vrijednost* – uvjerenje da je matematika korisna, odnosno beskorisna
- *Uživanje* – stupanj na kojem učenici uživaju na satu matematike i u rješavanju matematičkih zadataka

Tablica 2. Primjeri i broj tvrdnji u podljestvicama Upitnika za ispitivanje stavova prema matematici

Podljestvica	Primjeri tvrdnji
Samopouzdanje	11. „Nervozan sam kad učim matematiku.“
	18. „Bez problema rješavam matematičke zadatke.“
Vrijednost	1. „Matematika je važan i potreban predmet.“
	8. „U puno situacija izvan škole mi može koristiti znanje matematike.“
Uživanje	3. „Jako sam zadovoljan kada riješim neki matematički zadatak.“
	30. „Stvarno volim matematiku.“
Motivacija	28. „Volio bih ići u školu u kojoj nema matematike.“
	32. „Volio bih imati više sati matematike u školi.“

– *Motivacija* – tendencija učenika da ustraje u matematičkim aktivnostima ili ih izbjegava.

Zadatak ispitanika bio je da za svaku tvrdnju označe u kojoj se mjeri s njom slažu, pri čemu je stupanj slaganja varirao od 1 (*uopće se ne slažem*) do 5 (*u potpunosti se slažem*).

Podljestvica *Samopouzdanje* ima 15 tvrdnji, a Cronbachov alpha koeficijent pouzdanosti iznosi $\alpha=0,95$, *Vrijednost* ima 10 tvrdnji, $\alpha=0,89$, *Uživanje* ima 10 tvrdnji, $\alpha=0,89$ i *Motivacija* ima 5 tvrdnji, $\alpha=0,95$ (Tapia i Marsh, 2004.).

Uz Upitnik za ispitivanje stavova prema matematici učenici su upisali demografske podatke: rod, razred (odjeljenje), zaključnu ocjenu iz matematike na kraju prošle godine, zaključnu ocjenu iz matematike na kraju ove školske godine te idu li na dodatnu ili dopunsku nastavu matematike.

Rezultati i rasprava

U Tablici 3 prikazane su aritmetičke sredine, standardne devijacije rezultata ispitanika i koeficijenti pouzdanosti na podljestvicama Upitnika za ispitivanje stavova prema matematici.

Deskriptivna statistika rezultata ispitanika na Upitniku za ispitivanje stavova prema matematici pokazuju da ispitanici najvažnijom procjenjuju dimenziju *Vrijednost* i *Samopouzdanje* dok najlošije procjenjuju dimenziju *Motivacije*. Usporedba srednjih vrijednosti za pojedine tvrdnje dimenzije *Vrijednost* pokazuje da ispitanici najvišim ocjenama procjenjuju tvrdnju *Matematika razvija mozak i osposobljava*

Tablica 3. Deskriptivni statistički pokazatelji Upitnika za ispitivanje stavova prema matematici

Podljestvica	Broj tvrdnji	N	M	SD	α
Samopouzdanje	15	436	56,68	13,45	0,927
Vrijednost	10	436	41,64	6,88	0,875
Uživanje	10	436	33,75	9,75	0,885
Motivacija	5	436	14,57	5,54	0,847

Tablica 4. Razlike u stavovima učenika prema matematici s obzirom na rod

Dimenzija	Učenici (N=215)		Učenice (N=221)		t-test	p vrijednost
	M	SD	M	SD		
Samopouzdanje	58,40	12,685	55,00	13,972	2,662	,008
Vrijednost	41,96	6,691	41,32	7,066	,973	,331
Uživanje	35,66	9,366	31,90	9,786	4,092	,000
Motivacija	15,31	5,615	13,85	5,375	2,784	,006

nas za razmišljanje ($M=4,52$ uz $SD=0,80$), a najslabije procjenjuju tvrdnju *Vjerujem da mi učenje matematike pomaže u rješavanju drugih problema* ($M=3,55$ uz $SD=1,25$). U dimenziji *Motivacija* učenici najslabije ocjenjuju tvrdnju *Planiram se upisati na neke dodatne matematičke grupe/aktivnosti* ($M=2,20$ uz $SD=1,38$) i tvrdnju *Volio bih imati više sati matematike u školi* ($M=2,30$ uz $SD=1,39$).

Utvrđena je pouzdanost pojedinih faktora računanjem unutarnje dosljednosti koja je prikazana koeficijentom Cronbach alpha. Za dimenziju *Samopouzdanje* iznosi $\alpha=0,927$, za *Vrijednost* $\alpha=0,875$, *Uživanje* $\alpha=0,885$ i *Motivacija* $\alpha=0,847$, što je u skladu s rezultatima ranijih istraživanja (Tapia i Marsh, 2004.; Marsh, 2005.).

U Tablici 4 prikazane su srednje vrijednosti rezultata ispitanika s obzirom na rod. Utvrđene su statistički značajne razlike u dimenzijama *Samopouzdanje*, *Uživanje* i *Motivacija* ($p < ,05$), pri čemu učenici pokazuju više rezultate. Jedina dimenzija u kojoj nema statistički značajne razlike jest dimenzija *Vrijednost*, iz čega proizlazi zaključak da su i dječaci i djevojčice u ovom istraživanju suglasni oko važnosti i korisnosti matematike.

Dobivene statistički značajne razlike u ovim dimenzijama u skladu su s rezultatima ranijih istraživanja; velik broj bavi se upravo problemom rodni razlika u stavovima učenika prema matematici. Rezultati nekih istraživanja ne pokazuju statistički značajne razlike u stavovima između dječaka i djevojčica (Nicolaidou i Philippou,

Tablica 5. Razlike u stavovima učenika prema matematici s obzirom na učitelja

Dimenzija	Učitelj A (N=94)		Učitelj B (N=87)		Učitelj C (N=74)		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD		
Samopouzdanje	52,54	12,950	53,55	11,690	53,47	15,802	,156	,856
Vrijednost	38,63	7,838	40,56	6,408	40,01	7,239	1,737	,178
Uživanje	29,89	8,257	31,37	8,778	30,51	10,194	,604	,547
Motivacija	12,60	4,737	13,59	4,664	12,81	5,373	,995	,371

2003.; Kõgce i sur. 2009.), dok dio pokazuje da djevojčice imaju izraženiji negativan stav prema matematici (Hyde, Fennema, Ryan, Frost i Hoop, 1990., Kaiser-Messmer, 1993.; Leder, 1992., 1995.). Rezultati ovog istraživanja u skladu su s rezultatima ranijih (Leder, 1995.; Norton i Rennie, 1998.), koji pokazuju da učenice u usporedbi s učenicima imaju manje samopouzdanja u matematičkim aktivnostima. Prema Wongu (1992.), razlozi takvih razlika proizlaze iz roditeljskih i očekivanja društva. Unatoč boljim postignućima u matematici, učenice često smatraju boljima zbog uložnog velikog truda (Siegler i Reis, 1998.; Tiedemann, 2000.), dok se uspjeh učenika pripisuje njihovom urođenom talentu za matematiku (Jussim i Eccles, 1992.). Takve predrasude mogu utjecati na učitelje, a posredno se odraziti na nastavu i vrijeme koje učitelji posvećuju učenicima, odnosno učenicama (Leder, 1995.). Bono (1991.) u svom istraživanju navodi da bi djevojčice uživale u matematici, više vremena sudjelovale u matematičkim aktivnostima i pokazivale pozitivne emocionalne reakcije zbog matematike ako bi se nastava odvijala u suradničkom okruženju.

Velik broj istraživanja pokazuje da na stavove učenika prema matematici utječu stavovi prema matematici njihovih učitelja te njihov način rada (Philippou i Christou, 1998.; Beilock, Gunderson, Ramirez i Levine, 2010.; Mensah i sur., 2013.). Iako u ovom istraživanju nisu sudjelovali učitelji i nisu se provjeravali njihovi stavovi prema matematici, ipak se odlučilo provjeriti postoje li razlike u stavovima učenika s obzirom na njihovog učitelja iz matematike. Uzorak ispitanika (od 5. do 8. razreda) je podijeljen u tri grupe s obzirom na učitelja koji održava nastavu. Tablica 5 prikazuje dobivene srednje vrijednosti, standardne devijacije i rezultate analize varijance.

Prikupljeni su samo osnovni podaci o učiteljima: godine radnoga staža u struci i napredovanja u struci. Učitelj A ima 15 godina rada u struci i nema napredovanja, učitelj B ima 20 godina rada u struci i napredovanje u zvanje savjetnika, a učitelj C ima manje od 5 godina rada u struci. Učitelj A održava nastavu u 5 odjeljenja (5., 6. i 8. razred, N=94), učitelj B u 5 odjeljenja (6., 7. i 8. razred, N=87), a učitelj C u 4 odjeljenja (5. i 7. razred, N=74). Iako su procijenjene vrijednosti najveće kod učenika

Tablica 6. Razlike u stavovima učenika prema matematici s obzirom na dob - 2 grupe

Dimenzija	Učenici 2.-4. r. (N=181)		Učenici 5.-8.r. (N=255)		t-test	p vrijednost
	M	SD	M	SD		
Samopouzdanje	61,64	11,877	53,16	13,404	6,823	,000
Vrijednost	44,38	5,287	39,69	7,223	7,437	,000
Uživanje	38,23	8,984	30,58	9,017	8,742	,000
Motivacija	16,78	5,630	13,00	4,906	7,470	,000

učitelja B, nisu pronađene statistički značajne razlike u odnosu na procjene učenika kod učitelja A i C. Može se pretpostaviti da na stvaranje stavova učenika od 5. do 8. razreda prema matematici ne utječe radno iskustvo učitelja i njegovo napredovanje u struci. Utjecaj radnoga iskustva na učinkovitost učitelja prikazala je Ladd (2008.) u istraživanju koje pokazuje da su učitelji s više od 20 godina radnoga iskustva učinkovitiji od učitelja bez radnoga iskustva, ali nisu učinkovitiji od učitelja s 5 godina radnoga iskustva. Istraživanja povezanosti radnoga iskustva učitelja i stavova učenika prema matematici nisu provedena; češća su istraživanja s ciljem ispitivanja povezanosti između stavova učitelja i stavova učenika prema matematici, odnosno učinkovitosti učitelja i akademskih postignuća učenika. S obzirom da nisu ispitivani stavovi učitelja prema matematici može se pretpostaviti da su ili slični ili da, unatoč rezultatima dosadašnjih istraživanja, ne utječu na stavove učenika. Naravno, potvrdu ovih pretpostavki trebalo bi tražiti u budućim istraživanjima.

Istraživanje Pajares i Grahama (1999.) pokazuje da se samopouzdanje učenika mijenja ovisno o dobi: u osnovnoj školi i djevojčice i dječaci imaju isto samopouzdanje vezano uz matematiku, dok u srednjoj školi učenici imaju više samopouzdanja od učenica. U Tablici 6 prikazane su srednje vrijednosti, standardne devijacije i rezultati t-testa dobivenih s obzirom na dob ispitanika. Ispitanici su podijeljeni u dvije grupe: prvu grupu čine učenici razredne (N=181), a drugu učenici predmetne nastave (N=255). T-testom je ispitano postoje li razlike između tih skupina te su ustanovljene statistički značajne razlike u svim dimenzijama ($p < ,05$).

U odnosu na učenike predmetne nastave, učenici razredne nastave višim ocjenama procjenjuju sve dimenzije. Pronađene statistički značajne razlike u stavovima učenika razredne nastave u odnosu na učenike predmetne nastave mogu se objasniti razlikama u organizaciji rada u razrednoj, odnosno predmetnoj nastavi. Uspoređujući nastavni proces u razrednoj i predmetnoj nastavi Caraisco-Alloggiamento (2008., 41) navodi da je očita prednost na strani razredne nastave. S obzirom da učenici čitav

Tablica 7. Razlike u stavovima učenika prema matematici s obzirom na dob – 7 grupa

dimenzija	N	2.r.	3.r.	4.r.	5.r.	6.r.	7.r.	8.r.	F	p
		Samopouzdanje	M 61,28	67,37	58,17	56,41	52,25	51,38		
	SD 11,660	9,534	12,136	12,910	12,216	14,983	12,938			
Vrijednost	M 46,18	45,31	42,41	41,38	40,91	38,37	38,13	14,110 ,000		
	SD 4,080	5,924	5,065	7,329	6,520	7,510	6,966			
Uživanje	M 38,98	42,91	33,96	31,78	31,04	28,63	30,84	20,120 ,000		
	SD 9,380	6,834	8,080	9,874	8,326	9,599	7,848			
Motivacija	M 17,32	19,96	14,31	13,83	12,86	12,29	12,94	17,073 ,000		
	SD 5,871	5,095	4,588	5,294	4,340	5,098	4,727			

svoj radni dan provode s jednim učiteljem, koji je odgovoran i provodi kurikulum za sve nastavne predmete, logično je za pretpostaviti da je i organizacija nastave smislenija i bolje prilagođena učenicima. Isto tako, bolja je povezanost učitelja s učenicima, učitelj ih bolje poznaje, prepoznaje svaki njihov trud i očekivanja. S druge strane, u predmetnoj nastavi je veći broj učitelja, a može se pretpostaviti i da je povezanost učitelja s učenicima slabija. Kod učenika te dobi manja je uključenost roditelja, manje slobodnog vremena u školi, novi su kriteriji ocjenjivanja, veći pritisak vršnjaka, izraženije su razlike između dječaka i djevojčica te se povećava vlastita odgovornost kod učenika. Uz to su nerijetko prisutna visoka, nerealna očekivanja roditelja, nošenje s vlastitim fizičkim promjenama i društveno sazrijevanje (Weldy, 1991., prema Caraisco-Alloggiamento, 2008., 42).

S obzirom na dobivene razlike u stavovima učenika prema matematici između učenika razredne i predmetne nastave, pokušalo se utvrditi kada do tih razlika točno dolazi. Uzorak ispitanika podijeljen je u sedam grupa, s obzirom na razred koji pohađaju. U Tablici 7 su prikazane srednje vrijednosti, standardne devijacije te rezultati provedene analize varijance.

Pronađene su statistički značajne razlike u svim dimenzijama stavova učenika prema matematici ($p < ,05$). Analiza rezultata je pokazala da se učenici 2. razreda statistički značajno razlikuju u dimenziji *Samopouzdanje* od učenika 6., 7. i 8. razreda, a u dimenzijama *Vrijednost*, *Uživanje* i *Motivacija* od učenika 4., 5., 6., 7. i 8. razreda. Učenici 3. razreda statistički značajno se razlikuju od učenika 4., 5., 6., 7. i 8. razreda u dimenzijama *Samopouzdanje*, *Uživanje* i *Motivacija*, dok se u dimenziji *Vrijednost* razlikuju od učenika 5., 6., 7. i 8. razreda. Učenici 4. razreda se statistički

značajno razlikuju u stavovima prema matematici od učenika 7. razreda u dimenzijama *Samopouzdanje* i *Uživanje*, a u dimenziji *Vrijednost* od učenika 7. i 8. razreda. Iako srednje vrijednosti rezultata opadaju nakon 3. razreda (s iznimkom podataka dobivenih za učenike 8. razreda), nisu ustanovljene statistički značajne razlike između učenika 5., 6., 7. i 8. razreda. Može se pretpostaviti da način poučavanja i učenja matematike u nižim razredima povećava interes učenika te time razvija njihove pozitivne stavove prema matematici. Za razliku od učenika razredne nastave kod učenika od 5. do 8. razreda dolazi i do promjena u sazrijevanju, mijenjaju se vršnjački odnosi, eventualno nerazumijevanje sadržaja učenika učitelji sporije prepoznaju, a takvi eventualni neuspjesi učenika mogu utjecati na njihovo samopouzdanje i posredno na stavove prema matematici. Osim toga smanjena je komunikacija između roditelja i učitelja matematike; informativni razgovori se najčešće odvijaju samo između razrednika i roditelja pa je obaviještenost roditelja o eventualnim poteškoćama učenika smanjena, a time i njihova eventualna intervencija.

Većina dosadašnjih istraživanja stavova učenika prema matematici uključivala je starije učenike. Relativno mali broj provedenih istraživanja na mlađem uzorku pokazuje uglavnom pozitivne stavove učenika, uz napomene da se ti stavovi mijenjaju u kasnijoj dobi (Tizard, Blatchford, Burke, Farquhar i Plewis, 1988.; Blatchford, 1996.; Dowker, 2005.; Dowker, Bennett i Smith, 2012.). U istraživanju koje je provela Caraisco-Alloggiamento (2008.) na uzorku koji su činili učenici 4., 6. i 8. razreda ustanovljene se razlike u stavovima učenika prema matematici. Pri tome su se stavovi učenika 4. razreda statistički značajno razlikovali od stavova učenika 6. i 8. razreda, a stavovi učenika 6. od stavova učenika 8. razreda. U istraživanju Dowker i sur. (2012.) također su se pokazale razlike u stavovima učenika pri čemu su učenici 3. razreda imali pozitivnije stavove prema matematici od učenika 5. razreda. Bandura (1986., prema Nicolaidou i Philippou, 2003.) tvrdi da su mlađi učenici općenito izrazito sigurni u svoje sposobnosti. On smatra da je takva pretjerana samouvjerenost korisna ako ju prati ulaganje truda i upornost. No, navodi da je potreban oprez i nužna zaštita djece u slučaju doživljavanja neuspjeha ili kontinuiranih neuspjeha. U svom istraživanju Nicolidau i Philippou (2003.) utvrđuju da se samopouzdanje i osjećaj samoučinkovitosti kod mlađih učenika smanjuje u dobi kad učenici počinju uspoređivati vlastite sposobnosti sa sposobnostima ostalih učenika u razredu. Iz dobivenih rezultata ovog istraživanja vidljivo je da se stavovi prema matematici od početnih pozitivnih u drugom razredu, smanjuju s dobi, uz iznimku procjena stavova učenika 8. razreda. Moguće je da opsežnost nastavnih tema smanjuje volju učenika za usmjerenim učenjem, što u konačnici dovodi do stvaranja manje pozitivnih stavova. Dobivene nešto više procjene kod učenika 8. razreda mogu se objasniti njihovom većom motiviranošću zbog upisa u srednju školu.

Tablica 8. Razlike u stavovima učenika prema matematici s obzirom na ocjenu – 4 grupe

dimenzija	ocjena	2	3	4	5	F	p
	N	6	27	87	300		
Samopouzdanje	M	38,83	46,56	48,00	60,97	32,435	,000
SD		12,189	11,352	13,853	11,290		
Vrijednost	M	28,50	37,96	39,59	43,03	16,443	,000
SD		12,309	6,376	7,080	6,096		
Uživanje	M	22,67	28,19	29,33	36,06	16,190	,000
SD		8,710	7,706	8,919	9,282		
Motivacija	M	8,67	11,52	11,63	16,02	19,827	,000
SD		4,082	4,353	4,475	5,351		

Akadska postignuća ispitanika u ovom istraživanju procijenjena su kroz zaključnu ocjenu iz matematike učenika na kraju prošle školske godine. Ispitanici su podijeljeni u četiri skupine: u prvoj je grupi 1,38% ispitanika – učenici koji su imali zaključnu ocjenu dovoljan (N=6), u drugoj je grupi 6,19% ispitanika – učenici sa zaključnom ocjenom dobar (N=27), vrlo dobrih je učenika 19,95% (N=87), a odličnih čak 68,81% (N=300). Tablica 8 prikazuje dobivene srednje vrijednosti, standardne devijacije i rezultate provedene analize varijance.

Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u svim dimenzijama ($p < ,05$). Odlični učenici se statistički značajno razlikuju od učenika iz svih ostalih grupa u svim dimenzijama, a vrlo dobri i dobri učenici se statistički značajno razlikuju od učenika s dovoljnim uspjehom u dimenziji *Vrijednost*. Najniže procjene u svim dimenzijama dali su učenici koji su ocijenjeni najnižom pozitivnom ocjenom. Moguće je da su takve procjene posljedica njihovih kontinuiranih neuspjeha i problema na koje nailaze u pokušajima izvršavanja svojih obveza. Takvi osjećaji mogu prerasti u stalne osjećaje, a tako se oblikuju negativni stavovi prema matematici. Negativne stavove prema matematici pokazuju i učenici koji su zbog slabijih postignuća u matematici uključeni u dopunsku nastavu. U Tablici 9 su prikazane srednje vrijednosti za sve dimenzije, standardne devijacije i rezultati t-testa.

Usporedbom dobivenih procjena učenika koji su uključeni u dopunsku nastavu i ostalih učenika, pokazale su se statistički značajne razlike u svim dimenzijama ($p < ,05$). Dosadašnja istraživanja pokazuju da ukoliko učenici pokazuje negativne stavove prema matematici tada su njihova nastojanja da poboljšaju akademska postignuća slaba ili u potpunosti izostaju. S vremenom se takvi učenici trude sve manje, dok

Tablica 9. Razlike u stavovima učenika prema matematici s obzirom na uključenost u dopunsku nastavu matematike

dimenzija	Dopunska (N=37)		Ostali (N=399)		t-test	p vrijednost
	M	SD	M	SD		
Samopouzdanje	44,97	14,754	57,76	12,806	-5,735	0,000
Vrijednost	38,62	8,132	41,92	6,699	-2,808	0,000
Uživanje	28,51	8,824	34,24	9,702	-3,458	0,000
Motivacija	11,32	5,067	14,87	5,488	-3,782	0,000

Tablica 10. Razlike u stavovima učenika prema matematici s obzirom na uključenost u dodatnu nastavu matematike

dimenzija	Dodatna (N=102)		Ostali (N=334)		t-test	p vrijednost
	M	SD	M	SD		
Samopouzdanje	65,29	9,928	54,05	13,289	7,898	,000
Vrijednost	44,89	5,593	40,64	6,940	5,646	,000
Uživanje	39,61	8,780	31,96	9,336	7,337	,000
Motivacija	18,59	5,029	13,34	5,091	9,136	,000

sasvim ne odustanu (LaFleur, 2011.). S druge strane, analiza rezultata dobivenih za učenike koji su uključeni u dodatnu nastavu matematike očekivano pokazuje suprotne rezultate. Tablica 10 prikazuje rezultate aritmetičkih sredina, standardne devijacije i rezultate t-testa dobivene za učenike s obzirom na njihovu uključenost u dodatnu nastavu. Stavovi učenika uključenih u dodatnu nastavu statistički se značajno razlikuju od ostalih učenika ($p < ,05$). Učenici koji su uključeni u dodatnu nastavu matematike uglavnom nisu identificirani kao daroviti učenici pa zato usporedbu rezultata s rezultatima istraživanja darovite djece i njihovih stavova prema matematici treba tumačiti s oprezom. Učenici se u dodatnu nastavu uključuju na prijedlog učitelja koji ih prepoznaju kao posebno zainteresirane za matematiku, sa sposobnošću rješavanja složenijih zadataka i ukoliko to učenici sami žele. Pritom dodatna nastava nije obvezna i učenici mogu odustati tijekom godine. U ovo su istraživanje u skupinu učenika koji su uključeni u dodatnu nastavu uključeni samo učenici koji su cijelu godinu bili na dodatnoj. Istraživanje koje su proveli Preckel, Goetz, Pekrun i Kleine (2008.) pokazalo je da se nadareni i prosječni učenici ne razlikuju u stavovima prema matematici, odnosno učenici se razlikuju od prosječnih, dok se učenice ne razlikuju.

Dobiveni rezultati stavova učenika s obzirom na njihova postignuća pokazuju da što su učenici uspješniji u matematici, to su im i stavovi pozitivniji. Naravno, vrijedi i obratno, učenici koji postižu najslabija obrazovna postignuća te oni koji su uključeni u dopunsku nastavu pokazuju negativne stavove prema matematici što ukazuje na važnost primjene dodatnih motivacijskih postupaka učitelja u radu s učenicima. Može se pretpostaviti da će učenici ukoliko postignu i najmanji uspjeh biti pozitivniji i otvoreniji prema novim radnim zadacima. Stoga bi motiviranje učenika i individualan pristup trebao postati važan i kontinuiran zadatak svakog učitelja.

Zaključak

Učenička postignuća u matematici često se povezuju s budućom ekonomskom moći i konkurentnosti države (Kupari i Nissinen, 2013.). Zbog toga je razumljiva želja mnogih da identificiraju i istraže faktore koji na nju utječu. Rezultati ranijih istraživanja ukazuju na provjerenu povezanost između stavova učenika prema matematici i njihovih akademskih postignuća (Middleton i Spanias, 1999.; Neale, 1969.; Pintrich, 1999.; Singh, Granville i Dika, 2002.). Slični su rezultati dobiveni i u ovom istraživanju; odlični učenici imaju pozitivnije stavove od ostalih, učenici koji su uključeni u dodatnu nastavu se razlikuju u svojim stavovima od ostalih učenika. Najniže procjene stavova prema matematici dobivene su kod učenika koji ostvaruju slabiji školski uspjeh. Dječaci imaju pozitivnije stavove prema matematici od djevojčica, a učenici razredne nastave imaju pozitivnije stavove od učenika predmetne nastave. Ipak, kao ograničenje ovog istraživanja treba naglasiti da je provedeno u samo jednoj školi te se bez daljnjih provjera dobiveni rezultati ne mogu generalizirati na ukupan uzorak osnovnoškolskih učenika. No, dobivene statistički značajne razlike između ispitivanih učenika ukazuju na potrebu za daljnjim istraživanjem učeničkih stavova prema matematici. S obzirom da neka istraživanja pokazuju da se stavovi prema matematici formiraju u dobi od 10 do 14 godina, vrlo je važno ispitati koji faktori utječu na ta formiranja (Denessen, Vos, Hasselman i Louws, 2015.). U budućim bi istraživanjima bilo korisno ispitati povezanost između stavova učenika prema matematici i stavova njihovih učitelja te utjecaj stavova vršnjaka na formiranje stavova pojedinca.

Literatura

- Afari, E. (2013.). Examining the Factorial Validity of the Attitudes towards Mathematics Inventory (ATMI) in the United Arab Emirates: Confirmatory Analysis. *International Review of Contemporary Learning Research*, 2(1), 15-29.
- Aiken, L. R. (1970.). Attitudes towards mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551-596.
- Aiken, L. R. (1979.). Attitudes toward mathematics and science in Iranian middle schools. *School Science and Mathematics*, 79(3), 229-234.
- Aiken, L. R. i Dreger, R. M. (1961.). The effect of attitudes on performance in mathematics. *Journal of Educational Research*, 52(1), 19-24.
- Aljaberi, N. M. (2014.). Pre-Service Elementary School Teachers' Level of Mathematical Thinking and their Attitudes toward Mathematics. *Journal of Education and Human Development*, 3(3), 181-195.
- Arambašić, L., Vlahović-Štetić, V. i Severinac, A. (2005.). Je li matematika bauk? Stavovi, uvjerenja i strah od matematike kod gimnazijalaca. *Društvena istraživanja*, 6(80), 1081-1102.
- Asante, K. O. (2012.). Secondary students' attitudes towards mathematics. *An International Journal*, 20(1), 121-133.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G. i Levine, S. C. (2010.). Female teachers' math anxiety affect girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(5), 1860-1863.
- Blatchford, P. (1996.). Pupils' views on school work and school from 7 to 16 years. *Research Papers in Education*, 11(3), 263-288.
- Bohner, G. i Wänke, M. (2002.). *Attitudes and attitude Change*. London: Psychology Press.
- Bono, D. (1991.). *The impact of cooperative learning on Suzy and Janie's attitude about math*. Research report in Virginia.
- Caraisco-Alloggiamento, J. D. (2008.). *A comparison of the mathematics achievement, attributes, and attitudes of fourth-, sixth-, and eighth-grade students*. Ann Arbor: Proquest, UMI Dissertation Publishing.
- Cater, G. S. i Norwood, K. S. (1997.). The relationship between teacher and students' belief about mathematics. *School science and mathematics*, 97(2), 62-67.
- Denessen, E., Vos, N., Hasselman, F. i Louws, M. (2015.). The Relationship between Primary School Teacher and Student Attitudes towards Science and Technology. *Education Research International*.
- Dowker, A. (2005.). *Individual Differences in Arithmetic: Implications for Psychology, Neuroscience and Education*. New York: Psychology Press.
- Dowker, A., Bennett, K. i Smith, L. (2012.). Attitudes to Mathematics in Primary School Children. *Child Development Research*, 2012, 8. doi:10.1155/2012/124939
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S. i Linn, M. C. (2010.). Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: Meta Analysis. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103-127.
- Fennema, E. i Sherman, J. A. (1995.). Fennema Sherman Mathematics attitude scales instruments. *Journal of Research in Math. Teach.*, 9(3), 16-22.
- Fisher, D. i Rickards, T. (1998.). Associations between teacher-student interpersonal behavior and student attitude towards mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 10(1), 3-15.

- Ford, M. I. (1994.). Teachers' beliefs about mathematical problem solving in the elementary school. *School Science and Mathematics*, 94(6), 314-322.
- Hart, L. (1989.). Describing the Affective Domain: Saying What we Mean. U D. B. McLeod, i V. M. Adams, *Affect and Mathematical Problem-Solving: A New Perspective* (str. 37-45). New York: Springer-Verlag.
- House, J. D. (2006.). Mathematical beliefs and achievement of Elementary school students in Japan and United States: Results from the Third International Mathematics and Science Study. *The Journal of Genetic Psychology*, 167(1), 31-45.
- Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L. A. i Hoop, C. (1990.). Gender Comparisons of Mathematics Attitudes and Affect: A Meta-Analysis. *Psychology of Women Quarterly*, 14(3), 299-324.
- Jussim, L. i Eccles, J. S. (1992.). Teacher expectations II: Construction and reflection of Student achievement. *Journal of personality and Social Psychology*, 63(6), 947-961.
- Kaiser-Messmer, G. (1993.). Results of an Empirical Study into Gender Differences in Attitudes towards Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 25(3), 209-233.
- Karp, K. (1991.). Elementary School Teachers' Attitude toward mathematics: The impact on students' autonomous learning skills. *School Science and Mathematics*, 16(9), 265-270.
- Khaliq, A. i Rodrigues, S. (2012.). Secondary school students' attitudes towards mathematics in Quetta, Pakistan. *International Researcher*, 1(2), 12-18.
- Khine, M. S. i Afari, E. (2014.). Psychometric properties of an inventory to determine the factors that affect students' attitudes toward mathematics. *Psychology, Society i Education*, 6(1), 1-15.
- Khine, M. S. i Saleh, I. M. (2011.). Attitude research in science education: Looking back, looking forward. U M. S. Khine, i I. M. Saleh, *Attitude Research in Science Education: Classic and Contemporary Measurements* (str. 291-296). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Klein, M. (2004.). The premise nad promise of inquiry based mathematics in pre-service teacher education: A poststructuralist analysis. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 32(1), 35-47.
- Köğçe, D., Yildiz, C., Aydin, M. i Altındağ, R. (2009.). Examining elementary school students' attitudes towards mathematics in terms of some variables. *Procedia*, 1(1), 291-295.
- Kupari, P. i Nissinen, K. (2013.). Backgrounds factors behind mathematics achievement in Finnish education context: Explanatory models based on TIMSS 1999 and TIMSS 2011 data. *5th IEA Research Conference* (str. 18.). Singapore: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Ladd, H. (2008.). Value-Added Modeling of Teacher Credentials: Policy Implications. *The Ins and Outs of Value-Added Measures in Education: What Research Says*. Washington D.C.: CALDER Research Conference.
- LaFleur, K. (2011.). *Attitudes and Participation in Gender Specific Math Classrooms*. Lincoln: University of Nebraska.
- Leder, G. C. (1992.). Mathematics and gender: Changing perspectives. U D. A. Grouws, *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (str. 597-622). New York: MacMillan.

- Leder, G. C. (1995.). Equity inside the mathematics classroom: Fact or artifact? U W. G. Secada, E. Fennema, i L. B. Adajian, *New directions for equity in mathematics education* (str. 209-224). New York: MacMillan.
- Leung, F. K. (2002.). Behind the high achievement of East Asian students. *Educational Research and Evaluation*, 8(1), 87-108.
- Lim, S. Y. i Chapman, E. (2013.). Development of a short form of the Attitudes toward mathematics inventory. *Educational studies in Mathematics*, 82(1), 145-164.
- Lin, S.-H., i Huang, Y.-C. (2015.). Development and application of a Chinese version of the short Attitudes toward mathematics inventory. *International Journal of Science and mathematics Education*, 1, 1-24.
- Lumsden, L. (1994.). Students' motivation to learn. *Emergency Librarian*, 22(2), 31-32.
- Ma, X. i Kishor, N. (1997.). Assessing the Relationship Between Attitude Toward Mathematics and Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26-47.
- Majeed, A. A., Darmawan, I. N. i Lynch, P. (2013.). A Confirmatory Factor Analysis of Attitude Toward Mathematics Inventory (ATMI). *The mathematics Educator*, 15(1), 121-135.
- Mandler, G. (1989.). Affect and Learning: Causes and Consequences of Emotional Interactions. U D. B. McLeod, i V. M. Adams, *Affect and Mathematical Problem-Solving: A New Perspective* (str. 3-19). New York: Springer-Verlag.
- Marsh, G. E. (2005.). Attitudes Toward Mathematics Inventory Redux. *Academic Exchange Quarterly*, 9(3), 272-276.
- McLeod, B. D. (1994.). Research of affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- Mensah, J. K., Okyere, M. i Kuranchie, A. (2013.). Student Attitude towards Mathematics and performance: Does the teacher attitude matter? *Journal of Education and Practice*, 4(3), 132-139.
- Metsämuuronen, J. i Tuohilampi, L. (2014.). Changes in Achievement in an Attitude toward mathematics of the Finnish Children from Grade 0 to 9 - A Longitudinal Study. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 4(2), 145-169.
- Middleton, A. J. i Spanias, A. P. (1999.). Motivation for Achievement in Mathematics: Findings, Generalization and Criticisms of the Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(1), 65-88.
- Mohamed, L., i Waheed, H. (2011.). Secondary Students' Attitude towards Mathematics in Selected School of Maldives. *International Journal of Humanities and Social Science*, 15(1), 277-281.
- Neale, D. C. (1969.). The role of attitudes in learning mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 16(8), 631-640.
- Nicolaidou, M. i Philippou, G. (2003.). Attitudes towards mathematics, self-efficacy and achievement in problem-solving. *European Research in Mathematics Education III* (str. 1-11). University of Cyprus.
- Norton, S. J. i Rennie, L. J. (1998.). Students' attitude towards mathematics in single-sex and co-educational schools. *Mathematics Education Research Journal*, 10(1), 16-36.
- Pajares, F. i Graham, L. (1999.). Self-Efficacy, Motivation Constructs and Mathematics Performance of Entering Middle School Students. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 124-139.

- Papanastasiou, C. (2000.). Effects of attitudes and beliefs on mathematics achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 26, 27-42.
- Pavlin-Bernardić, N., Ravić, S. i Borović, K. (2012.). Povezanost učeničkih stavova i uvjerenja prema matematici i kognitivnih sposobnosti s ocjenama iz matematike. *Napredak*, 153(3-4), 315-326.
- Pavlin-Bernardić, N., Vlahović-Štetić, V., Rovani, D. i Arambašić, L. (2009.). Stavovi, uvjerenja i strah od matematike kod učenika osnovne škole. 19. *Dani Ramira i Zorana Bujaša: Program i sažeci priopćenja* (str. 82.). Zagreb: Školska knjiga.
- Peres, M., i Dos Santos, J. J. (2012.). Students' Attitudes toward GeoGebra - Development and validation of an inventory. *IŠ. Conferência Latino Americana de GeoGebra*, (str. 46-65). São Paulo.
- Philippou, N. G. i Christou, C. (1998.). The Effects of Preparatory Mathematics Program in Changing Prospective Teachers' attitudes towards Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 189-206.
- Pintrich, P. R. (1999.). The Role of Motivation in Promoting and Sustaining Self-Regulated Learning. *International Journal of Educational Research*, 31, 459-470.
- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, R. i Kleine, M. (2008.). Gender differences in gifted and average ability students: comparing girls' and boys achievement, self-concept, interest, and motivation in mathematics. *Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146-159.
- Primi, C., Busdraghi, C., Tomasetto, C., Morsanyi, K. i Chiesi, F. (2014.). Measuring math anxiety in Italian college and high school students: Validity, reliability and gender invariance of the Abbreviated MathAnxiety Scale (AMAS). *Learning and Individual Differences*, 34, 51-56.
- Rubinstein, M. F. (1986.). *Tools for thinking and problem solving*. New Jersey: Prentice Hall.
- Shen, C. i Tam, H. P. (2008.). The paradoxical relationship between student achievement and self-perception: A cross-national analysis based on three waves of TIMSS data. *Educational Research and Evaluation*, 14(1), 87-100.
- Siegle, D. i Reis, S. M. (1998.). Gender differences in teacher and student perception of gifted students' ability and effort. *Gifted Child Quarterly*, 42(1), 39-47.
- Singh, K., Granville, M. i Dika, S. (2002.). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332.
- Tahar, N. F., Ismail, Z., Zamani, N. D. i Adnan, N. (2010.). Students' Attitude Toward mathematics: The Use of Factor Analysis in Determining the Criteria. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 476-481.
- Tapia, M. (1996.). The Attitudes Toward Mathematics Instrument. *Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*. Tuscaloosa, AL.
- Tapia, M. i Marsh, G. E. (2000.). Attitudes Toward Mathematics Instrument: An Investigation with middle school students. *Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*. Bowling Green, KY.
- Tapia, M. i Marsh, G. E. (2004.). An Instrument to Measure Mathematics Attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16-21.
- Tiedemann, J. (2000.). Parents' gender stereotypes and teacher's beliefs as predictors of children's concept of their mathematical ability in elementary school. *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 144-151.

- Tizard, B., Blatchford, P., Burke, J., Farquhar, C. i Plewis, I. F. (1988.). *Young Children at School in the Inner City*. London: Erlbaum.
- Tobias, S. (1993.). *Overcoming math anxiety: Revised and explained*. New York: W. W. Norton.
- Winheller, S., Hattie, J. A. i Brown, G. T. (2013.). Factors influencing early adolescents' mathematics achievement: High-quality teaching rather than relationships. *Learning Environments Research*, 16, 49-69.
- Wong, N. (1992.). The relationship among mathematics achievement, affective variables and home background. *Mathematics Education Research Journal*, 30(2), 171-191.
- Yaratan, H. i Kaspoğlu, L. (2012.). Eight grade students' attitude, anxiety, and achievement pertaining to mathematics lessons. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 162-171.
- Yilmaz, C., Altun, S. A. i Ollkun, S. (2010.). Factors affecting students' attitude towards math: ABC theory and its reflection on practice. *Procedia Social Science and Behavioral Sciences*, 2, 4502-4506.
- Zan, R. i Di Martino, P. (2007.). Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3, 157-168.

The elementary school students' attitudes towards mathematics

Abstract

The aim of this study was to examine elementary school students' attitudes towards mathematics. The participants were 436 students of the 2nd to 8th grade from an elementary school in Zagreb. All participants completed *Attitudes towards Mathematics Inventory, ATMI, Tapia & Marsh, 2004*. The results show that the differences are statistically significant in attitudes towards mathematics, associated with the variables gender, age, and academic achievement. Male students performed more positive attitudes than female students in dimensions self-confidence, enjoyment of mathematics and motivation, and no differences in value of mathematics. Students 2nd, 3th, and 4th grade show more positive attitudes towards mathematics than students 5th, 6th, 7th, and 8th grade. There is significant difference between attitudes of 2nd and 3th grade, and older students, as well as 4th grade students and older. There were not found statistically significant differences between students attitudes towards mathematics regarding their math teacher.

The most positive attitudes towards mathematics show students with high academic achievement and who participate in extra-curricular mathematics lessons. On the other hand, the most negative attitudes show students with low academic achievement.

Keywords: attitudes towards mathematics, gender differences, age differences, academic achievement, elementary school