

# Tko (ne) voli matematiku?<sup>1</sup>

TOMISLAVA VIDIĆ I IVA HERCEG<sup>2</sup>

**Ključni pojmovi:** matematika, učenici, osnovna škola, upornost, razumijevanje, domaće zadaće, važnost matematike, dob, spol, uspjeh u matematici

**Sažetak:** Posljednjih stotinjak godina matematika se smatra najvažnijim nastavnim predmetom u školi (Bishop, Hart, Lerman, & Nunes, 1993). Kako su moderna društva povećavala tehnološki razvoj, tako se povećavao i naglasak na unaprjeđivanje poučavanja matematike. Velik broj istraživanja pokazao je da djeca uče bolje ako ih sadržaj poučavanja zanima i ako su mu spoznali važnost. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati mišljenja učenika osnovne škole o matematici. U istraživanju je sudjelovalo 436 učenika od 2. do 8. razreda jedne zagrebačke osnovne škole. Učenici su ispunjavali anketni upitnik kojim su procjenjivali koliko se slažu s ponuđenim tvrdnjama. Tvrdnje su se odnosile na identificiranje važnosti matematike u svakodnevnom životu, ustrajnost u rješavanju matematičkih zadataka, podršku koju učenici imaju od roditelja i učitelja, pisanje domaćih zadaća i samopouzdanje učenika. Prikupljeni su demografski podaci o ispitanicima: podaci o dobi, spolu, akademskom uspjehu, uključenosti u dodatnu ili dopunsku nastavu. Rezultati istraživanja pokazali su da postoje statistički značajne razlike među učenicima s obzirom na dob i akademska postignuća. Učenici razredne nastave pozitivnije procjenjuju sve tvrdnje nego učenici predmetne nastave te se učenici koji su imali zaključnu ocjenu odličan razlikuju od ostalih učenika. Isto tako, učenici koji su uključeni u dodatnu nastavu više vole matematiku od ostalih učenika. Najveće uvjerenje da se mogu popraviti u matematici pokazuju učenici razredne nastave, dok učenici predmetne nastave češće prepisuju domaće zadaće od drugih. Nema statistički značajnih razlika u procjeni važnosti matematike: i učenici razredne kao i učenici predmetne nastave slažu se da je matematika važan predmet koji će im trebati kasnije u životu.

## Uvod

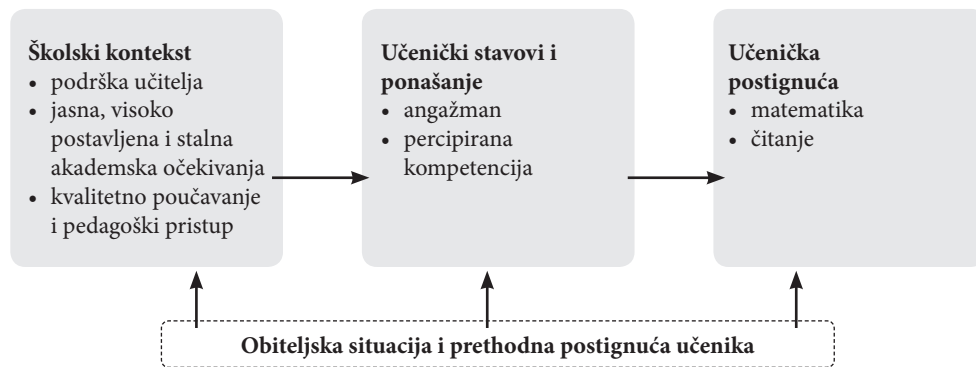
Matematika se smatra jednim od važnijih nastavnih predmeta u svim državama svijeta, a učenje matematike osnovom obrazovanja (Mahanta, 2002). Akademska postignuća učenika smatra se determinirajućim faktorom kvalitete obrazovnog sustava.

<sup>1</sup>Predavanje održano na 7. kongresu nastavnika matematike RH, 2016. godine u Zagrebu

<sup>2</sup>Tomislava Vidić i Iva Herceg, Osnovna škola Remete, Zagreb

Identificiranje faktora koji utječu na učenje učenika, a posljedično na postignuća, predstavlja važno područje istraživanja.

Rezultati dosadašnjih istraživanja pokazuju da su akademska postignuća učenika u matematici povezana s: a) demografskim faktorima koji uključuju spol učenika (Hyde, Fennema, Ryan, Frost, & Hoop, 1990; Kimball, 1989), socioekonomski status (Ma & Klinger, 2000), stupanj obrazovanja roditelja (Campbell, Hombo, & Mazzeo, 2000); b) nastavom – koja podrazumijeva kompetencije učitelja (Ball, 1993), strategije i tehnike poučavanja (Wilson, 1996.), kurikulum (Brown & Campione, 1994) te cjelokupni školski kontekst (Reynolds, i dr., 1996; Akey, 2006); c) individualnim faktorima koji podrazumijevaju sposobnosti učenika, motivaciju, samoregulirano učenje, stavove i uvjerenja učenika (Schiefele & Csikszentmihalyi, 1995; Broussard & Garrison, 2004).



Slika 1. – Školski kontekst, stavovi učenika i akademska postignuća (Akey, 2006)

Odnos utjecaja obiteljske situacije učenika i njihovog ranijeg postignuća na buduća akademska postignuća, stavove i ponašanje te percepciju školskog konteksta prikazan je na Slici 1. Akey (2006) smatra da će ranije postignuti rezultati učenika utjecati na njihovo samopouzdanje te, ukoliko su rezultati visoki, posljedično će i samouvjerenost učenika porasti. U interakciji sa školskim kontekstom, koji se promatra kroz podršku koju učenici primaju od učitelja, jasno postavljene ciljeve te kvalitetno poučavanje i pedagoški pristup, učenički stavovi i ponašanje bit će pozitivniji. Pozitivni učenički stavovi prema matematici i učenička percipirana kompetencija utjecat će na njihov angažman, zalaganje i upornost u radu, što onda dovodi do postizanja adekvatnih postignuća.

Stavovi učenika prema matematici definiraju se kao sviđanje ili ne sviđanje, tendenciju učenika da ustraje ili izbjegava matematičke aktivnosti, vjerovanje učenika da je dobar ili loš u matematici i vjerovanje da je matematika korisna ili beskorisna (Neale, 1969; Ma & Kishor, 1997). Stavovi učenika mogu biti pozitivni, odnosno manje pozitivni. Pozitivni stavovi učenika prema matematici odražavaju se na pozitivna emocionalna stanja prema subjektu i obratno; negativni stavovi povezuju se s negativnim emocijama (Zan & Di Martino, 2007; McLeod, 1994). Te emocije utječu na

ponašanje učenika pa će pritom učenici s pozitivnim emocijama više uživati u radu i imati više samopouzdanja, a time ostvarivati bolje rezultate (Eshun, 2004). Složenija definicija definira stavove prema matematici kao trokomponentni model: emocionalni odgovor prema matematici, koji može biti pozitivan ili negativan, pojam matematike te tendenciju ponašanja prema matematici (Hart, 1989).

U posljednje vrijeme sve su češća istraživanja utjecaja stavova učenika na njihova akademska postignuća (Asante, 2012; Bishop, Hart, Lerman, & Nunes, 1993; Bohner & Wänke, 2002; Dowker, Bennett, & Smith, 2012; Hyde, Fennema, Ryan, Frost, & Hoop, 1990; Khine & Saleh, 2011; Mahanta, 2002; Marsh, 2005; Mensah, Okyere, & Kuranchie, 2013; Metsämuuronen & Tuohilamp, 2014). Rezultati istraživanja pokazuju da postoji povezanost između stavova i akademskih postignuća učenika u matematici (Olaosebikan, 1985; Cheung, 1988; Zan & Di Martino, 2007; Singh, Granville, & Dika, 2002; Hemmings & Kay, 2010), pri čemu učenici koji imaju razvijene pozitivne stavove prema matematici ostvaruju i bolja akademska postignuća (Nicolaidou & Philippou, 2003; Sanchez, Zimmerman, & Ye, 2004).

U Hrvatskoj je provedeno nekoliko istraživanja stavova učenika prema matematici. Istraživanje koje su provele Pavlin-Bernardić, Ravić i Borović pokazalo je da učenici imaju pozitivnije stavove prema matematici nego učenice, ali nemaju izražena uvjerenja da je matematika više muška domena i da je sposobnost za matematiku urođena (Pavlin-Bernardić, Ravić, & Borović, 2012). U istraživanju koje su provele Arambašić, Vlahović-Štetić i Severinac (2005) pokazalo se da sudionici istraživanja 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 novijem istraživanju provedenom na uzorku učenika jedne zagrebačke osnovne škole ustanovljene su značajne statističke razlike u stavovima učenika prema matematici s obzirom na spol, dob i akademska postignuća. Dječaci izražavaju pozitivnije stavove od djevojčica. Učenici razredne nastave imaju pozitivnije stavove prema matematici od učenika predmetne nastave, dok najpozitivnije stavove prema matematici pokazuju učenici koji su uključeni u dodatnu nastavu, a najnegativnije stavove učenici koji ostvaruju niska akademska postignuća te su uključeni u dopunsku nastavu matematike (Vidić, 2016).

Cilj ovoj istraživanja bio je ispitati postoje li razlike u stavovima učenika s obzirom na njihovu dob i spol u percepciji važnosti matematike u svakodnevnom životu, njihovom zadovoljstvu, uvjerenju da je sposobnost za matematiku urođena, izvršavanju obveza, te što misle o učiteljima koji ih poučavaju.

## Metodologija

### Ispitanici i postupak

U ispitivanju je sudjelovalo 436 učenika, od toga 215 učenika (49,31 %) i 221 učenica (50,69 %) od 2. do 8. razreda jedne zagrebačke osnovne škole. Škola u kojoj

je provedeno istraživanje ima 548 učenika od 2. do 8. razreda, a prikupljene su suglasnosti roditelja za sudjelovanje u istraživanju od 462 učenika. Valjanih upitnika bilo je 436, iz čega proizlazi da je u istraživanju sudjelovalo 79,56 % od ukupnog broja učenika škole.

U Tablici 1. prikazani su podatci o ispitanicima, odnosno postotak uključenosti učenika u istraživanje s obzirom na ukupan broj učenika u školi.

Razred	UČ	N	Spol		Zaključna ocjena												
			%	m	%	ž	%	5	%	4	%	3	%	2	%	0	%
2.	70	57	81,43	33	57,89	24	42,11	50	87,72	2	3,51	0	0	0	0	5	8,77
3.	79	49	62,03	28	57,14	21	42,86	43	87,76	4	8,16	1	2,04	0	0	1	2,04
4.	89	75	84,27	38	50,67	37	49,33	58	77,33	12	16,00	1	1,33	0	0	4	5,33
5.	81	69	85,19	28	40,58	41	59,42	51	73,91	12	17,39	3	4,35	0	0	3	4,35
6.	68	57	83,82	29	50,88	28	49,12	24	42,11	22	38,60	7	12,28	2	3,51	2	3,51
7.	84	65	77,38	28	43,08	37	56,92	33	50,77	18	27,69	11	16,92	3	4,62	0	0
8.	77	64	83,12	31	48,44	33	51,56	41	64,06	17	26,56	4	6,25	1	1,56	1	1,56
<b>Ukupno</b>	<b>548</b>	<b>436</b>	<b>79,56</b>	<b>215</b>	<b>49,31</b>	<b>221</b>	<b>50,69</b>	<b>300</b>	<b>68,81</b>	<b>87</b>	<b>19,95</b>	<b>27</b>	<b>6,19</b>	<b>6</b>	<b>1,38</b>	<b>16</b>	<b>3,67</b>

Tablica 1. Ispitanici

Iz Tablice 1. vidljivo je da je naslabiji odaziv učenika 3. razreda, svega 62,03 % od ukupnog broja učenika 3. razreda. Većinom su to učenici koji su na kraju školske godine imali zaključnu ocjenu odličan. Stoga dobivene rezultate učenika 3.r. u kasnijim analizama treba tumačiti s oprezom.

S obzirom na prikupljene demografske podatke bilo je moguće podijeliti ispitanike u različite skupine: s obzirom na spol, razred koji pohađaju i akademska postignuća koja se procjenjuju pomoću zaključne ocjene iz matematike na kraju prošle školske godine. U Tablici 1. prikazan je ukupan broj učenika koji su imali zaključnu ocjenu odličan (N=300), vrlo dobar (N=87), dobar (N=27), dovoljan (N=6) te broj učenika koji se nije sjecao koju je ocjenu imao (N=16).

## Instrumenti

Za potrebe ovog istraživanja sastavljen je upitnik koji se sastoji od 15 tvrdnji. Nastojalo se ispitati što učenici osnovne škole misle o matematici: koliko je važna u svakodnevnom životu i općenito, koliko im je zanimljiva, naporna. Željelo se ispitati koliko su uporni u rješavanju zadataka, pišu li domaće zadaće, što misle mogu li se popraviti u matematici. Na kraju su procjenjivali odnos s učiteljem koji im predaje matematiku. Učenici su slaganje s tvrdnjama procjenjivali na ljestvici od 1 – *uopće se ne slažem* do 5 – *u potpunosti se slažem*.

## Rezultati i rasprava

### Koliko je učenicima matematika važna?

Važnost matematike procijenjena je pomoću tri tvrdnje: *Matematika je važan i potreban predmet; Matematika je važna u svakodnevnom životu, Moji roditelji kažu da će mi matematika pomoći kasnije u životu.* Dobivene srednje vrijednosti i pripadajuće standardne devijacije prikazane su u Tablici 2.

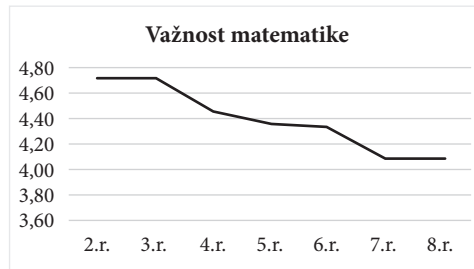
Tvrdnje	Ukupno N=436		Učenici N=215		Učenice N=221	
	M	SD	M	SD	M	SD
Matematika je važan i potreban predmet	4,46	,76	4,49	,74	4,44	,78
Matematika je važna u svakodnevnom životu	4,29	,94	4,26	1,00	4,32	,88
Moji roditelji kažu da će mi matematika pomoći...	4,38	,95	4,34	1,01	4,41	,89

Tablica 2. Važnost matematike – srednje vrijednosti i standardne devijacije

Iz dobivenih je vrijednosti vidljivo da učenici smatraju kako je matematika važan predmet, koristan u svakodnevnom životu, te da i njihovi roditelji misle da će im matematika trebati kasnije u životu. T-testom napravljena je analiza kojom se željelo provjeriti postoje li razlike između dječaka i djevojčica u percipiranju važnosti matematike, no nisu utvrđene statistički značajne razlike pa se može pretpostaviti da i dječaci i djevojčice jednako percipiraju važnost matematike. Učenici se slažu s tvrdnjom *Moji roditelji kažu da će mi matematika pomoći kasnije u životu*, što je izuzetno važno jer istraživanja pokazuju da mišljenje roditelja i učitelja jako utječe na stavove djece (Eccles, Jacobs, & Harold, 1990). U istraživanju stavova učenika prema matematici pokazalo se da roditelji dječaka višim ocjenama procjenjuju njegove matematičke sposobnosti, očekuju da će se baviti matematikom i kasnije u životu, te vjeruju da ima prirodan talent za matematiku, za razliku od roditelja djevojčica koji ne očekuju velike uspjehe u matematici. U pravilu, roditelji češće urođene matematičke sklonosti pripisuju dječacima nego djevojčicama, čak i u slučajevima kada i djevojčice i dječaci postižu iste rezultate (Yee & Eccles, 1988).

Dobivene visoke vrijednosti procjene važnosti matematike su obećavajući rezultat jer je dosadašnjim istraživanjima utvrđena povezanost stavova i uvjerenja učenika s akademskim postignućima i u teoriji i u praksi. Još su prije četiri desetljeća Suydam i Weaver (1975) tvrdili da učitelji općenito vjeruju da učenici bolje uče ako su zainteresirani za sadržaje koje uče, a tako posljedično postižu i bolje rezultate. Stoga se može zaključiti da kreiranje, razvijanje, održavanje i poticanje pozitivnih stavova kod učenika treba postati kontinuiran zadatak u procesu poučavanja.

Analizom varijance pokušalo se ispitati postoje li razlike u percepciji važnosti matematike s obzirom na dob učenika. Slika 2. prikazuje dobivene vrijednosti za



Slika 2. Važnost matematike – prikaz srednjih vrijednosti po razredima

učenike po razredima. Vidljivo je da mlađi učenici bolje procjenjuju važnost matematike, dok su procjene starijih učenika nešto niže. Utvrđene su statistički značajne razlike između učenika 2. i 3. razreda te učenika 7. i 8. razreda ( $F=14,110$ ,  $p=,000$ ).

I ranija istraživanja pokazuju slične rezultate. Iako je većina dosadašnjih istraživanja stavova učenika prema matematici uključivala starije učenike, postoji mali broj istraživanja kojima je pokazano da mlađi učenici imaju pozitivnije stavove prema matematici (Blatchford, 1996; Dowker, 2005; Tizard, Blatchford, Burke, Farquhar, & Plewis, 1988). No, u istim se istraživanjima naglašava činjenica da se stavovi mijenjaju s vremenom – mlađi učenici u pravilu imaju pozitivnije stavove od starijih. Stoga je za održavanje pozitivnih stavova učenika prema matematici nužan kontinuirani nadzor učitelja koji je vidljiv kroz različite postupke motiviranja i ohrabivanja učenika u njihovim matematičkim aktivnostima.

### Zadovoljstvo učenika, zanimljivost i upornost u rješavanju matematičkih zadataka

Koliko su matematički sadržaji učenicima zanimljivi te koliko su uporni u rješavanju matematičkih zadataka i pričinja li im to zadovoljstvo, procijenjeno je pomoću pet tvrdnji: *Užasno mi je naporno na satu matematike; Jako sam zadovoljan kada riješim neki matematički zadatak; Matematika je jedan jako zanimljiv predmet; Volim matematiku; Kada ne znam kako riješiti zadatak, ne odustajem dok ga točno ne riješim.*

Tvrdnje	Ukupno N=436		Učenici N=215		Učenice N=221	
	M	SD	M	SD	M	SD
Užasno mi je naporno na satu matematike	2,44	1,39	2,33	1,39	2,55	1,39
Matematika je jedan jako zanimljiv predmet	3,41	1,39	3,53	1,37	3,29	1,39
Jako sam zadovoljan kad riješim neki mat. zadatak	4,16	1,07	4,12	1,05	4,19	1,09
Volim matematiku	3,21	1,42	3,43	1,40	2,99	1,40
Kada ne znam kako riješiti zadatak, ne odustajem...	3,64	1,36	3,62	1,34	3,65	1,38

Tablica 3. Zadovoljstvo, zanimljivost, upornost - srednje vrijednosti i standardne devijacije

U Tablici 3. prikazane su dobivene srednje vrijednosti i standardne devijacije za sve ispitanike ukupno, te prema podjeli po spolu učenika. T-testom nisu ustanovljene razlike između učenika s obzirom na spol. Iz podataka srednjih vrijednosti vidljivo je da učenici najvišim ocjenama procjenjuju tvrdnju zadovoljstva riješenim zadatkom ( $M=4,16$  uz  $SD=1,07$ ). Iako se statistički značajno ne razlikuju, učenici nešto više nego učenice vole matematiku te ju smatraju zanimljivijom. Učenicama je nešto više nego učenicima naporno na satu matematike. Kako se učenici osjećaju na satu, osjećaju li zadovoljstvo nakon uspjeha te vole li uopće matematiku izuzetno su važna pitanja za svakog učitelja. Istraživanja pokazuju da znanje matematike ne ovisi samo o kognitivnim sposobnostima učenika nego i o emocionalnim faktorima. Nekoliko je istraživanja pokazalo da upravo ti emocionalni faktori imaju važnu ulogu u učinkovitosti učenika, a negativno se povezuju sa strahom od matematike (Baloğlu & Koçak, 2006; Hembree, 1990; Miller, 2004). Stoga zadovoljstvo učenika u radu treba biti jedan od ciljeva nastave matematike.

Tablica 4. prikazuje dobivene srednje vrijednosti i standardne devijacije za učenike s obzirom na dob. Vidljive su razlike u procjenama učenika, pri čemu učenici razredne nastave znatno višim ocjenama procjenjuju zadovoljstvo nakon riješenog matematičkog zadatka, više vole matematiku, manje im je naporno na satu matematike, uporniji su u rješavanju složenijih zadataka i matematika im je zanimljivija nego starijim učenicima. Iako nema puno istraživanja na ovakvom uzrastu, autori se uglavnom slažu da mlađa djeca u pravilu više vole matematiku od starijih učenika (Blatchford, 1996; Dowker, 2005; Tizard, Blatchford, Burke, Farquhar, & Plewis, 1988).

		2. r.	3. r.	4. r.	5. r.	6. r.	7.r.	8. r.
<b>Tvrdnje</b>	N	57	49	75	69	57	65	64
Užasno mi je naporno na satu matematike	M	1,79	1,49	2,40	2,61	2,89	2,89	2,75
	SD	1,15	1,10	1,29	1,38	1,37	1,40	1,38
Matematika je jedan jako zanimljiv predmet	M	4,23	4,53	3,56	3,22	3,11	2,72	2,84
	SD	1,32	1,04	1,22	1,40	1,25	1,28	1,20
Jako sam zadovoljan kad riješim neki mat. zadatak	M	4,61	4,45	4,16	3,84	4,23	3,86	4,09
	SD	,84	,94	1,00	1,21	1,07	1,14	1,00
Volim matematiku	M	4,37	3,84	3,28	3,10	2,82	2,48	2,86
	SD	1,05	1,59	1,27	1,41	1,31	1,28	1,17
Kada ne znam kako riješiti zadatak, ne odustajem...	M	4,37	4,20	3,93	3,74	2,95	3,15	3,19
	SD	1,05	1,38	1,30	1,29	1,41	1,27	1,19

*Tablica 4. Zadovoljstvo, zanimljivost, upornost – srednje vrijednosti i standardne devijacije, po razredima*

Može se pretpostaviti da učenici s vremenom manje vole matematiku zbog toga što postaje zahtjevnija, a oni ulaze u pubertet, jača utjecaj vršnjaka na njihovo mišljenje i jednostavno postaju manje zainteresirani za školske aktivnosti. No, treba naglasiti da na stavove učenika utječu i drugi faktori: razredno ozračje, odnos s učiteljem, ranije ostvarena postignuća. Upornost u radu i nastavak rada nakon doživljenog neuspjeha povezuje se sa samopouzdanjem učenika pa je poželjno poticati učenike i stalno pratiti njihov napredak. Isto tako, istraživanja pokazuju da postoji povezanost između učiteljevih uvjerenja i stavova učenika prema matematici. Činjenica je da su učenici razredne nastave bolje povezani sa svojim učiteljem iz jednostavnog razloga što provode više vremena zajedno. Tako su i intervencije učitelja zbog eventualnog neuspjeha učenika pravovremene i češće, a time se direktno utječe na smanjenje budućih neuspjeha.

### Je li moguće utjecati na znanje matematike?

Motiviranost učenika za matematiku i osjećaj da mogu napredovati bez obzira na ocjenu koju sada imaju iz matematike ispitala se pomoću tri tvrdnje: *Matematiku znaš ili ne znaš, teško je to promijeniti; Moguće je popraviti se u matematici ako marljivo radiš; Bio bih bolji u matematici kada bismo imali više sati tjedno matematike.* U Tablici 5. prikazane su dobivene srednje vrijednosti uz pripadajuće standardne devijacije.

Tvrdnje	Ukupno N=436		Učenici N=215		Učenice N=221		t-test	p
	M	SD	M	SD	M	SD		
Matematiku znaš ili ne znaš, teško je to promijeniti	2,75	1,44	2,70	1,44	2,79	1,44	0,71	,790
Moguće je popraviti se u matematici ako marljivo radiš	4,57	,82	4,58	,86	4,57	,79	,112	,738
Bio bih bolji u matematici kad bismo imali više sati tjedno	3,07	1,41	3,17	1,49	2,97	1,32	8,533	0,40

Tablica 5. Utjecaj na znanje – srednje vrijednosti i standardne devijacije

T-testom nisu utvrđene statistički značajne razlike u mišljenjima učenika i učenica. I učenici i učenice slažu se da je moguće utjecati na znanje iz matematike ako se marljivo radi. 71,6 % ispitanika smatra da je moguće popraviti se u matematici ako se marljivo radi, dok 17 % ispitanika smatra da je znanje matematike određeno: *ili je znaš ili ne znaš, teško je to promijeniti.* Tek petina ispitanika smatra da bi im pomoglo ako bi imali više sati tjedno matematike. U Tablici 6. prikazane su dobivene srednje vrijednosti, standardne devijacije i rezultati analize varijance.



		2. r.	3. r.	4. r.	5. r.	6. r.	7. r.	8. r.	F	p
<b>Tvrđnje</b>	N	57	49	75	69	57	65	64		
Matematiku znaš ili ne znaš, teško je to promijeniti	M	2,51	2,00	2,64	2,88	3,37	2,94	2,77	4,870	,000
	SD	1,70	1,50	1,23	1,45	1,46	1,25	1,23		
Moguće je popraviti se u matematici ako marljivo radiš	M	4,91	4,94	4,73	4,61	4,21	4,26	4,41	8,318	,000
	SD	,54	,32	,55	,75	1,16	,96	,87		
Bio bih bolji u matematici kad bismo imali više sati tjedno	M	4,21	3,88	3,31	2,51	2,56	2,42	2,88	18,447	,000
	SD	1,28	1,49	1,22	1,24	1,28	1,24	1,15		

Tablica 6. Utjecaj na znanje – srednje vrijednosti i standardne devijacije, po razredima

T-testom utvrđene su razlike između učenika razredne i predmetne nastave u svim tvrdnjama: *Matematiku znaš ili ne znaš* (T-test=-3,961, p=,000), *Moguće je popraviti se...* (T-test=6,045, p=,000), *Bio bih bolji...* (T-test=9,234, p=,000). Jednosmjernom analizom varijance utvrđeno je da se u tvrdnji *Matematiku znaš ili ne znaš* razlikuju učenici 2. i 3. razreda od učenika 5., 6. i 7. razreda, pri čemu se stariji učenici više slažu s tvrdnjom. U tvrdnji *Moguće se popraviti u matematici* razlikuju se učenici 2., 3. i 4. razreda od mišljenja učenika 6., 7. i 8. razreda, a u tvrdnji *Bio bih bolji u matematici* mišljenje učenika 2. razreda razlikuje se od mišljenja učenika 4., 5., 6., 7. i 8.r., dok se učenici 3. razreda razlikuju od učenika 5., 6., 7. i 8.r., a učenici 4. razreda razlikuju se od mišljenja učenika 5., 6. i 7. razreda. Može se pretpostaviti da mlađi učenici svoj uspjeh u matematici pripisuju uloženom radu i skloniji su vjerovati da njihovo znanje nije nasljedno. S druge strane, učenici predmetne nastave ne misle da bi im više sati nastave donijelo neku korist. Iako se uglavnom slažu da je moguće popraviti se u matematici uz marljiv rad, nešto niže ocjene u odnosu na mlađe učenike možda su posljedica ranije doživljenih negativnih iskustava.

Dweck (1986) smatra da učeničke ciljne orijentacije utječu na motiviranost učenika. Učenici orijentirani na ovladavanje zadatka usmjereni su na učenje i pritom razvijaju nove vještine, usavršavaju kompetentnost i po uspješnom završetku zadatka osjećaju se ponosno, odnosno ukoliko ne uspiju u rješavanju zadatka osjećaju krivnju. Učenici orijentirani na ovladavanje zadatkom uviđaju vezu između uložnog truda i ishoda. Velik broj istraživanja pokazao je da orijentacija na ovladavanje zadatkom vodi k većem kognitivnom angažmanu, povezuje se s više rada i većom upornošću u radu učenika (Ames, 1992; Dweck C. S., 1999; Linnenbrink & Pintrich, 2001). Učenici orijentirani na izvedbu teže demonstriranju svojih visokih sposobnosti i dobivanju pozitivnih procjena, odnosno reakcija okoline (Dweck C. S., 1999). Pritom učenikovo uvjerenje u vlastite sposobnosti mora biti i ostati visokoga stupnja da bi mogao odabrati zadatke odgovarajuće težine, koje će biti u stanju uspješno riješiti. Međutim, opterećenost vlastitim sposobnostima čini to uvjerenje često nesigurnim pa učenika i najmanja poteškoća može obeshrabriti (Dweck C., 1986). Istraživanja pokazuju da postoji značajna povezanost učeničkih ciljnih orijentacija s ponašanjem

učitelja vezanim uz pristup provjeri znanja i način poticanja na učenje (Anderman i Midgley, 1997., Church i sur., 2001.; prema Vizek Vidović, Vlahović-Štetić, Rijavec, & Miljković, 2014) pa bi svakako bilo korisno kada bi učitelji svojim radom i ponašanjem poticali učenike na razvijanje ciljne orijentacije na zadatak.

### Pišu li učenici zadaće iz matematike?

Važnost koju učenici pridaju pisanju domaćih zadaća procijenjena je kroz dvije tvrdnje: *Redovito pišem domaće zadaće; Prepisujem domaće zadaće od drugih učenika.* U Tablici 7. prikazane su srednje vrijednosti i standardne devijacije dobivene za sve ispitanike i podjelom ispitanika po spolu.

Tvrdnje	Ukupno N=436		Učenici N=215		Učence N=221	
	M	SD	M	SD	M	SD
Redovito pišem domaće zadaće	4,20	1,16	4,10	1,17	4,29	1,14
Prepisujem domaće zadaće od drugih učenika	2,06	1,36	2,11	1,41	2,01	1,32

Tablica 7. Domaće zadaće – srednje vrijednosti i standardne devijacije

Iz dobivenih srednjih vrijednosti vidljivo je da učenici uglavnom redovito pišu domaće zadaće (M=4,20 uz SD=1,16), nešto su redovitije učenice (M=4,29 uz SD=1,14) u odnosu na učenike (M=4,10 uz SD=1,17), ali se značajno statistički ne razlikuju (t-test=,716, p=,191). Analiza podataka podjelom ispitanika prema dobi prikazana je u Tablici 8.

Tvrdnje		2. r.	3. r.	4. r.	5. r.	6. r.	7. r.	8. r.	F	p
		N	57	49	75	69	57	65		
Redovito pišem domaće zadaće	M	4,42	4,80	4,53	4,42	4,18	3,86	3,27	13,957	,000
	SD	1,12	0,64	,88	,90	1,00	1,32	1,37		
Prepisujem domaće zadaće od drugih učenika	M	1,37	1,43	1,40	1,77	2,61	2,55	3,25	25,065	,000
	SD	,92	,98	,79	1,13	1,35	1,51	1,40		

Tablica 8. Domaće zadaće – srednje vrijednosti i standardne devijacije, po razredima

T-testom utvrđene su statistički značajne razlike (t-test=9,365, p=,000) između učenika razredne i predmetne nastave, pri čemu učenici razredne nastave manje prepisuju domaće zadaće (M=1,40 uz SD=,88) od učenika predmetne nastave (M=2,53 uz SD=1,45). Analizom varijance pokušalo se ispitati postoje li razlike s obzirom na dob te su utvrđene razlike između učenika 2., 3. i 4. razreda i učenika od 5. do 8. razreda.

Pisanje domaćih zadaća oblik je samostalnog rada učenika i predstavlja važan faktor u učenju. Učenje matematike zahtijeva potpuno razumijevanje matematičkih

koncepta, sposobnost stvaranja veza između koncepta i sposobnost pronalaženja rješenja. Međutim, ne postoji egzaktan način pomoću kojeg bi učenici počeli matematički razmišljati. Taj se proces može ostvariti jedino ako učenici izvršavaju svoje obveze samostalnim radom jer on omogućuje dijagnosticiranje problema i evaluaciju ostvarenih postignuća.

Čini se da su dobivene statistički značajne razlike između učenika razredne i predmetne nastave posljedica organizacije rada u školi. Naime, učenici razredne nastave više vremena provode sa svojim učiteljem te nemaju puno vremena za prepisivanje domaćih zadaća. Osim toga, mlađi su pa se može pretpostaviti da se boje prepisivanja, odnosno da će biti otkriveni. Rezultati ukazuju na potrebu sustavnog praćenja rada učenika predmetne nastave i implementiranje različitih načina provjere domaćih zadaća.

### Što učenici misle o učiteljima matematike?

Utjecaj učitelja na stavove učenika tema je brojnih istraživanja (Mata, Monteiro, & Peixoto, 2012; Akey, 2006; Maat & Zakaria, 2010; Vaughan, 2002). U ovom se istraživanju nastojalo ispitati što učenici misle o svojim učiteljima koji im predaju matematiku pomoću dvije tvrdnje: *Moja učiteljica odlično objašnjava nove sadržaje; Kada mi nešto nije jasno na satu matematike, uvijek mogu prekinuti učiteljicu i pitati je za objašnjenje (osim kada pišemo ispit)*. Dobiveni rezultati srednjih vrijednosti i standardnih devijacija prikazani su u Tablici 9.

Tvrdnje	Ukupno N=436		Učenici N=215		Učenice N=221	
	M	SD	M	SD	M	SD
Moja učiteljica odlično objašnjava nove sadržaje	3,71	1,47	3,74	1,45	3,67	1,50
Kada mi nešto nije jasno na satu...	3,59	1,45	3,58	1,50	3,60	1,40

Tablica 9. Učitelji - srednje vrijednosti i standardne devijacije

Dobivene srednje vrijednosti pokazuju da su učenici uglavnom zadovoljni kako im učitelji objašnjavaju nove sadržaje ( $M=3,71$  uz  $SD=1,47$ ), nešto su zadovoljniji dječaci u odnosu na djevojčice, no t-testom nisu utvrđene statistički značajne razlike ( $t\text{-test}, 527, p=,598$ ). S tvrdnjom *Kad mi nešto nije jasno na satu, uvijek mogu prekinuti učitelja i pitati za objašnjenje* slaže se 58,7 % učenika. T-testom nisu pronađene statističke značajne razlike između mišljenja djevojčica i dječaka ( $t\text{-test}=-,115, p=,909$ ). Utvrđene su statistički značajne razlike u mišljenjima učenika razredne i predmetne nastave ( $t\text{-test}=3,423, p=0,001$ ), pri čemu se učenici razredne nastave ( $M=3,87$   $SD=1,428$ ) više slažu s tvrdnjom od učenika predmetne nastave ( $M=3,39$   $SD=1,429$ ). S tvrdnjom *Moja učiteljica odlično objašnjava nove sadržaje* više se slažu učenici razredne nastave ( $M=4,76$  uz  $SD=,554$ ) od učenika predmetne nastave ( $M=2,96$  uz  $SD=1,468$ ) te su utvrđene statistički značajne razlike ( $t\text{-test}=15,679$   $p=,000$ ).

U Tablici 10. prikazane su srednje vrijednosti, standardne devijacije i rezultati analize varijance za učenike s obzirom na dob.

Rezultati jednosmjerne analize varijance pokazuju da se u prvoj tvrdnji mišljenje učenika 2., 3. i 4.r. statistički značajno razlikuje od mišljenja učenika 5., 6., 7. i 8.r. S tvrdnjom *Kada mi nešto nije jasno na satu...* statistički se značajno razlikuju samo učenici 2.r. koji se više slažu ( $M=4,07$  uz  $SD=1,41$ ) od učenika 6.r. ( $M=3,18$  uz  $SD=1,47$ ).

		2. r.	3. r.	4. r.	5. r.	6. r.	7.r.	8. r.	F	p
<b>Tvrdnje</b>	N	57	49	75	69	57	65	64		
Moja učiteljica odlično objašnjava nove sadržaje	M	4,95	4,80	4,59	3,01	3,18	2,92	2,75	42,404	,000
	SD	0,23	0,64	,62	1,42	1,49	1,54	1,43		
Kada mi nešto nije jasno na satu...	M	4,07	3,49	3,96	3,35	3,18	3,43	3,59	3,237	,004
	SD	1,41	1,66	1,24	1,52	1,47	1,41	1,31		

Tablica 10. Učitelji – srednje vrijednosti i standardne devijacije, podjela po razredima

Akey (2006) je u svome istraživanju pokazao da je nekoliko aspekata školskog okruženja (npr. podrška učitelja, međusobni odnosi učenika, akademska očekivanja i ponašanje učitelja) značajno povezano s učeničkim stavovima i ponašanjem. Autor tvrdi da je razredno okruženje u kojem učitelji pružaju podršku učenicima bitno; na taj način osiguravaju učenicima osjećaj povjerenja u njihove sposobnosti i uspjeh. Način na koji učenici vide svoje učitelje utječe na njihove stavove prema matematici (Maat & Zakaria, 2010). Maat, Zakaria (2010) i Vaughan (2002) identificirali su značajnu povezanost između nastavnog okruženja i stavova prema matematici. Učenici koji su bili zadovoljniji nastavnim okruženjem i imali pozitivnije stavove prema svojim učiteljima imali su pozitivnije stavove prema matematici. Slične rezultate dobili su Rawnsley i Fisher (1998) koji su utvrdili da su učenici koji su svoje učitelje vidjeli kao visoko podržavajuće imali pozitivnije stavove prema matematici.

I u ovom se istraživanju može doći do sličnih rezultata. Može se zaključiti da u ovom istraživanju učenici razredne nastave pozitivnije percipiraju svoje učitelje i imaju pozitivnije stavove prema matematici. Jasno, već ranije objašnjena povezanost učenika razredne nastave sa svojim učiteljima zasigurno utječe i na ove rezultate. No, unatoč tome što su u ovom istraživanju učenici predmetne nastave pokazali nešto slabije percepcije o svojim učiteljima, pokušalo se dodatnim analizama ispitati postoje li razlike u stavovima učenika s obzirom na učitelja koji im predaje matematiku. Uzorak ispitanika podijeljen je u tri skupine, a dobivene srednje vrijednosti, standardne devijacije i rezultati analize varijance pokazani su u Tablici 11.

		A	B	C.	F	P
<b>Tvrđnje</b>	N	94	87	74		
Moja učiteljica odlično objašnjava nove sadržaje	M	2,34	3,87	2,68	33,375	,000
	SD	1,232	1,237	1,481		
Kada mi nešto nije jasno na satu...	M	3,35	3,64	3,15	2,489	0,085
	SD	1,412	1,312	1,550		

Tablica 11. Učitelji – srednje vrijednosti i standardne devijacije, podjela prema predavaču

Iz podataka je vidljivo da učenici kojima predaje učitelj B višim ocjena procjenjuju tvrdnju *Moja učiteljica odlično objašnjava nove sadržaje* te se statistički značajno razlikuju u mišljenju od učenika kojima predaje učitelj A i C. Važno je naglasiti da dob učenika ovdje nema značaj jer učitelj A predaje u 5 odjeljenja (5., 6. i 8.r), učitelj B u 5 odjeljenja (6., 7. i 8.r.), a učitelj C u 4 odjeljenja (5. i 7.r.). Učitelji ne trebaju imati samo znanje o predmetu koji poučavaju, već i pedagoška znanja i metode (Bransford, Brown, & Cocking, 2000). Učiteljske kompetencije iz tih područja usko su povezane s učeničkim razmišljanjem, razumijevanjem i učenjem matematike. Nema sumnje da učenička postignuća u matematici zahtijevaju od učitelja izuzetno poznavanje predmeta i metodike nastave matematike koja uključuje različite metode poučavanja u svrhu poticanja učeničkih postignuća (Ball, 1993). Sposobni učitelji osiguravaju organizirano poučavanje matematike, razvijanje kritičkog mišljenja kod učenika, vođenje učenika u procesu učenja i na kraju bolja akademska postignuća učenika.

## Zaključak

Iako ovo istraživanje ima određena ograničenja, prvenstveno zbog broja ispitanika, može se zaključiti da učenici razredne nastave imaju pozitivnije stavove prema matematici u odnosu na učenike predmetne nastave. Učenici razredne nastave zadovoljniji su nakon uspješno obavljenog zadatka, više vole matematiku, manje im je naporno na satu i uporniji su u rješavanju zadatka. Većina ispitivanih učenika slaže se da je matematika važan predmet koji će im koristiti kasnije u životu. Učenici razredne nastave misle da sposobnost za matematiku nije urođena, odnosno smatraju da uložnim vlastitim trudom mogu utjecati na uspjeh u matematici. Redovito pišu domaće zadaće i rijetko ih prepisuju od drugih učenika. Zadovoljniji su svojim učiteljima od učenika predmetne nastave. Navedene razlike mogu se objasniti razlikama u organizaciji rada; učenici razredne nastave više vremena provode sa svojim učiteljima pa se pretpostavlja da su i razvili bolje odnose. Bolje poznavanje učenika omogućuje učiteljima lakše prepoznavanje eventualnih poteškoća u radu i individualizaciju rada. Iz svega se može zaključiti da je u predmetnoj nastavi potrebna veća individualizacija rada koja će omogućiti dodatno motiviranje učenika i lakše prevladavanje teškoća na koje nailaze u radu. Samo dobrim poznavanjem svojih učenika učitelj može do-

bro poučavati i utjecati na razvijanje pozitivnih stavova učenika prema matematici, a tako neposredno utjecati na bolja akademska postignuća učenika.

## Literatura

1. Akey, T. (2006.). *School context, students attitudes and behavior and academic achievement: an exploratory analysis*. Tech. Rep.: MDRC.
2. Ames, C. (1992.). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.
3. Arambašić, L., Vlahović-Štetić, V., & Severinac, A. (2005.). Je li matematika bauk? Stavovi, uvjerenja i strah od matematike kod gimnazijalaca. *Društvena istraživanja*, 6(80), 1081-1102.
4. Asante, K. O. (2012.). Secondary students' attitudes towards mathematics. *An International Journal*, 20(1), 121-133.
5. Ball, D. L. (1993.). With an eye on the mathematical horizon: Dilemmas of teaching elementary school mathematics. *Elementary School Journal*, 9, 373-397.
6. Baloğlu, M., & Koçak, R. (2006.). A multivariate investigation of the differences in mathematics anxiety. *Personality and Individual Differences*, 40(7), 1325-1335.
7. Bishop, A. J., Hart, K., Lerman, S., & Nunes, T. (1993.). *Significant influences of children's learning of mathematics*. Paris: UNESCO.
8. Blatchford, P. (1996.). Pupils' views on school work and school from 7 to 16 years. *Research Papers in Education*, 11(3), 263-288.
9. Böhner, G., & Wänke, M. (2002.). *Attitudes and attitude Change*. London: Psychology Press.
10. Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000.). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition*. Washington, D.C.: National Academy Press.
11. Broussard, S. C., & Garrison, M. E. (2004.). The relationship between classroom motivation and academic achievement in elementary-school-aged children. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 33(2), 106-120.
12. Brown, A. L., & Campione, J. C. (1994.). Guided discovery in a community of learners. U K. McGilly, *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice* (str. 229-270). Cambridge, MA: MIT Press.
13. Campbell, J. R., Hombo, C. M., & Mazzeo, J. (2000.). *NAEP 1999 trends in academic progress: Three decades of student performance*. Washington, DC: National Center for Education Statistics.

14. Cheung, K. (1988.). Mathematics Achievement and Attitude towards Mathematics in Secondary School in Hong Kong. *Journal for Research in Mathematics Teaching*, 23, 37-43.
15. Dowker, A. (2005.). *Individual Differences in Arithmetic: Implications for Psychology, Neuroscience and Education*. New York: Psychology Press.
16. Dowker, A., Bennett, K., & Smith, L. (2012.). Attitudes to Mathematics in Primary School Children. *Child Development Research*, 2012, 8. doi:10.1155/2012/124939
17. Dweck, C. (1986.). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040-1048.
18. Dweck, C. S. (1999.). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Psychology Press: Philadelphia.
19. Eccles, J., Jacobs, J., & Harold, R. (1990.). Gender role stereotypes expectancy effect and parents' socialization of gender differences. *Journal of Social Issues*, 46, 183-201.
20. Eshun, B. (2004.). Sex-differences in attitude of students towards Mathematics in secondary schools. *Mathematics Connection*, 4, 1-13.
21. Hart, L. (1989.). Describing the Affective Domain: Saying What we Mean. U D. B. McLeod, & V. M. Adams, *Affect and Mathematical Problem-Solving: A New Perspective* (str. 37-45). New York: Springer-Verlag.
22. Hembree, R. (1990.). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal For Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46.
23. Hemmings, B., & Kay, R. (2010.). Prior achievement, effort and mathematics attitude as predictors of current achievement. *Australian Educational Researcher*, 37(2), 41-58.
24. Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L. A., & Hoop, C. (1990.). Gender Comparisons of Mathematics Attitudes and Affect: A Meta-Analysis. *Psychology of Women Quarterly*, 14(3), 299-324.
25. Khine, M. S., & Saleh, I. M. (2011.). Attitude research in science education: Looking back, looking forward. U M. S. Khine, & I. M. Saleh, *Attitude Research in Science Education: Classic and Contemporary Measurements* (str. 291-296). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
26. Kimball, M. M. (1989.). A New Perspective on Woman's Math Achievement. *Psychology Bulletin*, 105, 198-214.
27. Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2001.). Multiple goals, multiple contexts: The dynamic interplay between personal goals and contextual goal stresses. U S. Volet, & S. Järvelä, *Motivation in Learning Contexts: Theoretical Advances and Methodological Implications* (str. 251-269). Oxford: Elsevier.



28. Ma, X., & 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.
29. Ma, X., & Klinger, D. A. (2000.). Hierarchical linear modelling of student and school effects on academic achievement. *Canadian Journal of Education*, 25, 41-55.
30. Maat, S., & Zakaria, E. (2010.). The learning environment, teacher's factor and student attitudes towards mathematics amongst engineering technology students. *International Journal of Academic Research*, 2(2), 16-20.
31. Mahanta, D. (2002.). Achievement in Mathematics: Effect of Gender and Positive/Negative Attitude of Students. *International Journal of Theoretical & Applied Sciences*, 4(2), 157-163.
32. Marsh, G. E. (2005.). Attitudes Toward Mathematics Inventory Redux. *Academic Exchange Quarterly*, 9(3), 272-276.
33. Mata, M. d., Monteiro, V. ., & Peixoto, F. (2012.). Attitudes towards Mathematics: Effects of Individual, Motivational, and Social Factors. *Child Development Research*, 1-10.
34. 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.
35. Mensah, J. K., Okyere, M., & Kuranhie, A. (2013.). Student Attitude towards Mathematics and performance: Does the teacher attitude matter? *Journal of Education and Practice*, 4(3), 132-139.
36. Metsämuuronen, J., & Tuohilamp, 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.
37. Miller, H. (2004.). Anxiety, working memory, gender, and math performance. *Personality and Individual Differences*, 37(3), 591-606.
38. Neale, D. C. (1969.). The role of attitudes in learning methematics. *The Arithmetic Teacher*, 16(8), 631-640.
39. Nicolaidou, M., & Philippou, G. (2003.). Attitudes towards mathematics, elf-efficacy and achievement in problem-solving. *European Research in Mathematics Education III* (str. 1-11). University of Cyprus.
40. Olaosebikan, F. (1985.). Poor students' Performance in School Certificate Examination: Causes and Remedies. *STAN 27th Conference Proceedings*, (str. 137-142).
41. Pavlin-Bernardić, N., Ravić, S., & Borović, K. (2012.). Povezanost učeničkih stavova i uvjerenja prema matematici i kognitivnih sposobnosti s ocjenama iz matematike. *Napredak*, 153(3-4), 315-326.



42. Rawnsley, D., & Fisher, D. (1998.). Learning environment in mathematics classrooms and their associations with students' attitude and learning. *Proceedings of the Australian Association for Research in Education Conference*. Adelaide.
43. Reynolds, D., Bollen, R., Creemers, B., Hopkins, D., Stoll, L., & Lagerweij, L. (1996.). *Making good schools: Linking effectiveness and school improvement*. London: Routledge.
44. Sanchez, K., Zimmerman, L., & Ye, R. (2004.). Secondary students' attitudes toward mathematics. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 56-60.
45. Schiefele, U., & Csikszentmihalyi, M. (1995.). Motivation and ability as factors in mathematics experience and achievement. *Journal of Research in Mathematics Education*, 26(2), 163-181.
46. Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002.). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332.
47. Suydam, M. N., & Weaver, J. F. (1975.). Research On Mathematics Learning. U J. N. Payne, *Mathematics Learning in Early Childhood: Thirty-Seventh Yearbook* (str. 44-67). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
50. Tizard, B., Blatchford, P., Burke, J., Farquhar, C., & Plewis, I. F. (1988.). *Young Children at School in the Inner City*. London: Erlbaum.
51. Vaughan, W. (2002.). Effects of cooperative learning on achievement and attitudes among students of color. *Journal of Educational Research*, 95(6), 359-364.
52. Vidić, T. (2016.). Stavovi učenika osnovne škole prema matematici. *Napredak*, 157(1).
53. Vizek Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., & Miljković, D. (2014.). Motivacija i emocije. U V. Vizek Vidović, V. Vlahović-Štetić, M. Rijavec, & D. Miljković, *Psihologija obrazovanja* (str. 219-300). Zagreb: IEP-Vern'.
54. Wilson, B. G. (1996.). *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publication.
55. Yee, D. K., & Eccles, J. S. (1988.). Parent perceptions and attributions for children's math achievement. *Sex Roles*, 19, 317-333.
56. Zan, R., & Di Martino, P. (2007.). Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3, 157-168.