

STUDENSKI I UČITELJSKI STAVOVI I UVJERENJA O MATEMATICI

Nina Pavlin-Bernardić¹, Vesna Vlahović-Štetić¹ i Irena Mišurac Zorica²

Odsjek za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu¹
Odsjek za učiteljski studij Filozofskog fakulteta u Splitu²

nbernardi@ffzg.hr vlahovi@ffzg.hr irenavz@ffst.hr

Sažetak - Na temelju Bandurine teorije socijalnog učenja pretpostavlja se da su učitelji tijekom školovanja modeli učeničkih stavova i uvjerenja vezanih uz obrazovne sadržaje. Ovim istraživanjem željeli smo ispitati stavove i uvjerenja prema matematici predmetnih nastavnika matematike i učitelja razredne nastave te studenata koji se školuju za učiteljski odnosno nastavnički poziv. U ispitivanju je sudjelovalo 79 studenata i 78 učitelja. Ispitani su studenti 4. godine Učiteljskog studija Filozofskog fakulteta u Splitu ($N = 45$) i studenti 4. godine nastavničkog smjera Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu ($N = 34$) te učitelji razredne nastave ($N = 41$) i predmetni učitelji matematike ($N = 37$) u zagrebačkim osnovnim školama. Svi sudionici su ispunjavali Ljestvicu za ispitivanje stavova i uvjerenja prema matematici, a studenti su uz to ispunjavali i Ljestvicu za ispitivanje straha od matematike.

Rezultati pokazuju da su dobiveni stavovi prema matematici pozitivni, učitelji su iskazali pozitivnije stavove prema matematici od studenata; studenti PMF-a i predmetni učitelji matematike iskazali su pozitivnije stavove od studenata i učitelja razredne nastave. Studenti učiteljskog studija iskazuju nešto negativnije stavove prema matematici od ostalih ispitanih skupina. Uvjerenje da je matematika više muška nego ženska domena je vrlo slabo izraženo i nema razlika među skupinama. U urođenost matematičkih sposobnosti manje vjeruju studenti i učitelji matematike, dok studenti učiteljskog studija u nešto većoj mjeri od ostalih ispitanih skupina smatraju da su te sposobnosti urođene. Kad je riječ o strahu od matematike on je, očekivano, viši kod studenata razredne nastave nego kod studenata matematike.

Ključne riječi: stavovi prema matematici, strah od matematike, studenti, učitelji matematike

UVOD

U ranim istraživanjima koja su se bavila poučavanjem matematike istraživači su se najviše bavili postignućem učenika i stilovima učenja matematike, dok su stavovi i strah od matematike bile prilično zanemarene varijable (Pehkonen, 2004). No sedamdesetih godina 20. stoljeća istraživači su se zainteresirali za uzroke rodni razlika u matematici, te su se počeli baviti i stavovima i strahom od matematike. Tako su Fennema i Sherman (1976) razvili skalu stavova prema matematici, nakon čega su se istraživanja u ovom području intenzivirala.

Mnogi istraživači bavili su se stavovima i uvjerenjima učenika osnovnih i srednjih škola o matematici, kao i njihovim utjecajem na uspjeh u matematici, strategije učenja i motivaciju za učenje (npr. Arambašić, Vlahović-Štetić i Severinac, 2005; Lester, Garofalo i Kroll, 1989; Kloostermann, 1996). Pokazalo se da stavovi i uvjerenja učenika imaju bitan utjecaj na navedene varijable. Zanimljivo je da na početku školovanja većina učenika ima pozitivne, ili barem neutralne stavove prema matematici, no s godinama školovanja oni postaju sve negativniji (npr. Ma, 2003; Pavlin-Bernardić, Vlahović-Štetić, Rovani i Arambašić, 2009). Naime, s vremenom učenici sve više počinju smatrati kako je matematika težak predmet koji se nerado uči i koji se ne može savladati. Od uvjerenja o matematici u istraživanjima se najčešće ispituje uvjerenje da je matematika pretežno muško područje, kao i uvjerenje da su matematičke sposobnosti urođene.

Istraživači su se također bavili strahom učenika od matematike, koji Richardson i Suinn (1972) definiraju kao "osjećaj napetosti i anksioznosti koji ometa manipulaciju brojevima i rješavanje matematičkih problema u širokom rasponu svakodnevnih životnih i školskih situacija" (str. 39). Za strah od matematike također se pokazalo da s godinama školovanja postaje sve veći (npr. Ma, 2003; Pavlin-Bernardić, Vlahović-Štetić, Rovani i Arambašić, 2009).

No, osim ispitivanja ovih varijabli kod učenika, bitno je ispitati i stavove i uvjerenja nastavnika prema matematici. Naime, stavovi i uvjerenja nastavnika jako su bitni jer mogu utjecati na stavove i uvjerenja učenika o matematici, kao i na njihov strah od matematike. Istraživanja su tako pokazala da pozitivni stavovi nastavnika doprinose formiranju pozitivnih stavova učenika (Relich, Way i Martin, 1994; Sullivan, 1989).

Navedeni nalazi istraživanja u skladu su s teorijom socijalnog učenja Alberta Bandure (Bandura, 1977). Prema ovoj teoriji, ljudi uče od drugih ljudi promatrajući njihovo ponašanje i posljedice tog ponašanja. Važan oblik opservacijskog učenja je modeliranje, kojim se mogu prenijeti i stavovi i uvjerenja. Brophy (1999) kao osobito važno u obrazovanju ističe kognitivno modeliranje, kada nastavnik, primjerice, učenicima naglas prenosi svoj način razmišljanja dok rješava neki zadatak. Na ovaj način učenicima se mogu prenijeti ne samo strategije rješavanja zadataka, već i emocije i stavovi vezani uz njihovo

rješavanje, kao što su nastavnikov entuzijazam za rješavanje zadataka, uvjerenje da uspjeh ovisi o trudu ili stavovi da je matematika zanimljiva i korisna i u svakodnevnom životu. Također, nastavnik može i odabirom različitih načina i metoda poučavanja učenicima prenijeti svoje stavove i uvjerenja o matematici (Arambašić i sur., 2005).

Osobito su bitni stavovi i uvjerenja o matematici učitelja razredne nastave i predmetnih nastavnika matematike u osnovnoj školi, jer su oni prvi koji poučavaju djecu ovom predmetu. Hannula, Kaasila, Laine i Pehkonen (2005) ističu da negativan stav, kao i strah od matematike, može ozbiljno spriječiti nastavnike da budu dobri u poučavanju, osim ako ne uspiju promijeniti svoje stavove ili naći načine za nošenje sa strahom.

Istraživanja provedena u drugim zemljama pokazala su da studenti učiteljskih fakulteta, dakle budući učitelji razredne nastave, često imaju negativne stavove prema matematici. Primjerice, Rech, Hartzell i Stephens (1993) utvrdili su da studenti učiteljskih fakulteta imaju negativnije stavove prema matematici od reprezentativnog uzorka studenata drugih fakulteta. Slični rezultati dobiveni su i na Novom Zelandu (Davies i Savell, 2000) i u Australiji (Sullivan, 1989).

Kane, Sandretto i Heath (2002) na temelju rezultata istraživanja o stavovima i uvjerenjima studenata učiteljskih fakulteta zaključuju da se studenti na te fakultete upisuju s već postojećim uvjerenjima o matematici koja se temelje na njihovim ranijim iskustvima u školi. Drugi istraživači (npr. Chick, 2002; White, Way, Perry i Southwell, 2005/2006) izvještavaju o relativno niskim rezultatima budućih učitelja na testovima znanja iz matematike i lošem konceptualnom razumijevanju matematičkih sadržaja kojima će u budućnosti poučavati učenike, što također ovisi i o njihovim iskustvima i znanjima iz matematike stečenima tijekom ranijeg školovanja. Sve to dalje može utjecati na učiteljski odabir strategija poučavanja i time na postignuće učenika, kao i na učeničke stavove, uvjerenja i strah od matematike.

U Hrvatskoj su do sada ispitani stavovi i uvjerenja o matematici učenika viših razreda osnovnih škola i gimnazija (Arambašić, Vlahović-Štetić i Severinac, 2005; Pavlin-Bernardić, Vlahović-Štetić, Rovani i Arambašić, 2009). Pokazalo se da su učenici 5. razreda imali blago pozitivne stavove prema matematici, dok su stavovi učenika viših razreda osnovne škole i gimnazijalaca bili neutralni. Ispitani učenici uglavnom nisu imali uvjerenje da su matematičke sposobnosti urođene, te se nisu slagali s time da je matematika više muška nego ženska domena, iako su postojale određene razlike s obzirom na spol, dob, ocjenu iz matematike te, na gimnazijskom uzorku, usmjerenje škole. No, u svjetlu Bandurine teorije socijalnog učenja, smatrali smo važnim ispitati i kakvi su stavovi i uvjerenja onih koji poučavaju djecu matematici. Naime, važno je s kakvim se učiteljskim stavovima dijete susretne pri polasku u školu, ali i kakve stavove imaju njegovi kasniji nastavnici matematike. Također

je zanimljivo provjeriti jesu li stavovi i uvjerenja budućih učitelja i nastavnika različiti od stavova i uvjerenja onih koji već poučavaju u školi.

Cilj ovog istraživanja bio je usporediti stavove i uvjerenja prema matematici predmetnih nastavnika matematike i učitelja razredne nastave te studenata koji se školuju za učiteljski odnosno nastavnički poziv.

METODOLOGIJA

Sudionici

U ispitivanju je sudjelovalo 79 studenata i 78 nastavnika. Ispitani su studenti 4. godine Učiteljskog studija Filozofskog fakulteta u Splitu ($N = 45$, svi sudionici su bili ženskog spola) i studenti 4 godine nastavničkog smjera Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu ($N = 34$; 29 studentica i 5 studenata). Ispitani nastavnici bili su učitelji razredne nastave ($N = 41$, od čega 40 ženskog spola) i predmetni učitelji matematike u osnovnim školama ($N = 37$; od čega 27 ženskog spola) iz Zagreba.

Instrumenti

Svi sudionici su ispunjavali Ljestvicu za ispitivanje stavova i uvjerenja prema matematici (Vlahović-Štetić, Rovan i Arambašić, 2005), a studenti su uz to ispunjavali i Ljestvicu za ispitivanje straha od matematike (Vlahović-Štetić, Rovan i Arambašić, 2005).

Ljestvica za ispitivanje stavova i uvjerenja prema matematici sastoji se od tri podljestvice: Stavovi prema matematici (skala ima 28 čestica, a Cronbachov alpha koeficijent pouzdanosti prema Arambašić, Vlahović-Štetić i Severinac (2005) iznosi $\alpha = 0,96$), Uvjerenje da je matematika više muška nego ženska domena (6 čestica, $\alpha = 0,83$), i Uvjerenje da je sposobnost za matematiku urođena (6 čestica, $\alpha = 0,91$). U Tablici 1 navedeni su primjeri tvrdnji za svaku podljestvicu.

Tablica 1. Primjeri tvrdnji u trima podljestvicama Ljestvice za ispitivanje stavova i uvjerenja prema matematici

Podljestvica	Primjeri tvrdnji
Stavovi o matematici	“Učenje matematike je dosadno” “Što god u životu radili, matematika bi mogla zatrebati”
Uvjerenje da je matematika više muška nego ženska domena	“Dječaci bolje razumiju matematičke zadatke od djevojčica” “Matematika je više predmet za dječake”
Uvjerenje da je sposobnost za matematiku urođena	“Ako nisi stvoren za matematiku, nikad je nećeš dobro naučiti” “Matematika se može izvježbati”

Zadatak sudionika bio je da za svaku tvrdnju u Ljestvici stavova i uvjerenja prema matematici označi u kojoj se mjeri s njom slaže, pri čemu je stupanj slaganja varirao od 1 (uopće se ne slažem) do 5 (u potpunosti se slažem). Rezultati na tri podljestvice formirani su tako da je ukupan rezultat (zbroj zaokruženih odgovora) podijeljen brojem čestica, čime je za svaku podljestvicu dobivena prosječna skalna procjena. Viši rezultat na podljestvici stavova o matematici znači pozitivniji stav o matematici. Viši rezultati na podljestvicama uvjerenja upućuju na jače slaganje s uvjerenjem da je sposobnost za matematiku urođena te da je matematika više muška nego ženska domena, dok niži rezultati upućuju na jače neslaganje s ovim uvjerenjima.

Ljestvica za ispitivanje straha od matematike sastoji se od 20 čestica koje opisuju situacije u kojima se učenici svakodnevno mogu naći, a povezani su s matematikom (primjerice, “Kad po rasporedu slijedi sat iz matematike...”, “Kad odgovaram matematiku”, “Kad dan prije razmišljam o kontrolnoj zadaći iz matematike...”). Zadatak sudionika bio je da odrede koliko svaku od opisanih situacija doživljavaju uznemirujućom (od 1 = nisam uznemiren/a, do 4 = strašno sam uznemiren/a). Rezultati su formirani tako da je ukupan rezultat (zbroj zaokruženih odgovora) podijeljen brojem čestica, pri čemu viši rezultat upućuje na jači strah od matematike. Cronbachov alpha koeficijent pouzdanosti za ovu ljestvicu iznosi $\alpha = 0,93$.

Uz ove dvije ljestvice, studenti su trebali i upisati ocjenu iz matematike koju su imali na kraju 4. razreda srednje škole.

REZULTATI

U Tablici 2 prikazane su aritmetičke sredine i standardne devijacije rezultata sudionika na podljestvicama Ljestvice stavova i uvjerenja prema matematici.

Tablica 2. Aritmetičke sredine i standardne devijacije rezultata studenata i nastavnika na podljestvicama Ljestvice stavova i uvjerenja prema matematici

Ljestvica		Studenti		Učitelji	
		PMF (N = 34)	Učiteljski studij (N = 45)	Predmetni učitelji matematike (N = 37)	Učitelji razredne nastave (N = 41)
Stavovi o matematici	M	4,2	3,2	4,3	4,0
	SD	0,33	0,71	0,37	0,54
Uvjerenje da je matematika više muška domena	M	1,9	1,6	1,9	1,8
	SD	0,72	0,85	0,99	0,79
Uvjerenje da je sposobnost za matematiku urođena	M	1,8	2,4	2,1	2,1
	SD	0,55	0,69	0,56	0,68

Analizama varijance ispitano je postoje li razlike u rezultatima na ovim podljestvicama s obzirom na zanimanje (student ili nastavnik) i smjer fakulteta (prirodoslovno-matematički ili učiteljski).

U Tablici 3 prikazani su rezultati za podljestvicu Stavovi o matematici.

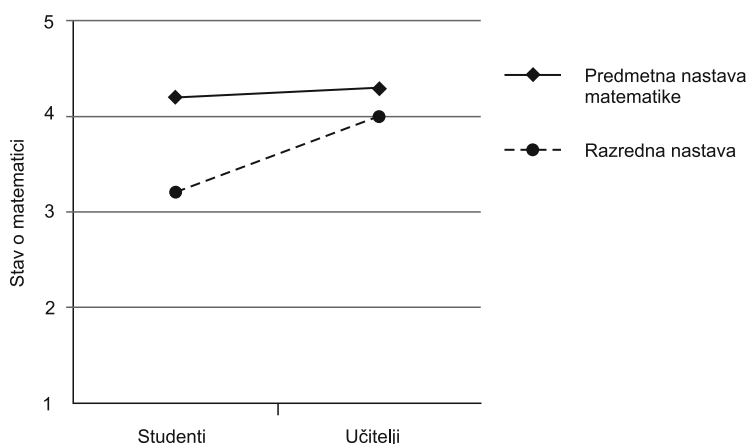
Statistički značajnim pokazala su se oba glavna efekta: učitelji su općenito iskazali pozitivnije stavove prema matematici od studenata; također, pozitivnije stavove iskazali su studenti PMF-a i predmetni učitelji matematike. No, statistički značajnom se pokazala i interakcija između zanimanja i smjera fakulteta. Ova interakcija prikazana je na Slici 1. Studenti Učiteljskog studija iskazali su negativnije stavove prema matematici od učitelja matematike i studenata PMF-a, ali i od učitelja razredne nastave.

Rezultati za podljestvicu Uvjerenje da je matematika više muška nego ženska domena prikazani su u Tablici 4. Razlike nisu statistički značajne. Na ovoj ljestvici sudionici u prosjeku imaju niske procjene, što znači da ne smatraju da je matematika više muška domena.

Tablica 3. Rezultati analize varijance uz nezavisne varijable zanimanje i smjer fakulteta za zavisnu varijablu rezultat na podljestvici Stavovi o matematici

Izvor varijabiliteta	F	df	p
Zanimanje	28,29	1/153	,000
Smjer	60,88	1/153	,000
Zanimanje x smjer	20,52	1/153	,000

Napomena: F – F-omjer; df – stupnjevi slobode; p – razina značajnosti



Slika 1. Rezultati studenata i učitelja različitog smjera fakulteta na podljestvici

Tablica 4. Rezultati analize varijance uz nezavisne varijable zanimanje i smjer fakulteta za zavisnu varijablu rezultat na podljestvici Uvjerenje da je matematika više muška nego ženska domena

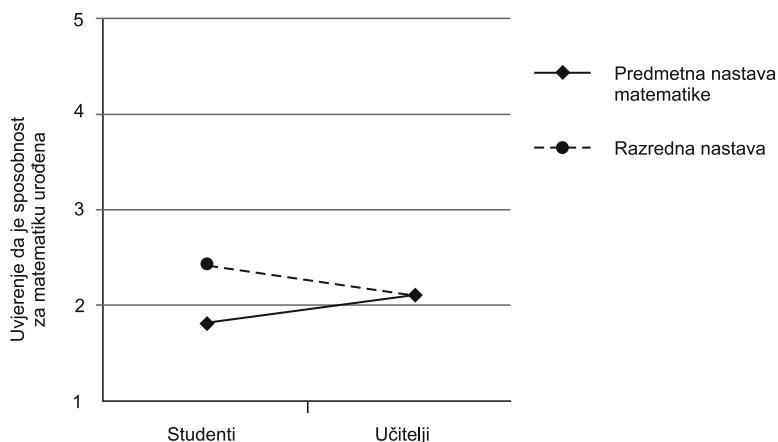
Izvor varijabiliteta	F	df	p
Zanimanje	0,10	1/153	,755
Smjer	2,83	1/153	,095
Zanimanje x smjer	0,46	1/153	,499

Napomena: F - F-omjer; df – stupnjevi slobode; p – razina značajnosti

Tablica 5. Rezultati analize varijance uz nezavisne varijable zanimanje i smjer fakulteta za zavisnu varijablu rezultat na podljestvici Uvjerenje da je sposobnost za matematiku urođena

Izvor varijabiliteta	F	df	p
Zanimanje	0,03	1/153	,858
Smjer	10,41	1/153	,002
Zanimanje x smjer	9,27	1/153	,003

Napomena: F - F-omjer; df – stupnjevi slobode; p – razina značajnosti



Slika 2. Rezultati studenata i učitelja različitog smjera fakulteta na podljestvici

U Tablici 5 prikazani su rezultati analize varijance za podljestvicu Uvjerenje da je sposobnost za matematiku urođena.

Statistički značajnim pokazali su se glavni efekt smjera fakulteta i interakcija zanimanja i smjera. Ova interakcija prikazana je na Slici 2. Studenti Uči-

teljskog studija u nešto većoj mjeri od ostalih ispitanih skupina smatraju da su sposobnosti za matematiku urođene. Sudionici na ovoj podljestvici općenito nemaju visoke rezultate.

Na Ljestvici za ispitivanje straha od matematike prosječan rezultat studenata Prirodoslovno-matematičkog fakulteta bio je 1,8 ($SD = 0,37$), dok je prosječan rezultat studenata Učiteljskog fakulteta bio 2,3 ($SD = 0,66$). t-test je pokazao da je ova razlika statistički značajna: $t(76) = 3,81, p = ,000$.

Provjerili smo i postoji li razlika u prosječnoj ocjeni iz matematike koju su studenti imali na kraju 4. razreda srednje škole (za ovu varijablu imali smo nešto manje podataka jer četvero studenata nije upisalo svoju ocjenu). Razlika se pokazala statistički značajnom: $t(74) = 6,74; p = ,000$, pri čemu su studenti PMF-a na kraju četvrtog razreda u prosjeku imali više ocjene iz matematike ($M = 4,81$) od studenata Učiteljskog studija ($M = 3,61$).

RASPRAVA

Ovim istraživanjem željeli smo ispitati postoje li razlike između predmetnih učitelja matematike i učitelja razredne nastave u stavovima i uvjerenjima o matematici, te postoje li razlike s obzirom na to radi li se o studentima ovih studija ili učitelja koji već rade u praksi.

Rezultati su pokazali da učitelji imaju pozitivne stavove prema matematici. Najniže rezultate na podljestvici stavova postigli su studenti Učiteljskog studija, koji su iskazali neutralan stav. Njihovi rezultati u skladu su s rezultatima učenika gimnazija koje su ispitale Arambašić, Vlahović-Štetić i Severinac (2005).

Studenti Prirodoslovno-matematičkog fakulteta i predmetni učitelji matematike iskazali su vrlo pozitivne stavove prema matematici, što je i očekivano s obzirom da je to predmet koji su sami odabrali studirati, prema svojim interesima, preferencijama i sposobnostima. Stavovi učitelja razredne nastave također su pozitivni, dok su, kako smo već naveli, rezultati studenata učiteljskog studija na ovoj skali bili nešto niži od ostalih skupina. Možemo pretpostaviti da je njihov stav bliži neutralnom zbog vlastitih učeničkih iskustava s matematikom u srednjoj školi ili gimnaziji, kao i na fakultetu, dok nastavnici koji imaju iskustvo rada u nastavi počinju pozitivnije gledati na ovaj predmet. Također, dok studenti matematike biraju taj studij upravo zbog svog interesa za bavljenje matematikom, studenti učiteljskog studija ne moraju biti toliko zainteresirani za matematiku, jer njihovo buduće zanimanje uključuje držanje više predmeta u razrednoj nastavi, a ne samo ovog. Usporedba završnih ocjena iz matematike u četvrtom razredu srednje škole pokazuje da su studenti prirodoslovno-matematičkog fakulteta imali vrlo visoke ocjene iz matematike (njihova prosječna ocjena je 4,81), dok su studenti učiteljskog studija imali nešto niže ocjene (prosjek je 3,61). Kako su postignuće i stavovi prema mate-

matici povezani (npr. White i sur., 2005/2006; Pavlin-Bernardić i sur., 2009), nije iznenađujuće da su studenti učiteljskog studija iskazali manje pozitivne stavove od studenata PMF-a.

Naši rezultati nisu u skladu s ranije navedenim rezultatima istraživanja provedenih u SAD, Australiji i Novom Zelandu, koja su ukazala na negativne stavove studenata učiteljskih fakulteta prema matematici. Također, ohrabrujuća je činjenica da učitelji predmetne nastave matematike imaju pozitivne stavove prema matematici. Intervencijske studije kojima je cilj poboljšati stavove učitelja prema matematici pokazale su da se to može uspješno učiniti tako da se poboljša znanje učitelja o matematičkim sadržajima kojima poučavaju učenike (npr. Amato, 2004; Phillipou i Christou, 1998). Kod učitelja koji su sudjelovali u našem istraživanju vjerojatno su tijekom studija i s iskustvom u poučavanju znanje o sadržajima koje poučavaju i sigurnost u svoju sposobnost prenošenja tog znanja bili sve veći, te su stoga i njihovi stavovi pozitivni.

U svjetlu Bandurine Teorije socijalnog učenja, učitelji modeliranjem svoje stavove prenose učenicima, te je stoga vrlo bitno da su stavovi učitelja prema matematici pozitivni. Ljestvica stavova o matematici koja je korištena u ovom istraživanju sadrži tvrdnje kao što su: «Matematika je važan predmet», «Matematika je najzabavnija stvar na svijetu» i «Matematika mi pomaže u svakodnevnom životu». Ukoliko nastavnici imaju takav stav prema matematici, svojim će ga ponašanjem i izborom metoda poučavanja prenijeti i učenicima, što će utjecati i na njihovu motivaciju za bavljenjem ovim područjem. Mitchell (1993) je, primjerice, utvrdio da učenici zadržavaju interes za matematiku ukoliko shvaćaju da se ona može korisno primijeniti u svakodnevnom životu, kao i ako su aktivno uključeni u njeno učenje.

Na podljestvici Uvjerenje da je matematika više muška nego ženska domena svi su sudionici imali niske procjene, što znači da ne smatraju da je matematika više muško područje. Ovo je također vrlo pozitivan nalaz, jer nastavnici svoja uvjerenja prenose i na učenike. Ukoliko nastavnici imaju manja očekivanja od djevojčica, one će imati negativnije stavove i osjećaje o sebi i o matematici, te će sudjelovati u manjem broju samostalnih aktivnosti vezanih za matematiku i slabije će je savladavati od dječaka (npr. Sherman i Christian, 1999). Rezultati našeg istraživanja u skladu su i s rezultatima Arambašić i sur. (2005) i Pavlin-Bernardić i sur. (2009) u kojima je dobiveno da učenici naših osnovnih škola i gimnazija nemaju izraženo uvjerenje da je matematika više muška nego ženska domena (iako je ovo uvjerenje ipak nešto izraženije kod dječaka nego kod djevojčica). Uvjerenje da je matematika muško područje općenito je u društvu bilo izraženije ranije, dok je meta-analiza Hyde i sur. (1990) pokazala trend opadanja ovog uvjerenja i veće ravnopravnosti spolova, te su naši rezultati u skladu i s time.

Sudionici također nisu iskazali uvjerenje da je sposobnost za matematiku urođena. Studenti učiteljskog studija u nešto većoj mjeri od ostalih ispitanih

skupina smatraju da su sposobnosti za matematiku urođene, no i njihovi su rezultati ispod srednje vrijednosti na skali.

Nalaz da učitelji (i budući učitelji) matematike i razredne nastave ne smatraju da su sposobnosti za matematiku urođene također imaju pozitivne implikacije za poučavanje. Naime, nastavnici koji nemaju predrasude da uspjeh u matematici ovisi samo o urođenom talentu više će i poticati učenike da se trude i prenijeti im uvjerenje da se uspjeh može postići učenjem i vježbom. Ovo je osobito bitno prenijeti lošijim učenicima, za koje se pokazalo da imaju izraženije uvjerenje o urođenosti matematičkih sposobnosti od ostalih učenika (Pavlin-Bernardić i sur., 2009).

Kod studenata prirodoslovno-matematičkog i učiteljskog fakulteta ispitali smo i strah od matematike. Studenti općenito nisu iskazali visoko izražen strah od matematike, pri čemu je rezultat studenata učiteljskog studija bio nešto viši. Arambašić i sur. (2005) u svome su istraživanju ispitale strah od matematike kod učenika jezične i prirodoslovno-matematičke gimnazije. Ako naše rezultate usporedimo s rezultatima dobivenim u tom istraživanju, možemo vidjeti da je prosječni rezultat studenata prirodoslovno-matematičkog fakulteta sličan rezultatu učenika gimnazije prirodoslovno-matematičkog usmjerenja, dok je rezultat studenata učiteljskog studija sličniji rezultatima učenika jezične gimnazije. Možemo pretpostaviti da upravo učenici s manjim strahom od matematike i biraju srednju školu i fakultet vezan uz matematiku, dok učenici s nešto izraženijim strahom biraju škole i fakultete drugih usmjerenja.

ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem pokušali smo ispitati stavove i uvjerenja o matematici učitelja, nastavnika i studenata koji se tek pripremaju za ta zanimanja. Držimo da je, u skladu s Bandurinom teorijom, važno znati kakvi su stavovi i uvjerenja onih koji poučavaju djecu matematici, jer će oni modelirati i učeničke stavove i uvjerenja. Na temelju rezultata istraživanja možemo zaključiti da su dobiveni stavovi općenito pozitivni, ali učitelji su iskazali pozitivnije stavove prema matematici od studenata; također pozitivnije stavove iskazali su studenti PMF-a i predmetni učitelji matematike. Utvrdili smo i postojanje interakcije između zanimanja i smjera fakulteta. Studenti učiteljskog studija iskazuju negativnije stavove prema matematici od ostalih ispitanih skupina.

Uvjerenje da je matematika više muška nego ženska domena je vrlo slabo izraženo među ispitanim subjektima i razlike među skupinama nisu statistički značajne. Kod uvjerenja o urođenosti matematičkih sposobnosti pokazalo se da to manje vjeruju studenti i učitelji matematike, a dobivena značajna interakcija pokazala je da studenti učiteljskog studija u nešto većoj mjeri od ostalih ispitanih skupina smatraju da su te sposobnosti urođene.

Kad je riječ o strahu od matematike on je, očekivano, viši kod studenata razredne nastave nego kod studenata matematike.

Dobiveni nalazi zanimljivi su kao polazišna točka o mišljenjima sadašnjih i budućih učitelja i nastavnika matematike. Ukoliko želimo imati učenike koji će sa zadovoljstvom učiti matematiku kao predmet i kasnije birati zanimanja koja podrazumijevaju znanje matematike onda su činitelji koji tome mogu pridonijeti i učiteljski stavovi i uvjerenja o matematici. Naravno, u budućim istraživanjima valjalo bi ispitati koliki je doprinos učiteljskih stavova učeničkom postignuću, ali sasvim sigurno stavovi i uvjerenja učitelja su model za učenike.

LITERATURA

- Amato, S. A. (2004). Improving student teachers' attitudes to mathematics. U: M. J. Hoines i A. B. Fuglestad (ur.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, 25-32. Bergen: PME.
- Arambašić, L., Vlahović-Štetić, V. i Severinac, A. (2005). Je li matematika bauk? Stavovi, uvjerenja i strah od matematike kod gimnazijalaca. *Društvena istraživanja*, 14(6), 1081-1102.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. New York: General Learning Press.
- Brophy, J. (1999). Toward a model of the value aspects of motivation in education: Developing appreciation for particular learning domains and activities. *Educational Psychologist*, 34(2), 75-85.
- Chick, H. L. (2002). Pre-service primary teachers' assessment of and performance on multiplicative numeracy items. U: A. D. Cockburn i E. Nardi (ur.), *Proceedings of the 26th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, 233-240. Norwich, UK: PME.
- Davies, N. i Savell, J. (2000). «*Maths is like a bag of tomatoes*»: *Student attitudes upon entry to an Early Years teaching degree*. Paper presented at the Teacher Education Forum of Aotearoa New Zealand Conference, Christchurch.
- Fennema, A. i Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales. *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6, 31 (MS. No. 1225).
- Hannula, M. S., Kaasila, R., Laine, A. i Pehkonen, E. (2005). Structure and typical profiles of elementary teacher students' view of mathematics. U: H. Chick i J. Vincent (Ur.), *Proceedings of the 29th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 3, 89-96. Melbourne: PME.
- Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L. A. i Hopp, C. (1990). Gender comparisons of mathematics attitudes and affect: A meta-analysis. *Psychology of Women Quarterly*, 14(9), 299-324.
- Kane, R., Sandretto, S. i Heath, C. (2002). Telling half the story: A critical review of research on the teaching beliefs of university academics. *Review of Educational Research*, 72(2), 177-228.

- Kloostermann, P. (1996). Students' beliefs about knowing and learning mathematics: Implications for motivation. U: M. Carr (ur.), *Motivation in Mathematics*, 131-166. Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Lester, F. K., Garofalo, J. i Kroll, D. L. (1989). Self-confidence, interest, beliefs and metacognition: Key influences on problem solving behavior. U: D. B. McLeod i V. M. Adams (ur.), *Affects and mathematical problem solving*, 75-88. New York: Springer-Verlag.
- Ma, X. (2003). Effects of early acceleration of students in mathematics on attitudes toward mathematics and mathematics anxiety. *Teachers College Record*, 105(3), 438-464.
- Mitchell, M. (1993). Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology*, 85, 424-436.
- Pavlin-Bernardić, N., Vlahović-Štetić, V., Rovani, D. i Arambašić, L. (2009). Stavovi, uvjerenja i strah od matematike kod učenika osnovne škole. U: D. Ljubotina, Ž. Kamenov, Mikac, U. i Urch, D (ur.), 19. *Dani Ramira i Zorana Bujasa: program i sažeci priopćenja*, 82. Zagreb: Školska knjiga.
- Pehkonen, E. (2004). State-of-the-art in mathematical beliefs research. U: Niss, M. (Ur.), *Proceedings of the 10th International Congress on Mathematics Education*. http://www.icme10.dk/proceedings/pages/regular_pdf/RL_Erkki_Pehkonen.pdf
- Philippou, G. N. i Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers' attitudes towards mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 189-206.
- Rech, J., Hartzell, J. i Stephens, L. (1993). Comparisons of mathematical competencies and attitudes of elementary education majors with established norms of a general college population. *School Science and Mathematics*, 93(3), 141-144.
- Relich, J., Way, J. i Martin, A. (1994). Attitudes to teaching mathematics: Further development of a measurement instrument. *Mathematics Education Research Journal*, 6, 56-69.
- Richardson, F. C. & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counselling Psychology*, 19(6), 39-47.
- Sherman, H. J. i Christian, M. (1999). Mathematics attitudes and global self-concept: An investigation of the relationship. *College Student Journal*, 33(1), 95-102.
- Sullivan, P. (1989). The impact of preservice mathematics education on beginning primary teachers. *Research in Mathematics Education in Australia*, August, 1-9.
- White, A. L., Way, J., Perry, B. i Southwell, B. (2005/2006). Mathematical attitudes, beliefs and achievement in primary pre-service mathematics teacher education. *Mathematics Teacher Education and Development*, 7, 33-52.

UNIVERSITY STUDENTS' AND ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS' MATHEMATICS ATTITUDES AND BELIEFS

Nina Pavlin-Bernardić, Vesna Vlahović-Štetić i Irena Mišurac Zorica

Summary - According to Bandura's Social learning theory, it is assumed that teachers are models for students' attitudes and beliefs related to educational contents. The aim of this study was to examine mathematics attitudes and beliefs of junior class teachers and math teachers, as well as university students who will be junior class and math teachers.

The participants were 79 university students and 78 teachers. Students were fourth year teacher education students from Split ($N = 45$) and math students from Zagreb ($N = 34$) and teachers were junior class teachers ($N = 41$) and math teachers ($N = 37$) from two elementary schools in Zagreb. All participants completed Mathematics attitudes and beliefs scale, while students also completed Mathematics anxiety scale.

The results show that participants generally have positive attitudes toward math. Teachers have more positive attitudes towards math than university students. Teacher education students have less positive attitudes towards math than other groups of participants. Belief that math is more male than female domain was expressed very mildly and there were no differences between different groups of participants in this respect. Belief that mathematics abilities are inborn was also expressed very mildly, and there were no differences between different groups. Teacher education students, as we expected, are more afraid of math than math students.

Key words: math attitudes, math anxiety, students, math teachers