

UDK: 371.3:51

Izvorni znanstveni članak

Priljeno: 17. 03. 2015.

Irena Mišurac-Zorica
Eliza Rožić

PRIPREMLJENOST BUDUĆIH UČITELJA RAZREDNE NASTAVE ZA IZVOĐENJE DODATNE NASTAVE MATEMATIKE

Sažetak: U ovome radu se teorijski i empirijski obrađuje pripremljenost budućih učitelja za izvođenje dodatne nastave matematike. Primjereno je obrazovanje temeljni uvjet za razvoj kvalitetnog učitelja dodatne nastave matematike. Cilj provedenog istraživanja bilo je ustvrditi u kojoj mjeri studenti Učiteljskog studija posjeduju kompetencije za taj oblik nastave.

Istraživanje je provedeno u Splitu na uzorku od 129 studenata četvrte i pete godine Učiteljskog studija Filozofskog fakulteta. Ispitanici su popunjavali anonimnu anketu kojom su se ispitivale objektivne karakteristike ispitane skupine (prosječna ocjena iz matematike tijekom različitih stupnjeva školovanja te završena srednja škola), subjektivna procjena (znanja iz matematike, sposobnosti za izvođenje nastave iz matematike te stava prema matematici) i uspješnost u rješavanju zadataka iz dodatne nastave matematike. Rezultati pokazuju kako budući učitelji razredne nastave nisu dovoljno pripremljeni za izvođenje dodatne nastave matematike. Samo je petina ispitanika uspješno riješila barem jedan od zadataka. Studenti koji su uspješno riješili zadatke očekivano su višim ocjenama procijenili svoje znanje i sposobnosti vezane uz matematičke sadržaje. Negativni stavovi prema matematici, koje su studenti imali prije upisa na fakultet, nisu se u dovoljnoj mjeri promijenili tijekom studija.

Ključne riječi: razredna nastava, dodatna nastava matematike, darovitost, kreativnost, motivacija, matematička natjecanja, budući učitelji

1. UVOD

Dodatna nastava matematike oblik je nastave namijenjen učenicima koji žele ili imaju potrebu za produblivanjem i proširivanjem svog znanja iz područja matematike. Važan faktor u realizaciji procesa dodatne nastave matematike svakako je sam učitelj. Matematika

je područje kojem ljudi, pa tako i mnogi učitelji, često pristupaju s određenim strahom i predrasudama, što veoma negativno utječe na razvijanje dječjeg stava prema matematici. Matematika je predmet čiji su sadržaji neodvojivo uklopljeni u sve sfere svakodnevnog života, a često je se pogrešno karakterizira kao puku apstrakciju bez realnog uporišta. Učitelj koji sam ima negativne konotacije vezane uz matematiku ne može kvalitetno razvijati ljubav i privrženost djece matematičkim sadržajima.

Osobna ograničenja i nedostaci u poznavanju matematičkih sadržaja, ako postoje, ne smiju biti prepreka kvalitetnom radu. Budući učitelji svjesni tih svojih karakteristika trebaju tijekom studiranja, ako se to nije ranije dogodilo, steći sigurnost u svoje znanje iz matematike i vlastitu pripremljenost za njezine sadržaje.

2. DODATNA NASTAVA MATEMATIKE

To je dodatni oblik rada u školi koji se organizira za darovite učenike. Razina odgojno-obrazovne školske i nastavne učinkovitosti ne ovisi samo o kvaliteti i opsegu odgojnoobrazovnih i nastavnih sadržaja, i oblicima nastavnoga rada, nego i o stupnju osposobljenosti učitelja za primjenu najprikladnijih oblika, metoda i sredstava školskoga, nastavnoga i izvanškolskog rada. Učitelji trebaju biti osposobljeni za rad u svim oblicima nastavnoga i školskog rada te svim vidovima odgoja i obrazovanja: frontalnom, skupnom i individualiziranom radu s učenicima (*Nastavni plan i program za osnovnu školu*, 2006.).

Dodatna nastava matematike poseban je oblik nastave organiziran za učenike koji su savladali program matematike u redovnoj nastavi i pokazuju izrazite sklonosti i interese za matematičkim sadržajima. Ovaj oblik nastave omogućuje svakom učeniku da se potpunije razvije prema individualnim sklonostima i interesima. Važno je da se u dodatnu nastavu matematike uz darovite učenike uključe i svi učenici koji su za nju zainteresirani, bez obzira na njihove objektivne mogućnosti. Cilj dodatne nastave matematike svakako je motiviranje učenika da se bave matematikom i razvijaju matematičko mišljenje te da uoče uporabu matematike u svakodnevnom životu, ali je cilj i popularizacija same matematike. Dodatna nastava matematike omogućava stjecanje šire obrazovne osnove potrebne za lakše razumijevanje i usvajanje drugih sadržaja prirodnih i društvenih znanosti.

2. 1. Osobine matematički nadarenog učenika

George, prema Anite Straker (1980.), ističe kako su djeca nadarena za matematiku sposobnija odmah shvatiti bit problema ili povezati jedan problem s drugim koji se od prvoga potpuno razlikuje. Ako je potrebno, nadareni učenici mijenjaju način razmišljanja te su skloni pamtići odnose u problemu i načela nekog rješenja, dok manje sposobni učenici češće pamte samo konkretne pojedinosti problema.

Krutetskii (1976.) diferencira 3 kategorije matematički nadarenih učenika:

- *analitički tip* – odlikuju ga dobro razvijene verbalno-logičke u odnosu na vizualno-slikovite komponente. U razumijevanju matematičkih sadržaja lakše barata

apstraktnim pojmovima i modelima, a zazire od upotrebe vizualnog i onda kada on nudi jednostavnija i elegantnija rješenja. U školi će više nadmašiti ostale učenike u aritmetici i algebri nego u geometriji

- *geometrijski tip* – karakterizira ga matematičko-slikoviti tip razmišljanja koji počiva na dobro razvijenim vizualnim komponentama. Iako njegova verbalno-logička sposobnost može biti jako dobro razvijena, sklon je vizualnim predodžbama i onda kada je za problem prikladniji pristup analitičkog mišljenja i kada je upotreba vizualnog prikaza suvišna i teška
- *harmonijski tip* – predstavlja svojevrsnu ravnotežu između ekstremnosti dvaju prethodnih tipova. On posjeduje dobro razvijene i verbalno-logičke i vizualno-slikovite sposobnosti te, kada mu je zadan problem, u stanju je veoma često dati rješenje na oba načina.

2.2. Ostali učenici uključeni u dodatnu nastavu matematike

Dodatna nastava matematike nije rezervirana samo za učenike koji pokazuju znakove darovitosti iz područja matematike. Njezina je svrha svim učenicima koji to žele približiti matematičke sadržaje izvan okvira koji pruža program redovne nastave matematike. Učitelji u redovnoj nastavi matematike trebaju povremeno svim učenicima ponuditi „dodatni“ zadatak koji se nastavlja na tekuće gradivo, a potiče razvijanje matematičkih vještina i koji je zabavan intelektualni izazov za sve učenike s normalnim matematičkim sposobnostima. Takvim načinom budi se u učenika interes za matematiku, ona im se predstavlja kao svojevrsna igra ili zabava kojom dolaze do novih znanja ili usavršavanja već usvojenih znanja te se potiču i daroviti i ne osobito daroviti učenici da pristupe dodatnoj nastavi matematike. Matematički nedaroviti učenici u dodatnoj nastavi stječu samopouzdanje. Oni neće s lakoćom rješavati zahtjevnije matematičke probleme ili razmišljati i usvajati pojmove na način na koji to čine matematički nadareni učenici, ali će biti dodatno motivirani za pristupanje sadržajima redovne matematike te će lakše prepoznati matematičke zakonitosti u svakodnevnom životu.

2.3. Uloga učitelja u dodatnoj nastavi matematike

Zadaća učitelja na dodatnoj nastavi jest izmijeniti uobičajenu razrednu situaciju, u kojoj su sadržaji, metode i oblici rada prilagođeni prosječnoj većini u razredu. Broj je učenika manji nego na redovnoj nastavi pa je atmosfera opuštenija i komunikacija otvorena. Program dodatne nastave nije strogo propisan pa učitelj može nastavu prilagoditi onome što učenike više zanima. Važno je da učitelj unaprijed riješi svaki zadatak. Dobro je i da ponekad učenici sami smišljaju zadatke, a zatim ih i riješe. Učitelj ne mora u svakom trenutku znati odgovor na pitanje darovitog djeteta. Kod rješavanja nagradnih zadataka iz časopisa, učitelj se postavlja u ulogu mentora. Mentorski oblik rada podrazumijeva nadgledanje učenikovih pokušaja rješavanja nestandardnih zadataka te preusmjerenje

učenika s krivih na prave puteve rješavanja. Učeniku treba omogućiti što više samostalnog rada. To ne znači da ga se treba ostaviti samog da se hvata u koštac s problemom. Ako se to dogodi ili ako mu se ne pomogne u odgovarajućoj mjeri, moguće je da takav učenik neće napredovati. S druge strane, pomaže li učitelj previše, učeniku ne preostaje ništa samostalno napraviti. Učitelj mora pronaći odgovarajuću dozu pomoći koja će omogućiti učeniku da sam obavi većinu posla oko zadanog problema (Poyla, 2004). Učitelj je, uz roditelje, jedna od najvažnijih osoba djetetova okruženja. Stoga učitelj treba znati prepoznati dječji dar za matematiku. Važno je da učitelj svojim matematičkim kompetencijama bude izvor dječje motivacije za prihvaćanjem svojega dara. Važno je i da učitelj bude vješt moderator svih subjekata iz djetetova okruženja prema realizaciji djetetova dara. Nije dovoljno samo znati matematiku, niti prepoznati darovito dijete, nego je jednako tako važno koordinirati djetetove aktivnosti i okolinsku potporu s ciljem realizacije dječje darovitosti.

2.3.1. Osobine kvalitetnog učitelja u dodatnoj nastavi matematike

Idealan učitelj ne postoji, ali ideal je ono čemu bi trebao težiti svaki učitelj u svom radu. Rad s matematički nadarenim učenicima iziskuje posebne vještine i znanja učitelja. Istraživači i pedagozi koji rade s matematički nadarenim učenicima definirali su listu karakteristika koje bi idealan učitelj za rad s ovakvom djecom trebao posjedovati (Arslanagić, 2005).

Od tog modela kao najvažnije osobine trebalo bi istaknuti sljedeće:

- posjedovanje entuzijazma za poučavanje matematike kao i sposobnosti oživljavanja predmeta izučavanja te efektivnog komuniciranja s učenicima
- sposobnost da se bude vođa i motivator koji može slušati učenike i često učiti iz onoga što oni kažu i rade
- sposobnost da učenje učini zabavnim
- sposobnost razumijevanja socijalnih, emocionalnih i edukativnih potreba nadarenih učenika, njihovog načina razmišljanja i učenja
- sigurnost u svoje sposobnosti, samouvjerenost u tolikoj mjeri da se ne može uplašiti rada s matematički nadarenim učenicima.

2.3.2. Priprema studenata učiteljskog studija za izvođenje dodatne nastave matematike

Učitelj mora znati prepoznati učenike nadarene za matematiku, motivirati ih za nezino daljnje proučavanje i širenje znanja, ali isto tako poticati znatiželju i razvijati sposobnosti učenika koji ne pokazuju matematičku darovitost, ali pokazuju zanimanje za svladavanje dodatnih matematičkih sadržaja. Pavleković prikazuje razvoj kurikula na učiteljskim studijima čiji je cilj prepoznavanje, izobrazba i podrška darovitih učenika. U svrhu pomoći učiteljima pri identifikaciji darovite djece osmišljen je inteligentni ekspertni sustav Mat-dar. Navedeni ekspertni sustav služio je i kao metodološki alat u edukaciji studenata učiteljskih studija (Pavleković, 2009).

Rezultat koji daje ovakav ekspertni sustav bio je određenje kategorije darovitosti učenika četvrtog razreda osnovne škole:

- učenik iznadprosječnih matematičkih sposobnosti
- potencijalno daroviti učenik
- učenik prosječnih matematičkih sposobnosti
- učenik s nedovoljno razvijenim sposobnostima za matematiku.

Ovim istraživanjem procjenu darovitosti učenika trojako su proveli: stručnjaci umjetne inteligencije – ekspertni sustav te stvarni stručnjaci – učitelji i psiholozi. Mat-dar je za bazu znanja imao ključne varijable i pravila formirana na temelju proučavanja prethodnih istraživanja prema kojima se procjena darovitosti donosi na osnovi njezinih pet karakteristika. Osim matematičkih kompetencija, model uključuje i kognitivne komponente darovitosti, komponente ličnosti koje pridonose razvoju darovitosti, okolinske činitelje, kao i učinkovitost metoda učenja i vježbanja kojima se potiče razvoj matematičkih kompetencija te eventualna realizacija darovitosti za matematiku. Svojim odgovorom na posljednje pitanje iz ankete učitelja svrstava učenika u jednu od četiriju kategorija bez spoznaje o rezultatima odluke ekspertnog sustava. Tako je omogućeno ispitati razlike između mišljenja nastavnika i odluke ekspertnog sustava o svrstavanju učenika u jednu od četiriju ponuđenih kategorija. Osim ovih dviju procjena, psiholozi su napravili i procjenu darovitosti pomoću standardnih Ravenovih matrica. To je široko upotrebljavan neverbalni test analitičke inteligencije dizajniran za procjenu intelektualnih sposobnosti, sposobnosti razmišljanja te sposobnosti zaključivanja iz složenih podataka. Istraživanje je pokazalo kako je osobito važno dijete od najranije dobi zainteresirati za intelektualni rizik i omogućiti mu osjećaj ugone kada riješi zadatak koji je smatrao preteškim. Istraživanja također pokazuju da će učitelj koji posebno voli matematiku i vodi dodatnu nastavu iz matematike imati u svom razredu značajno veći broj djece s posebnim interesom za matematiku od onoga učitelja kojemu matematika nije u središtu interesa, ne voli je ili čak i mrzi.

Studenti učiteljskih studija upoznaju se s matematičkim sadržajima u okviru matematičkih kolegija, ali i u okviru metodičko-matematičkih kolegija. Kroz njih se susreću i sa zadacima tipičnim za dodatnu nastavu matematike u osnovnoj školi. Kroz psihološke, pedagoške i metodičke kolegije studenti se također upoznaju s karakteristikama darovite djece te s vanjskim faktorima koji bi trebali pomoći u njihovu prepoznavanju i pravovremenom uključivanju u dodatni rad.

3. PREDMET, PROBLEM I CILJ RADA

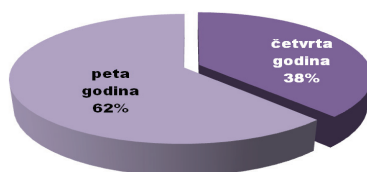
Preduvjet samoostvarenja svakog pojedinca svakako je razvijanje i usmjeravanje njegovih potencijala. Svaki bi učenik trebao matematiku doživljavati kao zabavan i svrsishodan školski predmet, a ako pokazuje naklonjenost prema njezinim dodatnim

sadržajima, bez obzira na to ima li ta naklonjenost uporište u samoj nadarenosti za matematiku, treba mu biti omogućeno kvalitetno i primjereno dodatno bavljenje takvim sadržajima. Ispitivanje stupnja pripremljenosti budućih učitelja razredne nastave za izvođenje dodatne nastave matematike predmet je ovog istraživanja. Studenti učiteljskih studija često se ne osjećaju dovoljno spremni za preuzimanje odgovornosti u vođenju takvih sadržaja. Spoznajni cilj ovog istraživanja jest utvrditi jesu li i u kojoj mjeri studenti učiteljskog studija pripremljeni za realizaciju dodatne nastave matematike. Indikator za to bit će njihova uspješnost i snalažljivost u rješavanju tipičnih zadataka iz dodatne matematike. Krajnji cilj istraživanja uočavanje je eventualnih problema u programu studiranja budućih učitelja te davanje indicija za njihovo saniranje.

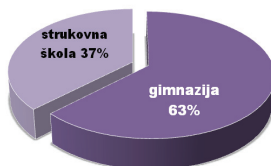
4. EMPIRIJSKI DIO ISTRAŽIVANJA

4.1. Uzorak istraživanja

Prikupljanje podataka provedeno je u lipnju 2011. godine, a istraživanje je provedeno na Odsjeku za učiteljski studij Filozofskog fakulteta u Splitu. U istraživanju je sudjelovalo 129 studenata četvrte i pete godine učiteljskog studija. Napominjemo da je riječ o studentima koji su odslušali sve matematičke, pedagoške i psihološke kolegije, ali i veći dio metodičkih kolegija. Ispitivanje je provedeno u prostorijama Fakulteta, a ispitanicima je objašnjena svrha istraživanja. Anketiranje je, naravno, bilo anonimno i dobrovoljno, a manji je broj studenata odbio sudjelovati u istraživanju. U istraživanju je sudjelovalo 49 studenata četvrte i 80 studenata pete godine Učiteljskog studija (Graf 1). Ukupno 81 ispitanik završio je gimnaziju, dok je preostalih 48 studenata završilo srednju strukovnu školu (Graf 2).



Graf 1 – Struktura sudionika obzirom na tekuću godinu studija



Graf 2 – Struktura ispitanika obzirom na završenu srednju školu

Tablica 1 – *Struktura ispitanika prema prosječnoj ocjeni iz matematike tijekom školovanja*

prosječna ocjena iz matematike	1. – 4. razreda OŠ	5. – 8. razreda OŠ	u srednjoj školi	na fakultetu
dovoljan	1	2	13	46
dobar	1	11	36	56
vrlo dobar	30	52	53	22
odličan	97	64	27	5

Iz Tablice 1 vidljivo je kako prosječna ocjena iz matematike opada višim stupnjem obrazovanja. To se najviše očituje u promjeni udjela ispitanika s prosječnom ocjenom „odličan“ koja je od prvog do četvrtog razreda osnovne škole iznosila 75%, da bi se tijekom viših razreda osnovne i u srednjoj školi spustila na 50%, odnosno 21% i naposljetku na fakultetu pala na 4%. Gotovo je jednako drastičan i rast prosječne ocjene „dovoljan“ proporcionalno stupnju obrazovanja. On se, naime od 1% u nižim razredima osnovne škole popeo na 36% na fakultetu.

4.2. Način provedbe istraživanja

Istraživanje je provedeno u lipnju 2011. godine. Prikupljanje podataka izvršeno je anonimnim anketnim upitnikom izrađenim za tu priliku. U uvodu upitnika navedena je svrha ankete i pojašnjen način ispunjavanja te je dana uputa za rješavanje dvaju tipičnih zadatka iz dodatne nastave matematike. Nakon toga studenti su samostalno odgovarali na sva ponuđena pitanja. Ispitanici su na raspolaganju za rješavanje upitnika imali 20–30 min.

4.3. Instrument istraživanja

Anketni dio upitnika sadržavao je 5 pitanja, tri općeg karaktera: godina studija, prosječna ocjena iz matematike tijekom školovanja te završena srednja škola (pitanje spola nije predviđeno u anketi jer je u ispitanih dvjema godinama studija upisan samo jedan student te bi takvo pitanje onemogućilo potpunu anonimnost ispitanika) i dva pitanja samoprocjene (znanja iz matematike i pripremljenosti za izvođenje nastave matematike) i vlastita stava prema matematici. Procjena je vršena stupnjevanjem od najnižeg do najvišeg stupnja u 5 kategorija. Raspon za definiranje stava podijeljen je također u 5 kategorija: negativan, uglavnom negativan, ni negativan, ni pozitivan, uglavnom pozitivan i pozitivan. Drugi dio upitnika sastojao se od dvaju zadataka s natjecanja za četvrti razred osnovne škole.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Uspješnost budućih učitelja razredne nastave u rješavanju tipičnih zadataka iz dodatne matematike nije dovoljan pokazatelj pripremljenosti studenata učiteljskog studija za dodatnu nastavu matematike, ali je, bez sumnje, indikator razine pripremljenosti. Od 129

ispitanika prvi zadatak uspješno je riješilo njih 16, jednako kao i drugi zadatak. Pogrešno je prvi riješilo 65, a drugi 58 ispitanika. Ono što još više narušava sliku o sposobnosti studenata za rješavanje ovakvih zadataka jest činjenica da veliki broj studenata nije ni pokušao riješiti zadatak (prvi zadatak njih 48, a drugi zadatak 55 studenata). Ovaj podatak pokazuje kako su ispitani budući učitelji skloni odustajanju bez pokušavanja, a to nikako nije princip rada koji je poželjno prenijeti na učenike.

Očekivalo se kako su budući učitelji pripremljeni za izvođenje dodatne nastave matematike, no ovim istraživanjem opovrgnuta je ova pretpostavka. Uzmemo li u obzir da je samo 6 studenata točno riješilo oba zadatka, a po jedan zadatak njih 20 (Tablica 2), moramo zaključiti kako se nešto po tom pitanju mora poduzeti u programu studiranja studenata na Učiteljskom studiju.

Studenti četvrte i pete godine učiteljskog studija Filozofskog fakulteta u Splitu, u trenutku kada je provedeno istraživanje, stekli su približno jednaku razinu obrazovanja iz matematičkih sadržaja pa se očekivalo kako ne postoji značajna razlika u uspješnosti u rješavanju zadataka između studenata različitih studijskih godina. U Tablici 2 vidljivo je kako je 5 studenata četvrte godine točno riješilo jedan od zadataka, dok je među studentima pete godine to isto učinilo 15 studenata. Svih 6 studenata koji su točno riješili oba zadatka studenti su pete godine.

Tablica 2 – *Odnos uspješnosti u rješavanju zadataka i godine studija*

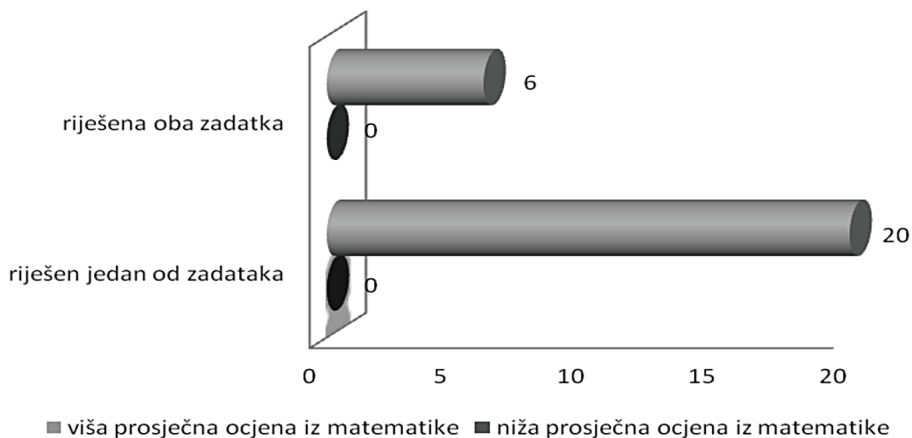
Točno riješen	godina studija		ukupno
	četvrta	peta	
nijedan zadatak	44	59	103
samo prvi zadatak	2	8	10
samo drugi zadatak	3	7	10
i prvi i drugi zadatak	0	6	6

Udio od 90%, odnosno 44 studenta četvrte godine od ukupno 49, koliko ih je sudjelovalo u istraživanju, nije točno riješilo nijedan zadatak, a isto to nije učinilo ni 64%, odnosno 59 od 80 ispitanih studenata pete godine. Studenti pete godine pokazali su se uspješnijima u rješavanju zadataka od studenata četvrte godine, ali ne u previše značajnom omjeru uzme li se u obzir kako je više od polovice i jednih i drugih netočno riješilo barem jedan od zadataka. Broj studenata koji nisu niti pokušali riješiti jedan od zadataka ili oba zadatka ponuđen je u Tablici 3, gdje su studenti podijeljeni i prema godinama studija. Ukupno 31 student nije ni pokušao riješiti nijedan zadatak. Od onih koji nisu rješavali jedan od zadataka, sveukupno gledajući, 17 studenata nije rješavalo prvi, a 24 nije rješavalo drugi zadatak. Prema kriteriju nerješavanja, za studente četvrte godine veći je problem predstavljao drugi zadatak, a za studente pete prvi zadatak.

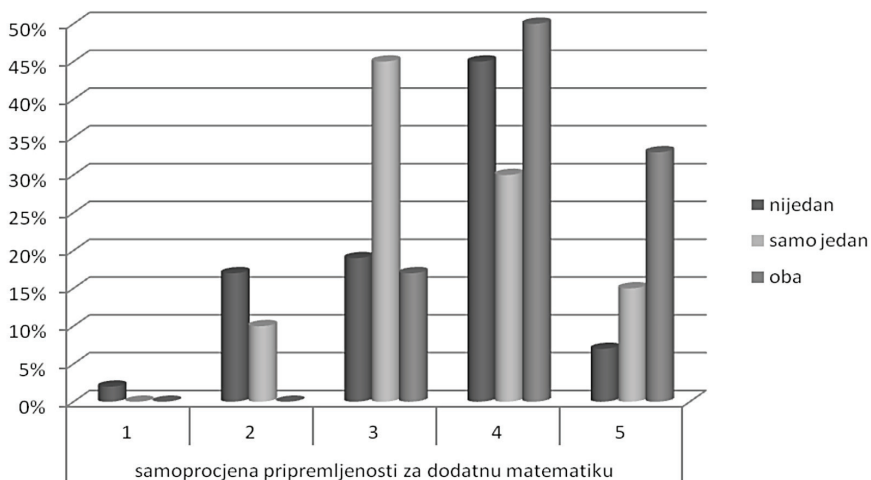
Tablica 3 – Pregled nerješivanih zadataka prema godinama studija

	4. godina	5. godina	ukupno
nerješavan 1. zadatak	5	12	17
nerješavan 2. zadatak	17	7	24
nerješavana oba zadatka	16	15	31
UKUPNO	36	34	

Pri ispitivanju hipoteze u kojoj se u korelaciju dovodi uspješnost u rješavanju zadataka s ocjenom iz matematike za određivanje jedinstvene ocjene koja će se upotrebljavati, uzeta je aritmetička sredina svih prosječnih ocjena koje ispitanici trebali navesti u upitniku. Nakon takvog izračuna ocjena, one su se podijelile u dvije kategorije: viša prosječna ocjena koju su činile srednje ocjene 4 i 5 te niža prosječna ocjena u koju ulaze srednje ocjene 2 i 3.

**Graf 3** – Utjecaj prosječne ocjene iz matematike na uspješnost u rješavanju zadataka

Ova je hipoteza nedvojbeno potvrđena (Graf 3): nitko od ispitanika za koje je ovakvim načinom utvrđeno da je imao nižu prosječnu ocjenu iz matematike nije točno riješio nijedan od zadataka iz upitnika, odnosno svi su studenti koji su točno riješili barem jedan od zadataka tijekom školovanja imali višu prosječnu ocjenu iz matematike. Pripremljenost za dodatnu nastavu matematike proporcionalna je broju točno riješenih zadataka u upitniku (Graf 4). Gotovo je 20% onih koji su dvama najnižim stupnjevima ocijenili svoju pripremljenost među studentima koji nisu točno riješili nijedan zadatak. Taj udio pada u drugoj kategoriji da bi među onima koji su točno riješili oba zadatka potpuno nestao. S druge strane, najviši stupanj koji su studenti mogli pridodati svojoj pripremljenosti raste proporcionalno s brojem točno riješenih zadataka u navedenim trima kategorijama. Ova pojava potvrđuje postavljenu hipotezu.



Graf 4 – Samoprocjena pripremljenosti za izvođenje dodatne nastave matematike obzirom na broj točno riješenih zadataka

Nadalje, iz ovog je grafa vidljivo kako najmanje realnu sliku o svojim sposobnostima vezanim uz dodatnu nastavu matematike imaju oni studenti koji nisu točno riješili nijedan zadatak. Naime, više od polovice tih ispitanika procijenilo je svoje sposobnosti jednim od dvaju najviših stupnjeva. To nije skupina isključivo nerealnih pojedinaca jer se u njoj nalazi i najveći udio onih koji su svoju pripremljenost ocijenili dvama najnižim stupnjevima procjene. Izostanak dvaju najnižih stupnjeva u samoprocjeni pripremljenosti među studentima koji su točno riješili oba zadatka govori u prilog činjenici da je riječ o skupini pojedinaca koji pokazuju dodatni interes za matematičkim sadržajima i koji su svjesni svojih sposobnosti. Osim stjecanja znanja, vještina i kompetencija za rad u razredu, formalno obrazovanje budućih učitelja trebalo bi i utjecati na odbacivanje neutemeljenih predrasuda prema matematici i mijenjanje negativnih stavova prema njezinim sadržajima. Izostanak pozitivne slike o tom predmetu utječe na kvalitetu rada učitelja u nastavi matematike. Očekuje se da se eventualan negativan stav tijekom studija promjeni ili barem ublaži. Među ispitanicima je 27 njih prije upisa na fakultet imalo negativan ili uglavnom negativan stav prema matematici, a od toga je tijekom studija njih 14 promijenilo svoj stav u „pozitivniji“, što govori u prilog potvrdi postavljene hipoteze.

Bilo bi idealno da nitko od budućih učitelja razredne nastave po završetku studija nema nikakvih negativnih konotacija spram ijednog područja koje poučava. Takve idealne situacije nisu moguće, ali moguće je rad na uklanjanju predrasuda te nesigurnosti u vlastito znanje i sposobnosti koje dovode do formiranja negativnog stava prema matematici. Za očekivati je kako su studenti koji odaberu ovaj studij motivirani za izvođenje svih

nastavnih predmeta razredne nastave, bilo redovne, bilo dodatne, te da imaju pozitivno izgrađene stavove prema svim školskim predmetima, no istraživanje je pokazalo kako to nije tako, barem kada je o matematici riječ. Valja istaknuti i podatak da je tijekom studiranja došlo do promjene stava i u suprotnom smjeru. Tako je od 45 onih koji su imali neutralan stav njih 7 promijenilo taj stav u „negativniji“, a od 57 onih koji su imali pozitivan ili uglavnom pozitivan stav prije upisa na fakultet sada njih 17 ima „manje pozitivan“ stav prema matematici. Stav koji učitelj razredne nastave ima prema matematici jako je važan čimbenik u razvijanju stava prema matematici kod njegovih učenika. Matematika je, inače, često predstavljena kao težak predmet koji samo nekolicina nadarenih pojedinaca razumije i može savladati te kao skup apstrakcija koje su teško shvatljive i odrasloj osobi, a djetetu pogotovo. Ako učitelj ne pridonese uklanjanju takvih predrasuda i formiranju pozitivnog stava prema matematici, učenici će imati male mogućnosti da sami stvore pozitivno ozračje oko poimanja matematike. Da bi učitelj uspješno izgradio takav odnos učenika prema matematici, nužan je preduvjet da je njegov stav naspram matematike pozitivan. Pozitivan stav prema matematici indikativan je i za provođenje dodatne nastave matematike. Učitelj koji sam nije zainteresiran za njezine sadržaje i koji ih doživljava kao rezervirane za određenu malu skupinu nadarenih pojedinaca, ne može pobuditi zanimanje učenika u vlastitom razredu za dodatnom matematikom. Iz navedenog, važno je da se tijekom studiranja kod budućih učitelja radi na mijenjanju negativnih i zadržavanju i povećavanju pozitivnih stavova prema matematici.

Analizom prikupljenih podataka ovim istraživanjem u potpunosti je potvrđena jedna hipoteza (hipoteza prema kojoj se očekuje da su studenti s visokim ocjenama iz matematike tijekom školovanja uspješniji u rješavanju zadataka iz dodatne matematike), djelomično su potvrđene tri hipoteze (hipoteza prema kojoj ne postoji značajna razlika u uspješnosti rješavanja zadataka iz dodatne matematike s obzirom na godinu studija; hipoteza prema kojoj se očekuje proporcionalnost između procjene vlastite pripremljenosti za izvođenje dodatne nastave matematike i uspješnosti rješavanja zadataka iz dodatne matematike; hipoteza prema kojoj se očekuje kako se negativan stav prema matematici promijenio tijekom studiranja kod budućih učitelja razredne nastave), a odbačena je osnovna hipoteza prema kojoj se očekuje da su budući učitelji razredne nastave pripremljeni za izvođenje dodatne nastave matematike te je zaključak ovog istraživanja kako budući učitelji razredne nastave nisu u primjerenom mjeri pripremljeni za izvođenje dodatne nastave matematike.

S obzirom na izrazito mali udio onih koji su točno riješili predviđene tipične zadatke iz dodatne nastave matematike, ne preostaje nam ništa drugo nego zaključiti kako studenti Učiteljskog studija nisu dovoljno upoznati sa sadržajima dodatne matematike te kako većina njih u potrebnoj mjeri ne posjeduje potrebne vještine za rad u dodatnoj nastavi matematike. Trebalo bi provesti dodatna istraživanja koja bi odgovorila na pitanja o razlozima ovakvih rezultata.

Pokazatelji nedostataka u pripremljenosti budućih učitelja za ovakvu nastavu točno su riješeni zadatci jako malog udjela ispitanika, nerazmjer između poimanja vlastite pripremljenosti za dodatnu nastavu matematike i poznavanja problematike rješavanja zadataka dodatne matematike kao i mala promjena u formiranju pozitivnog stava prema matematici.

6. ZAKLJUČAK

Dodatna nastava matematike pruža brojne mogućnosti prilagođavanja uvjeta rada različitim učenicima jer nije opterećena unaprijed zadanim programom kao što je to slučaj s redovnom nastavom matematike. To nikako ne znači da je ona neplanska i neorganizirana. Štoviše, ona mora biti pomno osmišljena, ali ne na način da se odvija po krutim utvrđenim pravilima, već zahtjeva manje formalan oblik rada koji počiva na dobroj organizaciji. U njezinoj realizaciji dolaze do izražaja brojne sposobnosti učitelja razredne nastave: od improvizacije, mentorstva, snalaženja u novim i nepredvidivim situacijama do udovoljavanjima zahtjevima i potrebama različitih darovitih i manje darovitih učenika. Primjereni sadržaji dodatne matematike ponekad se mogu uvoditi i u nastavu redovne matematike kako bi se i kod ostalih učenika pobudio interes za novim ili tekućim matematičkim sadržajima.

Učitelji trebaju tijekom svog obrazovanja steći sva potrebna znanja i vještine za izvođenje dodatne nastave matematike. Česta pojava koju bi trebalo iskorijeniti tijekom studija budućih učitelja razredne nastave jest strah od matematike. Uspješno poučavati ne može onaj tko ima averziju prema onome što poučava. Dobar učitelj matematike ne mora biti pojedinac nadaren za matematiku, već onaj koji je svjestan svojih prednosti i nedostataka – prednosti da ih iskoristi u nastavi što bolje, a nedostataka da zna na kojim područjima treba dodatno raditi i razvijati ih. Cjeloživotno usavršavanje i unaprjeđivanje vlastitih sposobnosti i vještina potrebno je za uspjeh i napredak u bilo kojem poslu, a posebno se odnosi na rad u nastavi.

Svrha obrazovanja nije samo prenošenje znanja, već omogućavanje pojedincu ostvariti maksimum svojih potencijala. Dodatna nastava matematike veže se uz detekciju matematički nadarenih učenika, iako ona nije namijenjena samo njima, već svim učenicima koji pokazuju interes za dodatne matematičke sadržaje. Važno je da učitelj potiče i razvija dječju znatiželju za novim znanjima i spoznajama. Svrha dodatne nastave matematike nije formiranje matematičkih genijalaca, već poticanje učenika da ispituju svoje mogućnosti i proširuju svoja područja interesa.

Istraživanje koje je provedeno u svrhu ovog rada pokazalo je kako studenti četvrte i pete godine Odsjeka za učiteljski studij Filozofskog fakulteta u Splitu nisu dovoljno pripremljeni za izvođenje dodatne nastave matematike.

Budući učitelji trebali bi biti upoznati s tipičnim zadacima dodatne nastave matematike, a ovo istraživanje pokazalo je upravo suprotno, stoga bi bilo poželjno da se budući učitelji razredne nastave u okviru programa svog studija više i bolje upoznaju s mogućim sadržajima ovog predmeta. Poznavanje problematike rješavanja uobičajenih matematičkih zadataka s natjecanja ili raznih matematičkih mozgalica u vidu zabavne matematike preduvjet je za spremnost u kreiranju dodatne nastave matematike. U ovom istraživanju oba su zadatka pripadala tipu problemskih zadataka riječima te bi u nekom od sljedećih istraživanja bilo uputno u istraživanje uvrstiti i druge tipove zadataka te uočiti jesu li zakonitosti rješavanja nekih vrsta zadataka i kojih budućim učiteljima poznatije ili intuitivno smislenije. Ponekad nedostatak vještina i sposobnosti za rješavanje matematičkih zadataka leži u nedovoljnom broju situacija u kojima je rješavanje bilo uspješno te tako izgrađivalo sigurnost u znanja i postupke koji vode rješavanju. Često matematički zadatci, posebno oni iz dodatne nastave, imaju više putova koji vode točnom rješenju, stoga je dobro poticati studente da pokušaju isti zadatak riješiti na nekoliko načina kako bi u svom budućem radu to isto mogli osvijestiti i poticati kod svojih učenika.

Učitelj siguran u svoje znanje i sposobnosti kreira poticajnu radnu atmosferu i pomaže učenicima da i sami steknu sigurnost u vlastite vještine i sposobnosti. Ne smijemo zaboraviti kako je učitelj model kojim je dijete svakodnevno izloženo i koji ima snažnu ulogu u dječjem razvoju u svakom smislu te kako na toj činjenici počiva njegova odgovornost.

Literatura

1. Arslanagić, Š. (2001) *Aspekti nastave matematike za nadarene učenike srednjoškolskog uzrasta*, Sarajevo, Udruženje matematičara Bosne i Hercegovine.
2. Arslanagić, Š. (2005) *Matematika za nadarene*, Sarajevo, Bosanska riječ.
3. Cvetković L., Sekulić Majurec, A. (1998) *Darovito je, što ću s njim, priručnik za odgoj i obrazovanje darovite djece predškolske dobi*, Zagreb, Alinea.
4. Čudina-Obradović, M. (1990) *Nadarenost: razumijevanje, prepoznavanje, razvijanje*, Zagreb, Školska knjiga.
5. Delić, M., Mužek, M. (2009) *Matka je slatka 1: zadaci za dodatnu nastavu matematike u 1. razredu*, Zagreb, Alfa.
6. Delić, M., Mužek, M. (2009) *Matka je slatka 2: zadaci za dodatnu nastavu matematike u 1. razredu*, Zagreb, Alfa.
7. Delić, M., Mužek, M. (2009) *Matka je slatka 3: zadaci za dodatnu nastavu matematike u 1. razredu*, Zagreb, Alfa.
8. Elezović, N. (2007) *Matematička natjecanja i rad s darovitim učenicima*, Zagreb, Element.
9. George, D. (2004) *Obrazovanje darovitih (Kako identificirati i obrazovati darovite i talentirane učenike)*, Zagreb, Educa.

10. Glasser, W. (1999) *Nastavnik u kvalitetnoj školi*, Zagreb, Educa.
11. Maravić, J. Hrvatski nacionalni obrazovni standard za osnovnu školu – HNOS. Portal za škole. http://www.skole.hr/nastavnici/podrska?news_id=42
12. Krutetskii, V. A. (1976) *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*, Chicago, University of Chicago Press.
13. Liebeck, P. (1995) *Kako djeca uče matematiku*, Zagreb, Educa.
14. Marinković, S. (2004) *Zabavna matematika 4*, Zagreb, Element.
15. Markovac, J. (2001) *Metodika početne nastave matematike*, Zagreb, Školska knjiga.
16. Mrkić, Z. (2009) *Turbomatika, zbirka zadataka za dodatnu nastavu matematike u 4. razredu osnovne škole*, Zagreb, Alfa.
17. Vican, D., Milanović Litre, I. Nastavni plan i program za osnovnu školu. Republika Hrvatska Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa. 2006. <http://public.mzos.hr/fgs.axd?id=14181>
18. Pavleković, M. (2009) *Matematika i nadareni učenici (Razvoj kurikula na učiteljskim studijima za prepoznavanje, izobrazbu i podršku darovitih učenika)*, Zagreb, Element.
19. Poyla, G. (2004) *How to solve it*, Princeton, Princeton University Press.
20. Straker, A. (1980) *Mathematics in School, The Mathematical Association*, 9(4): 4-8.
21. Vlahović-Štetić, V. (2005) *Daroviti učenici: teorijski pristup i primjena u školi*, Zagreb, Institut za društvena istraživanja.
22. Hrvatsko matematičko društvo. <http://www.matematika.hr/klokan> (21. lipnja 2011.)
23. Dodatna nastava matematike. http://www.math.uniri.hr/~ajurasic/index_files/Page314.htm (10. listopada 2012.)
24. Natjecanja. Hrvatsko matematičko društvo. <http://www.matematika.hr/natjecanja> (25. rujna 2012.)
25. Kurnik, Z. (2005), Motivacija, metodika i škola, 7(31): 1-7. <http://mis.element.hr/fajli/171/31-02.pdf> (12. travnja 2012.)
26. Mišović, A. Poticanje darovitosti. Osobine darovite djece. <http://www.scribd.com/doc/30744876/Poticanje-darovitosti> (10. studenog 2012.)
27. Međunarodno matematičko natjecanje.
28. http://os-aiikukuljevica-varazdinske-toplice.skole.hr/upload/os-aiikukuljevica-varazdinske-toplice/images/newsimg/167/natjecanje_klokan_bez_granica.jpg (5. studenog 2012.)
29. <http://www.raventest.net/images/raven-progressive-matrices-test.jpg> (25. rujna 2012.)

Irena Mišurac-Zorica
Eliza Rožić

THE PREPAREDNESS OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS FOR TEACHING ADDITIONAL MATHEMATICS CLASS

***Summary:** This paper theoretically and empirically explores the preparedness of future primary school teachers for teaching the Additional Mathematics Class. Proper education is a key factor in the development of high quality teachers capable of teaching the Additional Mathematics Class. The aim of this study was to determine to which extent Teacher Education students possess the required competences for teaching this class.*

The research was conducted among 129 fourth and fifth year Teacher Education students at the Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Split. Respondents were asked to anonymously fill out a survey that examined the objective characteristics of the tested group (average mark in Mathematics during the various stages of their education and the type of high school they graduated from), subjective evaluation (knowledge of Mathematics, the ability to teach Mathematics, and attitude towards Mathematics) and success in solving Additional Mathematics' tasks. The results show that future primary school teachers are not sufficiently prepared to perform the teaching of Additional Mathematics Class. Only a fifth of respondents successfully completed at least one of the tasks. Students who have successfully solved tasks, as it was expected, have more highly evaluated their mathematical knowledge and skills. The negative attitudes towards Mathematics the students had before they started with their college education do not sufficiently change during their studies.

***Keywords:** primary school, Additional Mathematics Class, giftedness, creativity, motivation, mathematics competitions, future primary school teachers*