

Motivacija u suvremenoj nastavi matematike

ZORAN HORVAT¹

Sažetak

Ovaj rad bavi se raznim aspektima motivacije u nastavi matematike te čimbenicima iz školskog, obiteljskog i društvenog okruženja unutar kojeg učenici razvijaju određene stavove i emocije specifične za nastavu matematike. Autor iz istih izvodi pretpostavke razvoja motivacije za matematiku te ističe ograničenja i izazove s kojima se nastavnici susreću u nastavi. Pregledom relevantnih istraživanja navodi kako se u nastavi matematike podcjenjuje važnost socijalnih i afektivnih dimenzija nastave, te kako stavovi i emocije učenika u kontekstu matematike imaju ozbiljne implikacije na proces i rezultate njihova učenja. Ističe kako motivaciji učenika ne smijemo pristupiti samo kroz prizmu početnog dijela sata, već ju moramo planirati na razini predmetnog kurikula, jer ista ne može biti potpuna ukoliko nije postignuta na općenitijoj razini u kontekstu cjelokupnog odnosa učenika prema nastavnom predmetu, ali i prema sebi i vlastitim sposobnostima u okviru matematike. Kao integralni dio planiranja nastave matematike stoga se moraju razmatrati emocije koje se javljaju tijekom nastavnog procesa, uključujući emocionalno stanje učenika, odnos nastavnika i učenika, odnos učenika prema predmetu, odnos prema učenju i sudjelovanju u nastavnim aktivnostima. Temeljem uvida u pedagošku literaturu i recentna istraživanja matematičkog obrazovanja autor pobliže opisuje pretpostavke uspjeha u matematici, te prepreke u učenju matematike s kojima se učenici suočavaju na kognitivnoj i afektivnoj razini što su u (in)direktnoj vezi s motivacijom učenika. Zaključno navodi implikacije problema s motivacijom na metodiku nastave matematike i na kompetencije nastavnika matematike. Tu se primarno ističu pedagoške kompetencije nastavnika u području vrednovanja i ocjenjivanja, komunikacija s učenicima, poznavanje specifičnih teškoća učenika u učenju, te poznavanje akademskih emocija i emocionalnih reakcija učenika u nastavi matematike.

Ključne riječi: *motivacija učenika, emocije i stavovi učenika, kompetencije nastavnika, teškoće u učenju matematike*

¹Zoran Horvat, Elektrostrojarska škola Varaždin, Varaždin

Uvod

Nastava matematike oduvijek ima istaknuto mjesto među odgojno-obrazovnim temama, te je stalno aktualna tema zbog već nepopularne tradicije problema i poteškoća u učenju i poučavanju matematike. Naime, znatan broj učenika ima teškoće u učenju matematike, zbog čega s godinama školovanja razvijaju negativne emocije, stavove i uvjerenja prema matematici. Jedno od uvijek intrigantnih pitanja jest zašto su neki učenici dobri u matematici, a neki nisu? Tu su prisutna razilaženja u mišljenjima, od genetskog pristupa do pitanja obrazovanosti i pitanja odgoja. Neki su učenici izvrsni s manje uloženog truda, dok su neki slabiji. S druge strane, neki učenici puno uče ali nemaju dobre rezultate, a neki su izvrsni. Svakog učenika u određenoj mjeri možemo uvrstiti u neku od navedenih kategorija, pa sukladno tim kategorijama učenici već od početka osnovne škole svjesno i nesvjesno formiraju stavove i uvjerenja o matematici i učenju matematike. Međutim, za kvalitetu učenja i poučavanja možda je i najvažnije kakav stav učenici imaju prema sebi i vlastitim sposobnostima u matematici. Naime, ukoliko samopouzdanje učenika nije na određenoj razini, oni ne mogu biti intrinzično motivirani s ciljem usvajanja matematičkih znanja i vještina, već se najčešće oslanjaju na pamćenje postupaka i procedura bez logičkog povezivanja istih.

Centralnu ulogu pritom imaju emocije koje su sastavni dio motivacije učenika, te su stoga i temeljna pretpostavka školskog uspjeha. Zabrinjavajuće je što se, od svih emocija koje učenici pokazuju u nastavi, dominantnom pokazuje strah od matematike. U pedagoškoj i didaktičko-metodičkoj literaturi se sukladno tome sve više ističe kako je za kvalitetnu nastavu potrebno poticajno i opušteno razredno ozračje, te da nastava matematike mora biti zanimljiva, zabavna i povezana sa svakodnevicom. No unatoč tome, potrebno je razmatrati može li takav model nastave riješiti probleme motivacije, samopouzdanja i loših rezultata učenika. Kako bi učenici bili motivirani učiti matematiku, nužna je kvaliteta nastave, ali iskustva iz prakse govore kako to nije uvijek dovoljno. Proces učenja matematike zahtijeva interes i motivaciju prema predmetu, koncentraciju, znanje o samom učenju, upornost te niz kognitivnih vještina i uvjerenja o učenju matematike. Zbog mentalnih napora potrebnih za učenje, nužna je motivacija za učenje, kao i pozitivan stav prema učenju, ali i općenito prema obrazovanju. Kako bi to postigli, uz kvalitetnu nastavu potrebno je osigurati niz povoljnih čimbenika iz obiteljskog i društvenog okružja. Naime, primarnu motivaciju prema obrazovanju učenici stječu iz odgojnih postupaka u vlastitoj obitelji i školi, te stoga neki razlozi problema u nastavi matematike vjerojatno proizlaze upravo iz njih. Mnoga su istraživanja pokazala kako uvjerenja o matematici učenici usvajaju kroz odgojne postupke roditelja (Hess i Holloway, 1985.; Turner i sur., 2002.). Naime, ista su istraživanja pokazala kako su karakteristike i obrazovanost obitelji povezane s njihovim stavovima prema akademskim postignućima, što utječe na uspjeh učenika u školi. Također, istraživanjima je utvrđeno da učitelji(ce) razredne nastave posjeduju visok stupanj anksioznosti prema matematici (Widmer i Chavez, 1982.; Hembree, 1990.), te kako isto prenose na svoje učenike (Vinson, 2001.; Peker, 2008.). S obzirom

da nastavom ne možemo kontrolirati niz okolinskih faktora kojima su učenici izloženi, preostaje nam razumjeti i odrediti u kojoj mjeri (i kako) škola može djelovati i pomoći u učenju/svladavanju teškoća ukoliko obiteljsko i društveno okruženje nije dovoljno poticajno u stjecanju i razvoju odgojno-obrazovnih vrijednosti i vještina.

Motivacija i afektivne dimenzije nastave matematike

U području didaktike i metodike nastave matematike rastući je broj istraživanja socijalnih i afektivnih dimenzija nastave matematike, te se stoga odgovori na probleme učenja i poučavanja matematike sve češće traže u području pedagogije i psihologije (Richardson i Suinn, 1972.; Widmer i Chavez, 1982.; Vizek-Vidović, 1996.; Aschraft, 2002.; Arambašić, Vlahović-Štetić i Severinac, 2004.; Mišurac Zorica, 2007.; Geist, 2010.).

Uvažavajući poteškoće i zastupljenost problema u nastavi matematike i druge specifičnosti u matematičkom obrazovanju, pokazuje se kako je potrebno razjasniti u kojoj mjeri postignuća učenika u matematici ovise o sposobnostima i intelektualnom potencijalu, a koliko o motivaciji, samopouzdanju, emocijama učenika, ili nekim drugim čimbenicima. Tako se kod mnogih učenika strah od matematike javlja kao posljedica početnih neuspjeha u razumijevanju matematičkih pojmova. Bitno je pritom znati da se promjena smjera stavova učenika prema matematici tijekom školovanja pojačava, što često rezultira smanjenom motivacijom i lošijim uspjehom u matematici (Vizek-Vidović i sur., 1997.).

Motivacija je sve ono što nas potiče na neku aktivnost, što tu aktivnost usmjerava te određuje njezin intenzitet i trajanje. Ekstrinzična (vanjska) motivacija je prema svom određenju potaknuta vanjskim motivima poput učenja za ocjenu, izbjegavanje kazne, nagrade za uspjeh i sl., dok je intrinzična (unutrašnja) motivacija ona koja pokreće učenika iznutra vođena nekim vrijednostima, željom za znanjem, dugoročnim ciljevima te često i strašću prema nekoj aktivnosti. Neka su istraživanja pokazala da su stavovi i uvjerenja o matematici povezani i s motivacijskim procesima, tj. sa željom za učenjem matematike, što nadalje utječe i na uspjeh u tom predmetu (npr. Kloostermann, 1996.).

Učenici koji imaju problema u učenju matematike uglavnom imaju sljedeću kombinaciju nepovoljnih okolnosti: problemi u predznanju; negativna uvjerenja i stavovi o matematici; nedovoljna motivacija i interes za predmet; podcjenjivanje svojih sposobnosti; atribucija uspjeha i neuspjeha; nedovoljno poticajna i podupiruća obiteljska, školska i društvena okolina. Međudjelovanjem tih okolnosti učenici stječu animozitet prema matematici te nisu motivirani za učenje matematike već od početka osnovne škole. Navedene okolnosti i situacije prožete su emocijama učenika i emocionalnim reakcijama prema svim subjektima odgojno-obrazovnog procesa. Prema teoriji kontrole i vrijednosti emocije imaju primarnu ulogu u aktiviranju, održavanju ili reduciranju učeničke motivacije (Pekrun, 2006.). Emocionalne reakcije u

nastavi dijelimo na one koje su usmjerene prema subjektima školskog i nastavnog procesa (učenici, nastavnici roditelji), na emocionalne reakcije među učenicima, te na emocionalne reakcije vezane za nastavni proces (Kolak, 2014.).

Uz emocionalne reakcije u nastavi, Pekrun (2006.) je uveo termin „akademske emocije” koje se odnose na emocije usko vezane za nastavni proces, odnosno na učenje, poučavanje i učenička postignuća. Iste se očituju u emocijama koje učenik povezuje s matematikom i uvjerenjima o matematici, te u odnosu učenika prema matematici. Kao što je u uvodu rečeno, strah od matematike je dominantna emocija učenika u nastavi, koju su izvorno definirali Richardson i Suinn (1972.) kao osjećaj osjećaj napetosti i anksioznosti koji otežava manipulaciju brojevima i rješavanje matematičkih problema u svakodnevnim i školskim situacijama (prema Arambašić, Severinac, Vlahović-Štetić, 2004.). Wigfield i Meece (1988.) razlikuju kognitivnu i afektivnu komponentu straha od matematike. Afektivna komponenta odnosi se na negativne afektivne reakcije prema matematici, kao što su nervoza, strah i nelagoda. Kognitivna komponenta odnosi se na zabrinutost za uradak i uspjeh u matematici. U stranoj literaturi s engleskog govornog područja stoga se često ističe termin „matematička anksioznost” (npr. Preis i Biggs, 2001.; Sloan, 2010.; Geist, 2010.). Preis i Biggs (2001.) opisuju ciklus matematičke anksioznosti i izbjegavanja matematike u kojem neugodne emocije utječu na smanjenu motivaciju učenika i izostanak samostalnog učenja matematike. Te emocije i uvjerenja o matematici povezani su s nedostatkom samopouzdanja i osjećajem nekompetentnosti, zbog čega učenici izbjegavaju teške zadatke, ulažu malo napora te lako odustaju kada se suoče s poteškoćama (Arambašić i ostali, 2005.). Uz to, učenici koji nisu dovoljno motivirani pokušavaju svladati matematičke sadržaje linijom manjeg otpora, odnosno zaobilaznjem logičkog mišljenja i logikom utemeljenih matematičkih postupaka. Takvi učenici najčešće nemaju ni potrebnu ekstrinzičnu motivaciju, pa je uopće upitno koliko nastavnik svojim postupcima može odrediti način na koji će ti učenici učiti, odnosno kako će stjecati znanja i vještine.

Nasuprot ciklusa matematičke anksioznosti možemo odrediti model *ciklusa uspješnosti* razvoja matematičkih vještina i znanja (Koshy i ostali, 2009.). Taj se ciklus najčešće opisuje kroz sljedeće dimenzije:

- samopouzdanje prema vlastitim sposobnostima, pozitivna uvjerenja o matematici;
- trud, upornost i zahtjevi za izazovnim zadacima;
- postignuća i uspjeh u matematici.

Motivacija je integralni dio tog ciklusa jer u sebi sadržava samopouzdanje, stavove i odnos prema radu, kao i želju za novim znanjima i uspjesima. Dakle, motivacija i pripadne emocije učenika temeljni su preduvjeti za učenje, te su istovremeno produktom procesa, odnosno rezultata učenja i poučavanja. Položaj i uloga emocija u nastavi matematike očito se može opisati teorijom o samoeфикаsnosti prema kojoj emocije i uvjerenja utječu na odabir ciljeva i ciljevima usmjerene aktivnosti te na na-

por i ustrajnost koju pojedinac ulaže u dostizanju istih (Bandura, 1991.). U skladu s time često se koristi termin „akademska samoefikasnost” kojom se opisuju uvjerenja pojedinca o vlastitim postignućima u okviru određenih akademskih domena. Cvrtila (1996.) je potvrdila postojanje povezanosti procjena samoefikasnosti u matematici s ocjenama iz matematike. Prema tome učenici koji imaju manje izražen osjećaj nekompetentnosti u području matematike, imaju viša očekivanja osobne efikasnosti, te su ustrajnije i uspješnije u učenju matematike. Motivacija učenika stoga se nedvojbeno pokazuje kao jedna od determinanti uspjeha nastave matematike, pa je bitno odrediti u kojoj mjeri afektivne dimenzije učenja i poučavanja matematike ograničavaju intelektualni potencijal koji najčešće gledamo neovisno od afektivnog, zbog čega ga poistovjećujemo s učeničkim postignućima u matematici.

Implikacije problema motivacije učenika na metodiku nastave matematike

Kako bi nastavnik optimalno djelovao u smjeru razvoja potencijala svojih učenika, u svojem radu treba uskladiti učeničke sposobnosti, potrebe, stavove i uvjerenja s jasnim ciljevima, načinima ostvarivanja ciljeva i postupcima vrednovanja zadanim u nastavnom planu i programu. S obzirom na složenost procesa učenja u kojem pojedinac usvaja matematička znanja i vještine, poučavanje matematike mora biti sustavno organizirano i znanstveno utemeljeno kroz svrsishodne aktivnosti kojima je cilj da učenici usvoje određena znanja i razviju odgovarajuće vještine. Učinkovitost poučavanja pritom ovisi od nastavnikova umijeća stvaranja nastavnih situacija u kojima će učenici samostalno učiti svojom aktivnošću. Međutim, prije razmatranja idealnih nastavnih situacija i preduvjeta za učenje potrebno je utvrditi temeljne pretpostavke kako bi iste imale željeni rezultat. Najbitnija pretpostavka za svaku aktivnost jest motivacija koja se među nastavnim predmetima pokazuje možda i najzahtjevnijom upravo u nastavi matematike. Naime, za nastavu matematike značajne su socijalne i afektivne dimenzije nastave jer se pokazuje kako stavovi i emocije učenika prema matematici imaju ozbiljne implikacije na tijek njihova obrazovanja. U planiranje nastave matematike stoga se moraju uključiti sve emocije koje se javljaju tijekom nastavnog procesa, uključujući emocionalno stanje učenika, odnos nastavnika i učenika, odnos učenika prema predmetu, odnos prema učenju i sudjelovanju u nastavnim aktivnostima i sl. Bitno je pritom uočiti koje su komponente intrinzične i ekstrinzične motivacije prisutne kod učenika u kontekstu nastave matematike.

Motivacija u nastavi matematike stoga se pokazuje kao složen i dugotrajan proces koji se ne smije gledati kroz početni dio sata kojim bismo trebali zainteresirati učenike za pojedinu nastavnu jedinicu. Motivaciji moramo pristupiti mnogo šire, već od planiranja predmetnog kurikula, jer ista na pojedinačnom satu ne može biti dovoljna ukoliko nije postignuta na jednoj općenitijoj razini u kontekstu cjelokupnog odnosa učenika matematici, ali i prema sebi i svojim sposobnostima u okviru nastave matematike.

Nastava matematike se tako na sebi svojstven način suočava s problemom/vještinom „učiti kako učiti”, ali većom se preprekom često pokazuje suočavanje s pitanjem „mogu li naučiti?”. Matijević (2005.) prema tome tvrdi kako bi se budući učitelji trebali pripremati za „funkcije dijagnostičara, realizatora, evaluatora i terapeuta, u pedagoškom smislu. Samo tako pripremani i osposobljeni učitelji i nastavnici moći će upravljati i regulirati složenim procesima kakvi su odgoj i obrazovanje tijekom školovanja. Neki autori prema tome određuju „kurikul protiv anksioznosti” za nastavu matematike kojim bi se suzbile negativne emocionalne reakcije učenika (Geist, 2010.). U tim nastojanjima, didaktičko-metodičke odrednice nastave matematike trebale bi sadržavati poticajno i ohrabrujuće razredno ozračje kao integralni dio nastavnikova djelovanja. Elementi razrednog ozračja vrijede onoliko koliko doprinose kvaliteti učenja i poučavanja, te u kojoj mjeri su učenici i učitelji zadovoljni njima (Jurčić, 2012.). Poticajno i ohrabrujuće razredno ozračje koje se temelji na individualnostima učenika te zahtjevima i poteškoćama s kojima se susreću u nastavi, jedna je od ključnih pretpostavki učeničkog uspjeha u matematici, odnosno aktivnostima koje su preduvjet uspjeha. Upravo u kontekstu kurikula protiv anksioznosti pokazuje se potreba za terapijskom dimenzijom nastavnika matematike koji zna kako će negativna uvjerenja i stavove učenika prema matematici usmjeriti prema uspješnosti, odnosno prema aktivnostima učenika koje neće biti ograničene nepovoljnim čimbenicima iz afektivnog područja. Posebno treba poticati razvoj pozitivnog stava prema sebi podizanjem razine uvjerenja u osobnu kompetentnost kroz niz različitih nastavnih aktivnosti kako bi se razvio osjećaj kompetentnosti. Na taj se način kod učenika može razviti intelektualna autonomija za koju se može pretpostaviti kako ju slabiji učenici nikad ne razviju u kontekstu nastave matematike, zbog čega im ista predstavlja nedostižni ideal. No, kako bismo to postigli, predstoji nam riješiti dva problema: problem uspjeha i problem usporedbe. Naime, slabiji učenici uglavnom mogu riješiti jedino jednostavnije zadatke, svjesni su napora koji su u to uložili, te vide kako ostali učenici to rade znatno bolje, s manje uloženeog truda. Samim time ciklus uspješnosti ne može imati onaj potpuni efekt, jer postignuće nema objektivnu težinu kao kod boljih učenika koji znaju (i vjeruju) da mogu riješiti zadatke koje većina ostalih ne može.

Pohvale te niz poticajnih metoda nastavnika usmjerenih na daljnji napredak učenika pritom se suočavaju s jednom objektivnom slikom razreda u kojoj svaki učenik jasno zna koliko je dobar u matematici u usporedbi s ostalim učenicima u razredu. Kako bi se kod slabijih učenika razvilo samopouzdanje i potaknula motivacija za učenje matematike, nastavnici moraju imati izniman autoritet i povjerenje učenika u procesu učenja i poučavanja. Također, ako učenici nemaju opću motivaciju prema obrazovanju, te interes ili motivaciju prema barem nekim predmetnim područjima, teško ćemo ih motivirati samo našim zalaganjem u nastavi da uče predmet koji im je težak i nerazumljiv. Kako su sve zastupljenija istraživanja u matematičkom obrazovanju koja se bave didaktičko-metodičkim problemima, afektivnim i socijalnim dimenzijama nastave matematike, širi se svijest o vrstama teškoća u učenju i pou-

čavanju matematike, zbog čega raste broj zahtjeva za kvalitetu nastave, odnosno za dimenzije rada nastavnika. S obzirom na zastupljenost problema nastave matematike među socijalnim i afektivnim dimenzijama nastave, Straesser (2007.) tvrdi da didaktika matematike pripada društvenim znanostima. To upućuje na velik potencijal u povezivanju odgojnih i društvenih znanosti sa nastavom matematike, te je za očekivati kako će interdisciplinarni pristup u praksi i daljnjim istraživanjima doprinijeti napretku i poboljšanju nastave matematike.

Zaključna razmatranja

Motivacija utječe na procese i ishode učenja i poučavanja, dok istovremeno svako novo iskustvo iz nastavnog procesa utječe na motivaciju koju učenik ima u kontekstu nekog nastavnog predmeta te u školi općenito. Pokazuje se kako emocije i motivacija imaju značajno mjesto i ulogu u učenju i poučavanju matematike. Prema tome, odgojno-obrazovni rad nastavnika mora biti posredovan pozitivnim iskustvima usmjerenima na doživljaje uspjeha, u komunikaciji koja uvažava osobnost, interese i sposobnosti učenika, te potiče učenike na iznošenje mišljenja i prijedloga kako bi se u potpunosti ostvario koncept nastave u kojoj je učenik u centru nastavnog procesa. Da bismo to u nastavi postigli, nije dovoljno samo postavljati pitanja, bila ona heuristička ili problemska, već se mora osigurati jedno poticajno ozračje prožeto uspjesima, pohvalama, empatijom, savjetima i potporom kako bismo kod učenika potaknuli komponente intrinzične i ekstrinzične motivacije. Na taj način možemo potaknuti učenike da ulažu više truda u učenje, uče s razumijevanjem, budu ustrajni, te koriste različite metode u učenju i rješavanju zadataka. Kako bi učenici bili motivirani učiti matematiku, nužna je kvaliteta nastave, ali to nije uvijek dovoljno. Proces učenja matematike od učenika zahtijeva interes i motivaciju prema predmetu, koncentraciju, znanje o samom učenju, upornost, te niz kognitivnih vještina i uvjerenja o učenju matematike. Pritom moramo biti svjesni ograničenja te kako je za svako učenje nužna motivacija, pozitivan stav prema učenju i općenito prema obrazovanju, te niz povoljnih čimbenika iz školskog, obiteljskog i društvenog okružja.

Literatura

1. Arambašić, L., Vlahović-Štetić, V., Severinac, A. (2005.), Je li matematika bauk? Stavovi, uvjerenja i strah od matematike kod gimnazijalaca. *Društvena istraživanja*, Vol. 14, No.6 (80)
2. Aschraft, M. H. (2002.), Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.
3. Bandura, A. (1989.), Perceived self-efficacy in the exercise of personal agency. *The Psychologist: Bulletin of the British Psychological Society*, 2, 411-424.
4. Bandura, A. (1991.), *Self-regulation of motivation through anticipatory and self-regulatory mechanisms*. In R. A. Dienstbier (Ed.), *Perspectives on motivation: Nebraska symposium on motivation* (Vol. 38, pp. 69-164). Lincoln: University of Nebraska Press.

5. Cvrtila, R. (1996.), *Ispitivanje procjena samoeфикаsnosti, njihove povezanosti sa školskim uspjehom, te razlika među spolovima*. Diplomski rad. Zagreb: Odsjek za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
6. Geist, E. (2010.), The Anti-Anxiety Curriculum: Combating Math Anxiety in the Classroom, *Journal of Instructional Psychology*, 37 (1).
7. Hembree, R. (1990.), The nature, effect and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46.
8. Jurčić, M. (2012.), *Pedagoške kompetencije suvremenog učitelja*, Recedo, Zagreb.
9. Kolak, A. (2014.), Students' Emotional Responses Related to the Teaching Activity, *International Teacher Education Conference*, Dubai.
10. Koshy, V., Ernest, P., Casey, R. (2009.), Mathematically gifted and talented learners: theory and practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Vol 40., No. 2, 213-228.
11. Kloostermann, P. (1996.), *Students' beliefs about knowing and learning mathematics: Implications for motivation*. U: M. Carr (ur.), *Motivation in mathematics*, Cresskill, N. J., Hampton Press, str. 131-156.
12. Mišurac Zorica, I. (2007.), *Stavovi studenata učiteljskih studija o matematici*, Zbornik radova sa skupa Matematika i dijete (International Scientific Colloquium Mathematics and Children), (ur. Margita Pavleković), Osijek.
13. Peker, M. (2008.), Pre-service teachers' teaching anxiety about mathematics and they learning styles. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(4), 335-345.
14. Pekrun, R. (2006.), The Control Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Collollaries and Implications for Educational Research and Practice. *Educ. Psychol. Rev.* 18: 315-341.
15. Preis, C., Biggs, B.T. (2001.), Can Instructors Help Learners Overcome Math Anxiety? *ATEA Journal*, 28(4), 6-10.
16. Richardson, F., Suin, R. M. (1972.), Mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
17. Sloan, T. R. (2010.), A quantitative and qualitative study of math anxiety among pre-service teachers. *The Educational Forum*, 74(3), 242-256.
18. Straesser, R. (2007.), Didactics of mathematics: more than mathematics and school! *ZDM Mathematics Education*, 39: 165-171.
19. Turner, J. C., Meyer, D. K., Anderman, E. M., Midgley, C., Gheen, M., et al. (2002.), The classroom environment and students' reports of avoidance strategies in mathematics: A multimethod study. *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 88.
20. Vizek- Vidović, V., Vlahović- Štetić, V. Arambašić, L. (1997.), *Konativne i emocionalne karakteristike matematički nadarene i prosječno sposobne djece*, Društveno istraživanje Zagreb/godina 6, broj 4-5, 619-634
21. Widmer, C. C., & Chavez, A. (1982.). Math anxiety and elementary school teachers. *Education*, 102(3), 272-276.
22. Wigfield, A.; Meece, Judith L (1988.). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, Vol 80(2), 210-216.