

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ПЕДАГОШКОГ ФАКУЛТЕТА У УЖИЦУ УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

**Предмет: Извештај комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације и испуњености услова кандидата и предложеног ментора за израду докторске дисертације**

На предлог Наставно-научног већа Педагошког факултета у Ужицу (Одлука број 07-18/10 од 05.11.2019. године), а одлуком Стручног већа за друштвено-хуманистичке науке Универзитета у Крагујевцу број IV-02-988/12 од 11.12.2019. године именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја за оцену научне заснованости теме докторске дисертације и испуњености услова кандидата Зорице Гајтановић и предложеног ментора за израду докторске дисертације под насловом *Развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе*. На основу увида у поднету документацију Комисија подноси следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације и процена научног доприноса крајњег исхода рада**

Наставно-научном већу Педагошког факултета у Ужицу Зорица Гајтановић поднела је захтев за одобрење теме докторске дисертације под насловом *Развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе*. Комисија за писање Извештаја сагласна је са предложеном темом докторске дисертације. Тема припада ужој научној области *Методика наставе математике*.

У пријави теме докторске дисертације Кандидат је детаљно образложио теоријска полазишта, предмет, циљ и задатке, хипотезе, методе, технике и инструменте које ће користити у истраживању и приказао план дисертације са образложењем и списком литературе. Као проблем истраживања докторске дисертације Зорица Гајтановић одабрала је развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе.

Опредељење за избор проблема истраживања иницирале су савремене тенденције у образовању усмерене на померање фокуса са стицања чињеничних знања на стицање функционалних знања која имају примену у решавању проблема из живота, изражене интенције за развијањем математичке писмености, способности решавања проблема, примене математике, указивање на значај развијања виших форми

мишљења, а посебно функционалног и критичког. У том контексту Кандидат и скреће пажњу на то да добро познавање математичких садржаја и способност њихове примене представља добру основу сваког појединца за живот у савременом свету и друштву. Појединац у свакодневним животним активностима користи знања из математике, па се зато намеће питање у којој мери школска настава припрема ученике за примену усвојених знања и математичко резонување у решавању проблема. Друштво данас и убрзан развој технолошких достигнућа захтева од ученика да ће у сваком тренутку бити спреман да одговори изазовима који се пред њим нађу. Наведене потребе изискују да се приступ школском учењу мења, јер више није основни смисао учења усвајање само знања, већ могућност примене усвојених знања, оспособљавање ученика да овлада начином рада са информацијама које му се нуде у различитим облицима и из различитих извора, да их критички процењује, користи, аргументовано образлаже, сагледа у одређеном контексту, интерпретира. Развој технологије и науке намеће потребу да у образовном животу сваког појединца математика заузме централно место. За потребе савременог друштва мора се образовати ученик који поседује одређена математичка знања, односно одређени ниво математичке писмености. Математичка писменост (*mathematical literacy*) дефинише се као способност формулисања, примењивања и тумачења математике у различитим контекстима. Према OECD (1999) математичка писменост дефинише се као капацитет појединца да идентификује и разуме улогу коју математика игра у савременом свету, да изведе добро засноване математичке процене и да се ангажује у математици тако да задовољи своје садашње и будуће потребе као конструктивног, заинтересованог и рефлексивног грађанина. Она подразумева математичко резонување и коришћење математичких концепата, процедура, чињеница и „алата” како би се одређен феномен описао, објаснио и предвидео. Она помаже појединцу да препозна улогу математике у свету и да донесе добро засноване судове и одлуке које су потребне конструктивним, заинтересованим и рефлексивним грађанима (PISA, 2012). Фокус у учењу усмерен је на знања која омогућавају анализу, схватање и ефикасно комуницирање кроз подстављање, формулисање, решавање и интерпретацију математике у различитим животним ситуацијама. Писменост подразумева интегрисање способности које су неопходне за функционисање у оквиру друштва. То је ”широк спектар способности, знања и вештина које се нижу од основног ступња до сложенијег овладавања математичким апаратом, као и другим логичким и социјалним апаратима” (Гласновић Грацин, 2007: 156). Математика која се учи у школи није увек предуслов за математичку писменост (Ojose, 2011). Математичка писменост обухвата низ знања и вештина којима би појединац морао овладати како би могао функционисати у савременом друштву. „Математички писмена особа може проценити, интерпретирати податке, решавати свакодневне проблеме, разлагати у нумеричким, графичким и геометријским ситуацијама и комуницирати користећи математику. Математичка писменост је неопходна и на послу и у свакодневном животу” (Ojose, 2011: 91).

У конципирању теоријских и емпиријских полазишта Зорица Гајтановић полази од чињенице да математичка писменост не представља карактеристику коју поједини ученици имају, а други не, већ представља особину која се може код сваког појединца

развити у различитом распону, односно да се „математичка писменост стиче, подстиче и развија, адекватним радом, пре свега у школи, па је последично, напредак на овој димензији могућ” (Павловић Бабић и Бауцал 2013: 18).

Данас се ефикасност образовног система и његова конкурентност одређују преко бројних тестирања која се организују како на националном, тако и на међународном нивоу. Примери таквих тестирања су PISA и TIMSS тестирања која дају слику о постигнућима ученика из различитих земаља, као и о факторима који томе доприносе у домену математичке, читалачке и научне писмености, као и у решавању одређених проблемских ситуација. У оквиру PISA истраживања (Program for International Student Assessment) прати се ниво функционалне писмености који достижу петнаестогодишњаци из области математике, природних наука, разумевања прочитаног и како се сналазе при решавању одређених проблема. Ови домени се сматрају најбољим показатељима образовних постигнућа ученика. PISA тестирање се, не заснива, на знањима која ученици усвоје у току школовања и њиховој способности да та знања репродукују, већ на оспособљености ученика да знања користе у различитим ситуацијама и да развију способност коришћења информација које су њима доступне из различитих извора. Нагласак није на томе у којој мери су ученици савладали школска знања, већ на томе у којој мери је сваки ученик припремљен за живот и решавање конкретних животних ситуација. Детаљном анализом добијених резултата праве се планови и стратегије и доносе битне одлуке у погледу образовне политике, јер економски и привредни развој једне земље у великој мери зависи од квалитета образовања њених становника. Успех и конкурентност једне земље на светском тржишту зависи на ком нивоу образовних достигнућа се налази њено становништво.

Полазишта у конципирању рада представљају бројне студије које дају анализу постигнућа ученика на релевантним међународним и националним тестирањима (Pavlović Babić i Baucal 2009; Анић и Павловић Бабић 2011; Baucal i Pavlović Babić 2011; Baucal 2012; Гашић Павишић и Станковић 2012), резултати истраживања који показују да ученици имају потешкоће у решавању ван-рутинских проблемских задатака који захтевају математичко размишљање вишег реда (Van den Heuvel-Panhuizen & Bodin- Vaarends, 2004; Doorman et al, 2007), као и истраживања која показују да ученици математике садрже мали број задатака који захтевају решавање реалних проблема (Maričić, Lazić, Petojević, 2016).

Ниво математичке писмености најчешће се одређује посматрањем одређеног проблема у неком контексту. Приликом тестирања математичке писмености решавају се одређени проблеми из стварног живота, који нису увек исказани математичком терминологијом, већ су стављени у неки вид свакодневне животне ситуације. Од ученика се очекује да тај проблем реше знањима која су стекли у току школовања и свакодневног животног искуства, користећи притом процес математизације или математичког моделовања.

На нашим просторима не постоје истраживања која говоре о могућности развоја елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе. Постоји

истраживање које проучава РМО у почетној настави геометрије (Ђокић 2017) где је изучаван значај повезивања геометријских садржаја са реалним животним ситуацијама. У иностраној литератури се могу пронаћи истраживања која су се бавила ефектима РМО приступа на геометријске садржаје у млађим разредима основних школа и о развоју математичке писмености уопште (Freadental 1991; Fauzan 2002; De Lange 2003; Jablonka, 2003; Glasnović Gracin 2007; Felda 2011; Botha, 2011; Ojose, 2011; Felda Cotič 2012; Ozgen, 2013; Marković & Erić, 2014; Felda, Cotič & Maričić 2016; Fery Muhamad Firdaus, Wahyudin and Tatang Herman, 2017). Зато се јавља потреба за комплексним истраживањима о овој проблематици у млађим разредима основне школе у оквиру наставног предмета математике.

Планом дисертације Кандидат је предвидео да обликује садржаје учења који подстичу развијање елемената математичке писмености и који ће бити примерени свим ученицима кроз диференцијацију на три нивоа. Полазиште за диференцијацију садржаја Кандидату су представљали нивои математичке писмености PISA оквира и Блумов таксономски класификатор. Скала математичке писмености PISA оквира подељена је на шест делова почевши од најједноставнијих до најсложенијих компетенција које ученик треба да поседује у процесу решавања математичких проблема. Прва два нивоа обухватају репродуктивна знања, трећи и четврти ниво интеграцију, а пети и шести ниво евалуативна знања. Први ниво подразумева проналажење једног податка када су сви остали познати. Други ниво подразумева примену основних промена и процедура. Примена дефинисаних процедура у неколико корака очекује се на трећем нивоу, док се на четвртном нивоу очекује избор и повезивање података са ситуацијама из живота. Пети ниво обухвата разматрање и образлагање сопствених процедура у решавању проблема, а шести ниво решавање комплексних проблемских ситуација. Ученик који реши задатке који су предвиђени за прва два нивоа сврстава се у групу са релативно малим постигнућима. Ученици са просечним постигнућима решиће задатке средње тежине који се налазе на трећем и четвртном нивоу. Релативно тешки задаци су задаци који захтевају одређена евалуативна знања налазе се на петом и шестом нивоу и решавају их ученици са релативно великим постигнућима.

На наведеним поставкама Зорица Гајтановић, креира модел учења заснован на садржајима који доприносе развијању елемената математичке писмености, кроз три нивоа. Први ниво обухвата једноставне проблемске задатке смештене у свакодневни животни контекст код којих се за решавање од ученика очекује препознавање основних чињеница и репродукција научених садржаја. У оквиру другог нивоа ученици морају применити усвојена знања на читање, тумачење, интерпретирање и примену података датих у табелама. На трећем нивоу ученик уочава податке дате у различитим графиконима, уме да чита и тумачи податке и да на основу датих подата самостално нацрта одговарајући графикон.

Истраживање у оквиру докторске дисертације представља иновативан приступ учењу математике који је обогаћен садржајима који доприносе стицању знања која има примену у решавању проблема, широј примени математике и дубљем разумевању

математике и доприносе стицању компетенција математичке писмености. Сам модел учења у потпуности прати редован програм наставе математике, свеобухватан је и уважава разлике које постоје међу ученицима.

## **2. Образложење предмета, метода и циља и значај предложене теме за развој науке**

Као проблем у нацрту докторске дисертације Зорица Гајтановић одабрала је *развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе*. Предмет истраживања је експериментално истраживање ефикасности примене модела учења који подразумева инкорпорирање садржаја који подстичу развијање елемената математичке писмености код ученика млађих разреда основне школе у редовну наставу математике, као и испитивање њиховог ефекта на постигнућа ученика.

Одабрани проблем је значајан из више разлога за унапређивање теорије и праксе математичког образовања. Развијање елемената математичке писмености код ученика у оквиру наставе математике у млађим разредима основне школе је веома значајно, јер се већ на почетку школовања код ученика развијају компетенције које су неопходне за касније образовање и за касније развијање математичке писмености.

Научни значај овог истраживања огледа се у томе да су могућности развијања елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе у недовољној мери проучаване и истраживане у настави математике у млађим разредима основне школе, како на теоријском, тако и на емпиријском плану у образовном систему Републике Србије. Применом садржаја који подстичу развој елемената математичке писмености у настави математике у знатној мери се побољшава квалитет усвојених знања, тиме што се настоји да се знања помере са нивоа препознавања и репродукције основних чињеница до нивоа примене наученог и стваралачког решавања проблема. Код ученика ће се развити све неопходне вештине које ће им омогућити да одређена знања примене у решавању проблемских задатака, као и развој способности да одређени проблем преведу у математички решиву проблемску ситуацију, да конкретну ситуацију математички моделују, повезују податке и критички приступају решавању задатака, интерпретирају и користе податке представљене на различите начине, изводе закључке и генерализације.

Ова докторска дисертација представљала би прву научноистраживачку студију у Србији у којој се на овом узрасту систематски жели истражити ефекти посебног програма, заснованог на обогоћавању садржаја наставе математике на развијање елемената математичке писмености. Посебан значај овог рада се може пронаћи у томе што Кандидат операционализовао нивое математичке писмености, прецизно одредио исходе по нивоима за различите садржаје учења. У истраживању се није остало само на једној области садржаја учења, већ су у истраживање укључени сви садржаји који чине окосницу програма математике у разредној настави, кроз садржаје аритметике, алгебре и геометрије.



Савремене тенденције у настави најчешће су повезане са потребама савременог друштва које од ученика не очекује репродукцију научених садржаја, већ се инсистира на примени усвојених знања и на способности препознавања одређених информација као и проналажења извора нових сазнања. То намеће потребу да се у наставном процесу уваже предзнања ученика са којима они већ долазе у школу и да се осавремени наставни процес применом нових наставних садржаја обogaћених задацима који подстичу развој компетенција неопходних сваком ученику за свакодневни живот. Кроз овакав приступ повећава се и активност ученика у процесу учења што је све у функцији квалитетног овладавања наставним садржајима. На тај начин постиже се повећан интерес код ученика за учење математике и решавање математичких задатака који имају практичну примену у свакодневном животу, а све доприноси развоју елемената математичке писмености код ученика млађих разреда и развоју функционалних знања.

Резултати истраживања биће искоришћени као основ за унапређивање извођења наставе математике у млађим разредима основне школе као и утврђивање у којој мери се могу развити елементи математичке писмености на млађем школском узрасту. Анализа уџбеника математике ће показати у којој мери се може побољшати квалитет уџбеника који се користе у млађим разредима основне школе.

*Друштвени значај истраживања* огледа се у чињеници да обogaћивање наставних садржаја примерима који доприносе развоју елемената математичке писмености у знатној мери побољшава ниво усвојених знања код ученика. Знања нису само на нивоу репродукције и препознавања, већ се од ученика очекује и способност примене наученог у свакодневном животу. Убрзани технолошки развој захтева ученика који ће знања усвојена у току образовања умети да примени у свакодневном животу при решавању различитих проблемских ситуација. Очекујемо да ће резултати овог рада у знатној мери допринети осветљењу наставног процеса истицањем значаја развоја функционалних знања и на раном школском узрасту. На основу добијених резултата могу се утврдити правци даљег осавремењавања наставног процеса.

Педагошки значај истраживања заснива се на потреби за иновирањем наставе математике, побољшањем њеног квалитета, а посебно побољшања њених исхода. Практични значај истраживања огледа се у могућности да се сазнања добијена истраживањем могу користити у организацији и дидактичко-методичком обликовању наставе, као и у могућности да учитељи користе предложене идеје за реализацију наставе математике, али и аутори уџбеника математике да више инкорпорирају ове садржаје у конципирању уџбеничких јединица.

### **3. Оригиналност идеје или оригиналан начин анализирања проблема (веза са досадашњим истраживањима)**

Предложена тема докторске дисертације *Развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе* представља актуелан и значајан проблем теорије и праксе методике наставе математике, математичког образовања и

уопште педагошке теорије и праксе. Предмет истраживања проистекао је из захтева који се постављају пред образовање данас, а који подразумевају стицање знања и развијање способности које омогућавају примену знања, функционално мишљење, коришћење и примену математике у животу, у решавању проблема, једном речју одређени ниво математичке писмености. Кандидат анализи проблема развијања елемената математичке писмености приступа свеобухватно. Предмет истраживања, циљ, задаци и хипотезе истраживања јасно су одређени. На методолошки јасан и исправан начин образложена је научност предложене теме. Свеобухватно су анализирани теоријски конструкти учења и наставе и истраживања на бази којих је конципиран емпиријски део рада. Студиозно су операционализовани нивои математичке писмености што је допринело и јасним исходима по нивоима постигнућа, а ве имајући у виду различите области садржаја математике. Посебно вредан допринос рада огледа се у унапређивању наставе математике у млађим разредима основне школе кроз одабир садржаја који доприносе развијању елемената математичке писмености.

У разматрању проблема истраживања Кандидат је консултовао релевантну литературу и научне резултате истраживача који се односе на област истраживања. Истраживања су углавном усмерена на испитивање способности примена наученог у реалним животним ситуацијама и приликом решавања проблема. Фокус је, дакле усмерен, на реално математичко окружење, као и на елементе математичке писмености које се морају развити код ученика. На основу ових тежњи настали су бројни научни истраживачки радови, докторске и магистарске дисертације са циљем да се открије пут презентовања садржаја који доприносе развоју математичке писмености.

Велики број истраживања, која се односе на математичку писменост реализована су са петнаестогодишњим ученицима, или ученицима средњих школа, док мали број њих обухвата основношколски узраст. Једно од њих је истраживање које су спровели Фирдаус и Херман (Firdaus & Herman, 2017). Овим истраживањем обухваћени су ученици петог разреда основне школе у различитим срединама. Полазиште у истраживању је да ученици могу да разумеју математичке појмове али не умеју да их примене у решавању стварних животних проблема. Истраживачи су настојали да докажу да се математичка писменост код ученика повећава ако се настава заснива на учењу на проблемима и директним упутствима, при чему су у обзир узете различите локације школа од сеоских до градских. Експеримент је реализован у току 2015/2016. године на геометријским садржајима из математике. Резултати показују да модел учења који је заснован на решавању проблема даје боље резултате у решавању математичке писмености у односу на директна упутства. Када је у питању локација школе не постоји статистички значајна разлика у повећању математичке писмености код ученика који похађају сеоске или градске школе, али зато значајно утиче модел учења који се примењује.

У оквиру докторске дисертације Д. Фелда (D. Felda, 2011) је кроз парадигму подучавања математике у реалистичком контексту, настојао да истакне у којој мери овај начин презентовања садржаја у нижим разредима доприноси развоју математичке писмености. Када говори о математичкој писмености, истиче да она подразумева

способност перципирања, разумевања и коришћења математичких аргумената у свакодневном животи (Felda, 2011). Претпоставка од које је аутор пошао је да укључивање реалних ситуација из свакодневног живота значајно доприноси развоју математичке писмености, да решавање задатака који захтевају познавање једноставних рачунских алгоритама неће предствљати већи проблем за ученике, док ће решавање једноставних и сложенијих реалистичких проблема захтевати додатни рад и напоре ученика. Ученици четвртог разреда који су у оквиру експерименталног програма вежбали задатке смештене у реални животни контекст, на финалном тестирању показали су знатан напредак у поређењу са иницијалним и са ученицима контролне групе. Задаци које су ученици решавали подразумевали су реалне проблеме који не садрже довољно података за решење, реалистичан проблем који садрже више података него што је потребно за решење, реални проблем који имају вишеструка решења, реални проблеми који садрже контрадикторне податке и немају решења (Felda, 2011).

Истраживање које су спровели Д. Фелда и М. Цотич (D. Felda, M. Cotič, 2012) у оквиру експерименталног програма показало је да кроз вежбање и укључивање садржаја који подстичу развој математичке писмености на млађем школском узрасту, ученици могу оспособити за решавање реалних математичких проблема, што подразумева правилах избор рада, процедуре и начина рада.

У дисертацији А. Фаузан (A. Fauzan, 2002) испитивао је ефекте наставе засноване на реалном математичком контексту код ученика у Индонезији. Фаузан је у наставни план за математику за ученике четвртог разреда уградио принципе теорије РМО на садржајима геометрије. Добјени резултати показали су да је овакав приступ учењу геометрије доприноси развоју разумевања, расуђивања, креативности и мотивације за учење, развијање способности примене знања и самосталне конструкције знања (Fauzan, 2002).

Докторска дисертација Оливере Ђокић под насловом *Реално окружење у почетној настави геометрије* за предмет истраживања имала испитивање ефеката реалног окружења у почетној настави геометрије. Истраживање је реализовано кроз примену експеримента са параленим групама и модела иновативног уџбеника на коме се рад и заснивао. Ауторка полази од претпоставке да примена реалног окружења као наставног приступа и модела уџбеника у коме су садржаји у оквиру наставне теме *Геометрија* на тај начин презентовани, у знатној мери доприносе побољшању постигнућа и мотивације ученика за учење садржаја из геометрије. Резултати показују да је „веза између завршног теста знања ученика из геометрије и величине напретка кроз експериментални програм наставни приступ реално окружење јака” (Ђокић 2017: 311). Утврђено је да примењени експериментални програм, који је подразумевао интерпретацију садржаја из геометрије у реалном животном контексту, има значајне ефекте на постигнућа ученика из ове области. Спроведено истраживање даје одговоре на бројна питања која се односе на структуру и концепт уџбеника за почетну наставу математике који оспособљава будуће ученике за практичну примену усвојених знања у реалном животном окружењу. Примена усвојених знања у процесу решавања проблемских ситуација повезаних са геометријским садржајима, представља битан



елемент математичке писмености. Приказано је да ученици могу врло успешно решавати овај вид проблема уз адекватну обраду наставних садржаја на млађем школском узрасту.

О значају развоја математичке писмености говоре бројне студије које су настале као продукт анализе резултата постигнућа ученика на националним и међународним тестирањима. На основи PISA тестирања, може се извести закључак да се наши ученици, који су обухваћени овим тестирањем, налазе испод просечног броја поена када су у питању све три области које су испитиване. Наиме, наши петнаестогодишњаци показују исподпросечна достигнућа у области читалачке, математичке и научне писмености. Студије које су анализирале постигнућа ученика, а које су приредили Д. Павловић Бабић и А. Бауцал наводе бројне разлоге као узроке слабих резултата. Анализиран је утицај социоекономског статуса ученика на њихова постигнућа, али као битан фактор се истиче инсистирање на репродукцији научених садржаја без инсистирања на примени и трансферу усвојених знања. Како би се резултати ученика на овим тестирањима побољшали неопходно је инсистирати на функционалним знањима још од најранијег школског узраста (Pavlović Babić i Baucal 2013; Baucal 2011). У прилог томе се може истаћи чињеница да су ученици четвртог разреда који су обухваћени TIMSS тестирањима постигли резултате који су изнад предвиђеног просека. У подстицању и неговању постигнућа на нижем школском узрасту треба тражити кључ решења за постигнућа ученика у току даљег школовања и читавог живота (TIMSS 2015). Анализом резултата које су постигнуте у оквиру TIMSS тестирања, које је реализовано 2011. године, а којим су обухваћени ученици четвртог разреда (4379 ученика из 156 основних школа што чини 219 одељења), утврђено је да су ученици освојили број поена који је изнад предвиђеног просека. Овај податак представља охрабрујућу чињеницу ако бисмо имали и виду да су ученици виших разреда постигли знатно лошије резултате (Гашић Павишић и Станковић, 2012).

На основу спроведеног истраживања са ученицима првог разреда београдских средњих школа И. Анић и Д. Павловић Бабић настојали су да објасне које су основне препреке на које ученици наилазе приликом решавања математичких задатака и којим вештинама ученици морају овладати у том послу како би успешно решавали "примењиве задатке". Резултати овог истраживања показали су да уклањањем сувишних података у математичком задатку, значајно се повећава успешност у решавању задатака. Основна препорука овог истраживања је да се ученици усмеравају на стицање вештина које ће им омогућити правилно селектовање потребних података као једног елемента математичке писмености. У мору понуђених података ученик стиче вештину да бира само информације које су релевантне за решавање одређених задатака. Сви задаци који су обухваћени истраживањем су из групе задатака који подразумевају примену у свакодневном животу (Анић и Павловић Бабић, 2011).

Међународна тестирања као што су PISA и TIMSS немају само значај у погледу дијагностиковања нивоа математичке писмености и не спроводе се само у ту сврху. Врло је важно открити узроке који се сматрају основом за добијање добрих или лоших резултата на тесту. Кемал Озген (Kemal Ozgen) је у својој студији истражио ставове

ученика о самоефикасности у математичкој писмености и њихови погледи на повезаност математике са стварним светом. Узорком су обухваћени средњошколци (40) у Турској који су учествовали у PISA тестирању. Добијени резултати говоре да средњошколци имају средњи степен уверења о сопственој самоефикасности и да су им ставови о повезаности математике и ствареног света слични. Ученици са високим степеном уверења о сопственој самоефикасности имали су позитиван поглед о повезаности математике и стварног света, што потврђује да ови ученици имају већу свест о значају и могућностима коришћења математике у свакодневном животу (Ozgen, 2013).

Постигнућа ученика на међународним PISA и TIMSS тестирањима, у земљама у којима су спроведена, дала су јасну слику о стању школства у тим земљама. То је био повод да се изврше реформе школства, наставних планова и програма или промене у систему образовања ученика и наставника. Јужна Африка је после лоших резултата на међународним тестирањима прва увела математичку писменост као наставни предмет од 2006. године. Ефикасност овог новог школског предмета истражена је у оквиру дисертације Ј. Ј. Бота (J. J. Botha, 2011). Она сматра да су у реализацији новог наставног предмета наставници главни покретачи промена. Важно је да наставници и ученици схвате значај примене математике у контексту. Томе ће у знатној мери допринети професионално усавршавање наставника као битан део реформе наставног плана, јер нов наставни предмет подразумева другачији приступ од реализације класичних часова математике. Врло је важно да наставници имају адекватна знања како би предавали овај предмет, а да ученици и родитељи покажу позитиван став према новом предмету. Студије које су спроведене годину дана након увођења новог предмета показале су да су ученици и родитељи имали негативан став према овом предмету, а и наставници нису показали наклоност. Новине које овај предмет доноси односе се на математичке садржаје који се предају тако да су повезани са стварним ситуацијама, а наставници морају имати компетенције које ће им омогућити да свој рад прилагоде тако да децу подучавају на начин који се разликује од градива математике. Након испитивања ставова наставника дошло се до закључка да је математика предмет који треба савладавати применом конструктивистичког приступа који подразумева да ученици не треба да усвајају готова знања већ да их активно и самостално конструишу. Математичка писменост је користан предмет и треба га интегрисати са другим школским предметима, ставови су наставника који су обухваћени овом студијом. Од наставника се очекује да стекну одређени ниво знања пре него што им се дозволи да предају овај предмет, то подразумева одређена процедурална знања и концептуално разумевање уз одговарајуће искуство (Botha, 2011).

Јаблонка (Jablonka, 2003) је истраживала различите међународне перспективе о математичкој писмености. Она сматра да постоје две групе истраживача: они који сматрају да је за примену математике у стварном контексту потребан висок ниво математичких знања (Gellert et al., 2001; Hope, 2007; Jablonka, 2003; Skovsmose, 2007), и други да је појединцу потребан основни ниво писмености уз добру информисаност како би постигли одређени ниво математичке писмености (McCrone & Dosseu, 2007; McCrone, Dosseu, Turner & Lindquest, 2008; Powell & Anderson, 2007; Skovsmose, 2007).

Математичка писменост, дакле, подразумева одређене вештине и компетенције за примену усвојених знања у оквиру редовних наставних предмета, у свакодневном животу и раду (Jablonka, 2003).

На основу претходно наведеног Комисија констатује да ће Кандидат у оквиру израде докторске дисертације применити оригиналан приступ, пре свега због чињенице да на нашим просторима слична истраживања нису рађена, а опасности које са собом носи овакав подухват ограничена су на малу меру због могућности коришћења искустава сличних истраживања у другим образовним ситемима. Сам идеја је оригинална и оригиналан је начин анализирања проблема развијања елемената математичке писмености.

#### **4. Усклађеност дефиниције предмета истраживања, основних појмова, предложене хипотезе, извора података, метода анализе са критеријумима науке уз поштовање научних принципа у изради коначне верзије докторске дисертације**

У пријави докторске дисертације јасно су представљена теоријска полазишта на којима је конципиран емпиријски део рада, изнет је детаљан план свих активности на плану израде дисертације. Теоријски оквир истраживања Кандидат планира да изгради кроз интродисциплинарни приступ расветљавања питања развијања елемената математичке писмености кроз разматрање овог питања са позиција методике наставе математике, дидактике и психологије кроз систематичну и усмерену анализу теоријских поставки и емпиријских радова.

Кандидат је прецизно одредио и дефинисао све појмове који чине окосницу истраживања. Предмет истраживања јасно је одређен и детаљно операционализован кроз одређење циља и задатака истраживања. Све варијабле (зависне и независне) јасно су операционализоване и дефинисане. Хипотезе су јасно одређене и произилазе из постављених задатака, реалне су и предвиђеном методологијом и одабиром статистичких поступака могуће их је тестирати и на основу тога извести јасни и веродостојне закључке. Анализа литературе коју је Кандидат користио у конципирању теме и разраде активности рада на њој показује да је разматрана релевантна литература, да су у обзир узета истраживања која су релевантна за предложену тему и да је извршена систематична и детаљна припрема истраживања.

Емпиријско истраживање треба да верификује општу хипотезу истраживања: *У млађим разредима основне школе могуће је развијати елементе математичке писмености.*

Посебне хипотезе које ће бити верификоване у оквиру емпиријског истраживања су:

- 1) Посебним обликовањем садржаја наставе математике доприноси се развијању елемената математичке писмености код ученика у млађим разредима основне школе;

- 2) Ученици развијају позитивне ставове према математици под утицајем експерименталног програма.
- 3) Уџбеници математике за млађе разреде основне школе не стварају довољну основу за развијање елемената математичке писмености код ученика.

Комисија констатује да је дефиниција предмета истраживања, основних појмова, предложене хипотезе, извора података, метода анализе докторске дисертације *Развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе* у потпуности усклађена са критеријумима науке уз поштовање научних принципа у изради коначне верзије докторске дисертације. На основу тога може се закључити да ће Кандидат испоштовати све научне критеријуме и принципе које захтева савремени научно-истраживачки рад и да ће налази и закључци који се добију истраживањем бити веродостојни.

## 5. Преглед научно-истраживачког рада кандидата и кратка биографија

Зорица Гајтановић (девојачко Веселиновић) рођена 21. новембра 1982. године у Рашки. Основну школу завршила у Лешку, а средњу медицинску школу у Косовској Митровици. Учитељски факултет у Призрену са седиштем у Лепосавићу уписала је 2005. године који је завршила 2010. године као најбољи студент генерације са општим успехом 8,70. Награђена је од стране Универзитета као истакнути студент. Мастер академске студије, на студијском програму *Разредна настава* (изборни блок: *Методика наставе математике*), уписала је школске 2010/2011. године и завршила 2012. године са просечном оценом 9,44 и оценом 10 (десет) на завршном мастер испиту. Школске 2012/2013. године уписала је докторске студије, као редован студент Учитељског факултета у Ужицу, за стицање научног назива *Доктор наука – методика наставе*. Успешно је положила све испите предвиђене студијским програмом докторских академских студија, са просечном оценом 9,38.

По завршетку основних академских студија засновала је радни однос на Учитељском факултету у Лепосавићу, као сарадник у настави за ужу научну област *Методика наставе математике*, а од 2013. године у звању асистента за ужу научну област *Методика наставе математике*.

### Научни и стручни радови

1. Веселиновић, Зорица, (2012). Геометрија у почетној настави математике. *Зборник радова Учитељског факултета Призрен - Лепосавић*, 6, 195–205 [UDK 378; ISSN 1452-9343] (M53)
2. Ибро, Ваит, Веселиновић, Зорица, (2013). Трагом једне изреке. у: М. Пикула (ур.) (2013). *Наука и традиција* (231–234). Универзитет у Источном Сарајеву Филозофски факултет на Палама, [DOI 10.7251/RFF1307231I, ISBN 978-99938-47-50-2, COBISS.BH-ID 3698968] (M33)

3. Ибро, Д. Ваит, Гајтановић, Зорица, (2013). ИКТ у почетној настави математике, *Зборник радова Учитељског факултета Призрен - Лепосавић*, 7, 179–191, [UDK 371.3::51-028.31]:004.4.031.42; ID 203384844; ISSN 1452-9343] (M53)
4. Ибро, Д. Ваит, Гајтановић, Зорица, (2014). Развој математичких појмова код предшколске деце, *Зборник радова Учитељског факултета Призрен - Лепосавић*, 8, 185–198, [UDK: 159.955.2-053.4; ID: 209916684; ISSN 1452-9343] (M53)
5. Гајтановић, Зорица, Ибро, Д. Ваит, (2015). Анализа уџбеника математике за трећи разред основне школе према стандардима Д-групе, *Зборник радова Учитељског факултета Призрен - Лепосавић*, 9, 263–288, [UDK: 371.3::51 371.671.046.12:51; COBISS.SR-ID 218384396; ISSN 1452-9343] (M53)
6. Ибро, Вајт, Миленовић, Живорад и Гајтановић, Зорица (2016). Компетенције учитеља за примену методе отворених проблема у почетној настави математике. у: С. Опсеница (ур.) (2016). *Научно-технолошке и друштвене промјене и њихов утицај на систем васпитања и образовања (Зборник сажетака)* (31). Универзитет у Источном Сарајеву Педагошки факултет у Бијељини, [УДК 37(048.3)(0.034.4), ISBN 978-99938-55-24-8, COBISS.RS-ID 6204952] (M64)
7. Ибро, Д., Ваит, Гајтановић, Зорица, (2017). Математички задатак као основни садржај почетне наставе математике. *Зборник радова Учитељског факултета Призрен – Лепосавић*, 11, 135 – 143 [УДК: 371.3::51-028.31; COBISS.SR-ID 247623692; ISSN 1452-9343] (M53)
8. Ибро, Ваит, Гајтановић, Зорица, (2017). Компетенције наставника за нову културу решавања задатака у почетној настави математике. у: Ж. Миленовић, С. Видосављевић (ур.). *Иновације у васпитању и образовању: дигитализација, иновативни програми и модели* (449 – 458). Учитељски факултет у Призрену – Лепосавићу [УДК 371.3(082), ISBN: 978-86-84143-43-5, COBISS.SR-ID 247484684] (M45)
9. Пауновић, Љ., Рашковић, Б. и Гајтановић, З. (2018). Примена музичких садржаја у усвајању појмова о геометријским облицима у предшколском узрасту. у: С. Опсеница (ур.) (2018). *Зборник сажетака Наука и настава данас са IX научног скупа са међународним учешћем одржаног у Бијељини, 30.11.2018. године* (51). Универзитет у Источном Сарајеву Педагошки факултет у Бијељини, [УДК 37(048.3)(0.034.4), ISBN 978-99938-55-47-7, COBISS.RS-ID 7825688] (M64)
10. Пауновић, Љиљана, Гајтановић, Зорица, (2019). Ставови ученика о математичким такмичењима у млађим разредима основне школе. у: Љ. Пауновић, С. Видосављевић (ур): *Зборник сажетака Иновативни приступ васпитању и образовању: стање, дилеме и перспективе* са научног скупа с међународним учешћем одржаног у Лепосавићу, 31. маја и 1. јун 2019. године (61). Учитељск факултет у Призрену – Лепосавићу, [УДК 371.3(048), ISBN: 978-86-84143-49-7, COBISS.SR-ID 276676876] (M64)
11. Перовић, Б. и Гајтановић, З. (2019). Утицај социјалног порекла ученика млађег школског узраста на математичка постигнућа. У: Д. Милинковић (ур.) (2019).



Зборник сажетака *Наука и настава данас* (50-51). Универзитет у Источном Сарајеву Педагошки факултет у Бијељини, [УДК 371.214:378.4(048.3), ISBN 978-99938-55-52-1, COBISS.RS-ID 8451864] (M64)

#### **Учешће на научним скуповима:**

1. *Наука и традиција* – Међународни научни скуп одржан на Палама, 18 - 19.05.2012. године. Универзитет у Источном Сарајеву Филозофски факултет на Палама.
2. *Научно-технолошке и друштвене промјене и њихов утицај на систем васпитања и образовања* – Међународни научни скуп одржан у Бијељини, 11.11.2016. године. Универзитет у Источном Сарајеву Педагошки факултет у Бијељини.
3. *Иновације у васпитању и образовању: дигитализација, иновативни програми и модели* – Научни скуп с међународним учешћем одржан у Лепосавићу, 1. и 2. јуна 2017. године. Универзитет у Приштини – Косовској Митровици Учитељски факултет у Призрену – Лепосавићу.
4. *Наука и настава данас* – IX научни скупа са међународним учешћем одржан у Бијељини, 30.11.2018. године. Универзитет у Источном Сарајеву Педагошки факултет у Бијељини.
5. *Иновативни приступ васпитању и образовању: стање, дилеме и перспективе* – Научни скуп с међународним учешћем одржан у Лепосавићу, 31. маја и 1. јун 2019. године. Универзитет у Приштини – Косовској Митровици Учитељски факултет у Призрену – Лепосавићу.
6. *Наука и настава данас* – X научни скуп са међународним учешћем одржан у Бијељини, 1. 11. 2019. године. Универзитет у Источном Сарајеву Педагошки факултет у Бијељини.

Увидом у биографију и библиографију може се констатовати да Зорица Гајтановић испуњава услове за пријаву докторске дисертације у области Методике наставе математике.

#### **6. Анализа очекиваних резултата докторске дисертације**

Очекивани резултати до којих ће се доћи у оквиру израде докторске дисертације *Развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе*, а посебно емпиријским истраживањем допринеће у значајној мери унапређењу наставе математике у млађим разредима основне школе кроз подстицање раног развоја елемената математичке писмености. Очекује се да ће примена овог начина рада допринети бољим образовним постигнућима ученика као и промену става према настави математике. На тај начин ученици ће са почетком математичког образовања започети развијање компетенција које подразумева математичка писменост. Знања која ученици буду стицали у оквиру овако конципиране наставе математике биће квалитативно боља, ученици ће бити оспособљени да знања примене у процесу решавања свакодневних животних проблема који се могу решити

математичким путем. Рани подстицај развоја елемената математичке писмености може дати знатно боље резултате наших ученика, како на националним тако и на међународним PISA и TIMMS тестирањима. Очекивани резултати ће дати знатан допринос у промени става ученика према математици. Анализом уџбеника математике даће се практичне смернице будућим ауторима како би се у уџбеничким комплетима нашао што већи број задатака који подстичу развој елемената математичке писмености, што подразумева примену знања у решавању реалних проблема, читање, тумачење, цртање табела и графикона. Понуђени модел рада може се применити и у другим предметима као подстицај развоја читалачке, научне и других видова писмености. Свакако, резултати до којих се дође у истраживању треба да буду од користи свима онима који се баве наставом математике, како у теоријском тако и практичном смислу. У раду ће се дати одговори на бројна питања везана за потребу и могућности развијања елемената математичке писмености на раном узрасту. Очекује се да ће експериментални програм позитивно деловати на ученике експерименталне групе и на њихове ставове о настави математике. Истраживањем улоге уџбеника математике у стварању основа за развијање елемената математичке писмености жели се истаћи значај и потреба за унапређивањем и овог сегмента, који представља неизоставну карику свакодневне праксе учитеља, чиме се истиче прагматична страна овог рада.

Од рада се очекује да ће отворити нове идеје и смернице за нека будућа истраживања овог и сличних проблема развијања елемената математичке писмености. Поред тога, очекује се да ће докторска дисертација бити од велике користи учитељима и практичарима при планирању и реализацији наставе математике и да ће допринете унапређивању ове наставе. Задаци и проблеми који ће се пронаћи у оквиру експерименталног програма могу послужити учитељима као модел за организовање наставе и учења у почетној настави математике.

## **7. Анализа методологије рада кандидата и критички осврт**

Анализа методолошког оквира истраживања, које се планира реализовати у оквиру докторске дисертације *Развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе* показује да је Кандидат према постављеном предмету, циљу и задацима истраживања, изабрао адекватне методе, технике и инструменте истраживања. Истраживање, према својој намени, спада у категорију примењених, јер треба да унапреди процес учења у настави математике и квалитет њених исхода, а практичарима како да у настави математике у млађим разредима основне школе развијају елементе математичке писмености код ученика. Тиме је оно одређено као развојно истраживање. С обзором на то да је истраживање експериментално, да се експериментална варијабла уноси и мери у редовну наставу математике (природни услови) ово истраживање одређује се као теренско.

*Циљ истраживања* је утврђивање ефеката експерименталног програма на развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе. Поред тога, утврдиће се и ставови ученика о настави математике конципираној по

моделу примене садржаја који доприносе развијању елемената математичке писмености, и испитивање у којој мери уџбеници математике доприносе развијању елемената математичке писмености.

За реализацију циља и задатака истраживања Кандидат ће користити методу теоријске анализе, дескриптивну и експерименталну методу. Методу теоријске анализе користиће се приликом конципирања теоријског приступа проблему, проучавања релевантне стручне литературе. Дескриптивну научно-истраживачку методу приликом прикупљања података, приликом анализе садржаја уџбеника математике, обради интерпретацији података и извођењу закључака.

Експериментална метода биће примењена у модалитету експеримента са паралелним групама. У иницијалној етапи истраживања биће уједначене групе ученика по узрасту и другим релевантним варијаблама, како би се елиминисали могући паразитарни фактори и њихов неповољни утицај на добијене експерименталне резултате. Рад у експерименталној групи састоји у примени садржаја засићених задацима који подстичу развој елемената математичке писмености код ученика млађих разреда основне школе. Врши се одабир одређених садржаја предвиђеним планом и програмом за трећи разред основне школе у оквиру којих се може подстицати развој елемената математичке писмености у оквиру одабраних наставних тема предвиђених за математику у млађим разредима основне школе. Експериментални фактор ће бити плански и систематски уношен у контролисаним условима како би се елиминисали неповољни и неконтролисани утицаји појединих фактора и грешака. Како би ефекти експерименталног програма били што уочљивији ученици ће у току једног полугодишта радити по припремљеном моделу учења који обухвата садржаје обогаћене задацима који подстичу развој елемената математичке писмености. Експерименталним програмом обухваћене су следеће тематске целине: Скуп природних бројева (сабирање и одузимање природних бројева, Писмено множење и дељење природних бројева, Редослед обављања рачунских операција, Задаци са више операција, Једначине, Троугао, Обим троугла, Обим правоугаоника и квадрата, Разломци.

У прикупљању података користиће се следеће истраживачке технике: тестирање, скалирање и анализа садржаја. Тестирање ће се користити у сврху испитивања утицаја експерименталног програма на развој елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе. Тестирање ће бити обављено у два наврата, иницијално, пре почетка утицаја експерименталног фактора, а у циљу дијагностиковања степена развоја елемената математичке писмености код ученика трећег разреда и финално после спроведеног експерименталног програма како би се утврдили његови ефекти на постигнућа ученика. *Скалирањем* ће се испитати ставови ученика о задацима и начину презентовања садржаја који подстичу развој елемената математичке писмености у настави математике.

Анализа садржаја ће се користити при анализи уџбеника математике различитих издавачких кућа, како би се утврдила заступљеност задатака који подстичу развијање елемената математичке писмености код ученика млађег школског узраста.

Од инструмената истраживања Кандидат је планирао да конструише следеће инструменте: тестови знања (иницијални и финални), скала Ликертовог типа и евиденциони лист. Сви инструменти биће пилотирани и утврђене метријске карактеристике.

За емпиријско истраживање користиће се две врсте узорка: узорак ученика и узорак ученика. Узорак ученика биће одабран из популације ученика млађих разреда основних школа на територији општина Лепосавић и Рашка и чиниће га 220 ученика, 110 у експерименталној и 110 у контролној групи. Уједначеност експерименталне и контролне групе контролисаће се статистичким поступком анализа коваријансе (ANCOVA). Узорак ученика чиниће сви учбеници математике од првог до четвртог разреда који су одобрени за употребу у школи.

Статистичка обрада података биће заснована на употреби стандардних статистичких поступака, статистичког описивања и закључивања уз употребу софтверског пакета IBM SPSS 23. При обради података прикупљених скалирањем користиће се дескриптивне статистичке методе (аритметичка средина, стандардна девијација, дистрибуције фреквенције, проценти). За утврђивање значајности разлика између аритметичких средина примениће се t-тест за независне узорке, као и ANOVA и ANCOVA (анализа коваријансе). У складу са постављеним хипотезама за утврђивање повезаности посматраних варијабли примениће се корелациона анализа.

Анализа предложене методологије рада на изради докторске дисертације *Развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе* показује да су истраживачке методе добро одабране у складу са постављеним циљем, задацима и хипотезама истраживања, прецизно постављене и детаљно описане. Предвиђени статистички поступци, обрада и анализа прикупљених података воде ка извођењу валидних и веродостојних закључака.

## **8. Оквирни садржај дисертације**

Кандидат је уз Пријаву теме поднео и оквирни садржај, односно структуру рада. Рад, поред увода, закључка, прилога и литературе има три целине: Теоријски приступ проблему истраживања, Методологија истраживања, Анализа и интерпретација резултата истраживања. Оквирни садржај по целинама је:

### *1. Теоријски оквир истраживања.*

Одређивање и дефинисање појма математичка писменост, Праћење и мерење постигнућа ученика, Модели математичке писмености, Аспекти математичке писмености, Математички процеси у развоју математичке писмености, Математички саджаји, ситуације и контексти учења, Опис постигнућа по нивоима на скали математичке писмености (PISA и TIMSS скале); Теорије учења и почетна настава математике, Когнитивне теорије учења и наставе, Конструктивистичке теорије учења, Значај теорије реалистичког математичког образовања, Савремене теорије учења и њихов значај за образовање, Типови учења, Типови наставе и циљеви васпитања и

образовања, Дефинисање елемената математичке писмености према нивоима постигнућа, Преглед досадашњих истраживања.

## 2. *Метододологија истраживања*

Проблем и предмет истраживања, Карактер и значај истраживања, Дефинисање основних појмова, Циљ и задаци истраживања, Хипотезе истраживања, Варијабле истраживања, Организација и ток истраживања, Методе, технике и инструменти истраживања, Узорак истраживања, Статистичка обрада података.

## 3. *Анализа и интерпретација резултата истраживања.*

У складу са постављеним циљем и задацима истраживања резултати ће бити интерпретирани како би указали на утицај примене експерименталног програма на развој елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе. Резултати прикупљени скалирањем интерпретираће ставове ученика о задацима и начину рада који је обухваћен експерименталним програмом. Анализа садржаја у уџбеницима математике за млађе разреде показате у којој мери су заступљени задаци који подстичу развој елемената математичке писмености.

## 9. **Нучна област дисертације**

Предложена тема докторске дисертације *Развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе* припада пољу друштвено-хуманистичких наука, научној области педагошке и андрагошке науке. Ужа научна област дисертације је *Методика наставе математике*.

## 10. **Подаци о ментору**

За ментора у изради докторске дисертације под називом *Развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе* кандидата Зорице Гајтановић предложена је др Сања Маричић, ванредни професор за ужу научну област *Методика наставе математике*. Предложени ментор запослен је на Педагошком факултету у Ужицу Универзитета у Крагујевцу од 1998. године. На факултету изводи наставу на основним, мастер и докторским академским студијама на предметима из уже научне области *Методика наставе математике*. Акредитован је ментор од стране комисије за акредитацију. Област научно-истраживачког рада предложеног ментора уско је везана за питања која припадају области унапређивања наставе математике у млађим разредима основне школе. До сада је објавила више од 140 научних и стручних радова из области методике наставе математике, више уџбеника за основну школу, уџбеник и практикуме за студенте на студијском предмету *Методика наставе математике* и три монографије. Члан је националног пројекта које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја, а носилац је Педагошки факултет *Настава и учење – проблеми, циљеви и перспективе* и пројекта у оквиру програмске активности "Развој високог образовања" под називом *Методички оквир развоја дигиталних компетенција учитеља(МОДиКУ)*. Учествовала је као члан



комисије у одбрани једне докторске дисертације, била члан комисије за оцену научне заснованости теме и подобности кандидата докторске дисертације и именована је за ментора докторске дисертације на Педагошком факултету у Ужицу. Ментор је великог броја мастер и завршних радова из области Методике наставе математике на Педагошком факултету у Ужицу и члан је комисија за њихову одбрану.

Комисија издваја следеће радове предложеног ментора као релевантне за оцену његове подобности имајући у виду категорије које се узимају у обзир приликом оцене испуњености услова за ментора:

Maričić, S., Stakić, M., Malinović-Jovanović, N. (2018). The Role of Literary Content for Children in Preschool Mathematics Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 4(2), 631-642, [ISSN: 1305-8223 (online) 1305-8215 (print) DOI: 10.12973/ejmste/80627] (M23)

Maričić S., Špijunović, K., Lazić, B. (2016). The Influence of Content on the Development of Students' Critical Thinking in the Initial Teaching of Mathematics. *Croatian Journal of Education*, Vol. 18, 1, 11–40. [ISSN 1848-5197, doi: 10.15516/cje.v18i1.1325] (M23)

Bikić, N., Maričić, S., Pikula, M. (2016). The effects of differentiation of content in problem-solving in learning geometry in secondary school. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(11), 2783-2795, doi: 10.12973/eurasia.2016.02304a (M23)

Maričić, S., Stamatović, J. (2017). The Effect of Preschool Mathematics Education in Development of Geometry Concepts in Children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13(9), 6175–6187 [ISSN: 1305-8223 (online) 1305-8215 (print), DOI: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01057a>] (M23)

Špijunović, K., Maričić, S. (2011). Development of pupils' critical thinking in the initial teaching of mathematics, *Didactica Slovenica – pedagoška obzorja*, Novo Mesto: Pedagoška obzorja, Ljubljana: Pedagoška fakulteta, 26 (4), 66–76. (UDC 37:51:159.955, ISSN: 0353-1392) (M23)

Ђелић, Ј., Маричић, С., Шпијуновић, К. (2016). Формативна вредност описних оцена у почетној настави математике. *Зборник института за педагошка истраживања*, 48(1), 127-146. [ISSN 0579-6431; UDC 316.644-057.874:316.624(497.11); 316.6:616.89-008.444.8; COBISS.SR-ID 22481100] (M24)

Лазих, Б., Маричић, С., Милинковић, Ј. (2015). Пропедевтичко учење разломака засновано на интеграцији садржаја у почетној настави математике. *Настава и васпитање*, 64 (4), 679–695. [ISSN 0547-3330, UDC 371.3::512.1-028.31, COBISS.SR-ID 220439820] (M24)

Маричић, С., Шпијуновић, К. (2014). Уџбеници у функцији развијања критичког мишљења ученика у настави математике у млађим разредима основне школе. *Настава и васпитање*. LXIII(4), 639–652. [ISSN: 0547-3330; UDC 159.955.072-057.874(497.11)"2012/2013" 371.671.046.12:51; COBISS.SR-ID 211870476] (M24)

Maričić, S., Felda, D., Mešinović, S. (2016). Cooperative Learning whit Adequate Mathematical Contents. in J. S. McDermott, A. Kožuh (eds.). *Theoretical Framework of Education* (175-187). Department of Education, Antioch University; Faculty of Education,

University of Primorska Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University. Los Angeles. [ISBN 978-163587687-1] (M14)

Lazić, B., Maričić, S. (2015). Propaedeutic formation of the concept of fraction in elementary mathematics education. In J. Novotna, H. Moraova (Eds.). *Developing mathematical language and reasoning (Proceeding of International Simposium Elementary Math Teaching)* (212–221). Prague, the Czech Republic: Charles University, Faculty of Education. [ISBN 978-80-7290-833-2] (M14)

Špijunović, K., Maričić, S. (2013). Pupils' Performance in the District Mathematics Competition as the Indicator of Efficiency of Primary Mathematics Education, in H. Butenko, B. Kozuh (eds.): *Contemporary School and Education* (Chapter 9, 133–146). Ministry of Education and Science, Youth and Sport of Ukraine, Horlivka Institute for Foreign Languages of the State Higher Educational Establishment "Donbas State Pedagogical University" A.F.M. Krakow University, Faculty of Education University of Primorska [ISBN 978-966-8469-88-6; UDK 51:37.026; BBK 474.00, COBISS.SI-ID 52301666] (M14)

Maričić, S., Špijunović, K., Malinović Jovanović, N. (2013). The Role of Tasks in the Development of Students' Critical Thinking in Initial Teaching of Mathematics. In J. Novotna, H. Moraova (Eds.). *Task and tools in elementary mathematics* (204–212). Prague, the Czech Republic: Charles University, Faculty of Education.. [ISBN 978-80-7290-637-6] (M14)

Maričić, S., Špijunović, K. (2015). Aktivnost učenika i razvijanje kritičkog mišljenja u početnoj nastavi matematike. u D. Hozjan (ur.) *Aktivnosti učencev v učnem procesu* (281–290). Koper: Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, Univerzitetna založba Annales. [ISBN978-961-6964-29-6; UDC 37.091.322(082)(0.034.2); COBISS.SI 280492544] (M31)

Špijunović, K., Maričić, S. (2014). Some Questions Regarding the Development of Students' Creative Thinking in Elementary Mathematics Education. U D. Hozjan (ur.). *Izobraževanje za 21. stoletje – ustvarjalnost v vzgoji in izobraževanju*. (451–462). Koper: Univerzitetna Založba Annales. [ISBN 978-961-6862-74-5; UDC 37(082); COBISS.SI-ID 273044992] (M31)

Maričić, S., Špijunović, K. (2017). Content Creation – Innovative Environment for the Development of Critical Thinking in Mathematics Education. in S. Bratož (ed.). *Razsežnosti sodobnih učnih okolij - Dimensions of Contemporary Learning Environments* (39–53). Koper : Založba Univerze na Primorskem [UDC 37.01(082); 37.091.3(082) ISBN 978-961-6984-98-0; COBISS.SI.ID 289080832] (M31)

Maričić S., Špijunović K. (2015). Education Standards and their Reflections on Elementary Mathematics Education. T. Grušovnik (Ed.). *Obzorja učenja: Vzgojno-izobraževalne perspektive* (423–433). Koper: Univerzitetna založba Annales. [ISBN 978-961-6964-14-2; UDC37.01(082); COBISS.SI-ID 278931968] (M31)

Maričić, S., Špijunović, K. (2015). Aktivnost učenika i razvijanje kritičkog mišljenja u početnoj nastavi matematike. u D. Hozjan (ur.) *Aktivnosti učencev v učnem procesu* (281–290). Koper: Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, Univerzitetna založba Annales. [ISBN978-961-6964-29-6; UDC 37.091.322(082)(0.034.2); COBISS.SI 280492544] (M31)

Špijunović, K., Maričić, S. (2013). Učitelj i rad sa učenicima potencijalno darovitim za

matematiku u uslovima inkluzivnog obrazovanja. *Pedagogija*, 68(2), 242–256 [ISSN:0031-3807; UDC 159.928.23.072-057.874, 371.3::51; COBISS.SR-ID 198488076] (M51)

Špijunović, K., Maričić, S. (2016). Cilj i zadaci nastave matematike u mlađim razredima osnovne škole od računске nastave do danas. *Pedagogija*, 71(2), 229–238. [ISSN 0031-3807; UDC 371.3::51(497.11) 159.947.5-057.874; COBISS.SR-ID 225092364] (M51)

## 11. Научна област чланова Комисије

Комисију за оцену научне заснованости теме докторске дисертације и испуњености услова Кандидата и ментора чине:

**Др Бранислав Ранђеловић**, доцент за ужу научну област *Методика наставе математике* на Учитељском факултету у Призрену – Лепосавић, Универзитет у Приштини – Косовска Митровица, председник Комисије

Randjelovic, B., Shinagawa, K., Z.Nikolic, Z. (2013). A Mathematical Approach to Ostwald Ripening Due to Diffusion and Deformation in Liquid Bridge, *Science of Sintering*, 45(3), International Institute for Science of Sintering, Serbian Academy of Science and Art, 261-271. [http://www.iiss.sanu.ac.rs/download/vol45\\_3/vol45\\_3\\_02.pdf](http://www.iiss.sanu.ac.rs/download/vol45_3/vol45_3_02.pdf) (M22)

Milovanovic, E., Milovanovic, I., Randjelovic, B. (2005). Computing Transitive Closure Problem on Linear Systolic Arrays, *Lecture Notes in Computer Science*, 3401, 416-423. <http://www.springerlink.com/content/jyfahtq2tk2bgx7c/> (M23)

Milovanovic, E. I., Milovanovic, I. Z., Bekakos, M. P., Randjelovic, B.M. (2009). Finding Minimum Cost Spanning Tree On Bidirectional Linear Systolic Array, *Filomat*, 23, 1–12. <http://operator.pmf.ni.ac.rs/www/pmf/publikacije/filomat/2009/23-1-2009/f23-1-1.pdf> (M23)

Panic, V., Rancic, V., Randjelovic, B. (2012). Professional Development of Teachers in Serbia - Beginnings, Current state, Trends, 37th ATEE International Conference - *Teacher Education Policies And Professionalisation*, Aug 25–29, 2012, Eskisehir, Turkey, Proceedings of Papers, 269–276. [http://www.atee1.org/uploads/atee\\_2012\\_proceedings.pdf](http://www.atee1.org/uploads/atee_2012_proceedings.pdf) (M33)

Manitasevic, V., Andjelkovic, J., Randjelovic, B. (2011). Empowerment of Teachers for Work with Gifted Children, International Conference *Education between tradition and modernity*, Sep 22–24, 2011, Ohrid, Macedonia, Proceedings of Papers, Vol 2, 373–381. <http://eprints.ugd.edu.mk/5768/2/TOM%202.pdf> (M33)

Stanojević, D., Randjelović, B. (2016). Educational Standards for the Subject Digital Literacy in the Functional Primary Adult Education, 6th International Conference Technics and Informatics in Eduaction, May 28–29, Faculty of Techncl Science Cacak, Serbia, Proceedings of Papers, 82–87. <http://www.ftn.kg.ac.rs/konferencije/tio2016/Radovi%20TIO%202016/EN/Proceedings%20TIO%202016.pdf> (M33)

Randjelovic, B., Stanojevic, D., Stankovic, Z. (2016). Knowledge Quez – Contemporary Teaching Method in First Cycle of Primary Education, Scientific Conference *ITEO*, 16, Sep 30 – Oct 01, 2016, University APEIRON, BanjaLuka, Proceedings of Papers, 67-72 (Serbian). <http://www.iteo.rs.ba/sites/default/files/ITeO-Zbornik-radova-2016.pdf> (M33)

Milovanovic, E., Milovanovic, I., Randjelovic, B., Jovanovic, I. (2003). Matrix Multiplication on Bidirectional Systolic Arrays, *Filomat*, 17, 135–141. <http://www.pmf.ni.ac.rs/pmf/publikacije/filomat/Dokumenta/17-12.pdf> (M51)

**Др Јелена Стаматовић**, ванредни професор за ужу научну област *Општа педагогија* на Педагошком факултету у Ужицу, Универзитет у Крагујевцу, члан Комисије

Stamatović, J. Zlatić, L. (2019). Akciono istraživanje i predškolska vaspitna praksa. U S. Čotar Konrad, B. Borota, S. Rutar, K. Drljić G. Jelovčan (ur.), *Vzgoja in izobraževanje predškolskih otrok prvega starosnega obdobja* (45–54). Kopar: Univerza na Primorskem. [ISBN 978-961-7055-69-6, UDC 373.2(082), COBISS.SI-ID 301573632] (M14)

Zlatić, L., Stamatović, J. (2018). Entrepreneurship Education at Faculties of Education. U T. Štenberger, S. Čotar Konrad, S. Rutar & A.Žakelj (ur.), *Oblikovanje inovativnih učnih okolij* (462-478). Kopar: Univerza na Primorskem. [ISBN 978-961-7055-15-3; UDC 37.01(082); 37.091.3(082), COBISS.SI-ID 296208640] (M14)

Maričić, Sanja, Nikolić, Radmila, Stamatović, Jelena (2017). Challenges of University Internationalisation through Mobility Programs. U S.Rutar, S.Čotar Konrad, T. Štemberger & S.Bratož(ur.). Vidiki internacionalizacije in kakovosti v visokem šolstvu. Perspectives of Internationalisation and quality in higher education (str.81–91). Kopar: Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta. [ISBN 978-961-7023-31-2, UDC 378(082), COBISS.SI.ID 291631872] (M14)

Stamatović, J. i Nikolić, R. (2014). Kvalitet visokoškolske nastave i proces samovrednovanja. U D. Hozjan (ur.). *Izobraževanje za 21. Stoletje – ustvarjalnost v vzgoji in izobraževanju* (75-82), Kopar: Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta. [ISBN 978-961-6862-74-5; UDC 37(082); COBISS.SI-ID 273044992] (M14)

Stamatović, J. I Žunić Cicvarić, J. (2019). Child Rights in Primary Schools – The Situation and Expectations. *C E P S Journal*, 9(1), 83-102, doi: 10.26529/cepsj.661. (ERIH PLUS)

Maričić S., Stamatović J. (2017). The Effect of Preschool Mathematics Education in Development of Geometry Concepts in Children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Educatio*, 13(9), 6175–6187[ISSN 1305-8223 (online) 1305-8215 (print); <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01057a>] (M23)

Василијевић, Д., Лакета, Н., Стаматовић Ј. (2013). Утицај тимске nastave на стваралачка знања ученика. *Теме*, 37(2), 611–630 [ISSN 0353–7919; UDK 1+3] (M24)

Стаматовић Ј. (2013). Улога учитеља у процени квалитета рада школе и свога рада. *Настава и васпитање*, 62(3), 438–449 [UDK 371.13/16(497.11); ISSN 0547–3330] (M24)

Kundačina M., Stamatović J. (2011). Metodological Competens of Self-Evaluation of Scho-ols. *Zbornik na trudovi*. Ohrid–Skopje: Univerzitetot „Sv. Kiril i Metodij“, 383–390[UDK 37(062); ISBN 978–9989–823–33–6; COBISS. MK-ID 89314314] (M33)

Maričić S., Nikolić R., Stamatović J. (2017). Challenges of University Internationalisation through Mobility Programs. In: S. Rutar, S. Čotar Konrad, T. Štenberger, S. Bratož (ur.): *Vidiki internacionalizacije in kakovosti v visokem šolstvu*. Koper: University of Primorska, 81–91 [ISBN 978-961-7023-31-2; UDK 378(082)] (M33)



Nikolić R., Stamatović J. (2014). Kvalitet visokoškolske nastave i proces samovrednovanja. U: D. Hozjan (ur.): *Izobraževanje za 21. stoletje – ustvarjalnost v vzgoji in izobraževanju*. Koper: Univerzitetna Založba Annales, 75–82 [UDK 37(082); ISBN 978-961-6862-74-5; COBISS.SI-ID 273044992] (M33)

Николић Р., Стаматовић Ј. (2013). Функције вредновања и самовредновања у осигурању квалитета рада школе. *Зборник радова*, 2. Међународна научна конференција „Педагогија, образовање и настава” (ур. Хрватић Н., Лукенда А., Павловић С., Спајић-Вркас В., Васиљ М.). Мостар: Факултет природнословно-математичких и одгојних знаности Свеучилишта у Мостару, 162–168 [ISBN 978-9958-16-023-3/2] (M33)

Stamatović J., Voјović Ž. (2016). Uloge nastavnika u nastavnom procesu. *Pedagogija*, 71(3), 279–291 [ISSN 0031-3807; UDK 371.13/.15(497.11)"2014"] (M51)

Максимовић, Ј., Стаматовић Ј. (2016). Компетенције будућих учитеља и васпитача у контексту развоја инклузивне културе школе. *Педагогија*, 61(4), 433–443 [ISSN 0031-380; UDK 37] (M51)

**Др Бојан Лазич**, доцент за ужу научну област *Методика наставе математике* на Педагошком факултету у Сомбору, Универзитет у Новом Саду, члан Комисије

Lazić, B., Maričić S. (2015). Propaedeutic formation of the concept of fraction in elementary mathematics education. In: J. Novotna, H. Moraova (Eds.), *Developing mathematical language and reasoning* (Proceeding of International Symposium Elementary Math Teaching). Prague, the Czech Republic: Charles University, Faculty of Education. p. 212-221. [ISBN 978-80-7290-833-2]. Indexed in *Thomson Reuters Conference Proceedings* (M14)

Lazic, B., Milinkovic, J. (2017). Using multiple representations of fractions to enhance problem solving. In: J. Novotna, H. Moraova (Eds.), *Equity and diversity in elementary mathematics education* (Proceeding of International Symposium Elementary Math Teaching). Prague, the Czech Republic: Charles University, Faculty of Education. p. 301–311. [ISBN 978-80-7290-955-1]. Indexed in Thomson Reuters Conference Proceedings (M14)

Lazic, B., Milinkovic, J. & Petojevic, A. (2012). Connecting mathematics in propaedeutic exploration of the concept of fraction in elementary grades. In: N. Brankovic (Ed.), *Theory and Practice of Connecting and Integrating in Teaching and Learning Process* (123-135). Sombor: Faculty of Education in Sombor. [ISBN 978-86-6095-010-1; UDC 37.02(082); 371:004(082); COBISS.SR-ID 275481351] (M14)

Lipkovski, A., Rakonjac, M. & Lazić, B. (2012). The connection of geometric and algebraic content in the sixth and seventh grade of primary school. In: N. Brankovic (Ed.), *Theory and Practice of Connecting and Integrating in Teaching and Learning Process* (137-157). Sombor: Faculty of Education in Sombor. [ISBN 978-86-6095-010-1; UDC 37.02(082); 371:004(082); COBISS.SR-ID 275481351] (M14)

Maricic, S., Lazic, B. & Petojevic, A. (2016). Mathematics textbooks for enabling students to solve problems in elementary mathematics education. In: D. Petrovic, M. Antolovic (Eds.), *Education and the Social Challenges at the Beginning of the 21<sup>st</sup> Century* (136-151). Sombor:



Faculty of Education in Sombor. [ISBN 978-86-6095-052-1; COBISS.SR-ID 310624775] (M14)

Maričić, S., Špijunović, K., Lazić, B. (2015). The influence of content on the development of students' critical thinking in the initial teaching of mathematics, *Croatian Journal of Education*. Zagreb, Croatia: University of Zagreb, Faculty of Teacher Education. Vol.18; No.1/2016, pages: 11-40. [ISSN:1848-5189; DOI: 10.15516/cje.v18i1.1325] (M23)

Лазих, Б., Маричић, С., Милинковић, Ј. (2015). Пропедевтичко учење разломака засновано на интеграцији садржаја у почетној настави математике, *Настава и васпитање, LXIV, бр. 4*. Београд: Педагошко друштво Србије, стр. 679-697. [ISSN 0547-3330; UDK 37; COBISS.SR-ID 6026754] (M24)

Nikolić, G., Branković, N., Lazić, B. & Rakočević, R. (2019). Inclusive Policy and Academic Achievements in Mathematics of Student with Special Educational Needs (SEN) in Republic of Serbia, *Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol.10, No 1/2019, p.75-85*. Rome, Italy: Mediterranean center of social and educational research [Doi: 10.2478/mjss-2019-0008, ISSN 2039-2117 (online), ISSN 2039-9340 (print)] (M24)

Милинковић, В. Ј., Лазих, Д. Б. (2018). Постигнућа ученика на ТИМСС и ПИСА испитивању као смерница за измене у наставном програму математике Иновације у настави, XXXI, бр. 3, стр. 74-87. Београд: Учитељски факултет. [ISSN 0352-2334; UDC 51:371.212.7; COBISS.SR-ID 4289026] (ERIH PLUS)

Glogovac, D. & Lazić, B. (2019). Collaborative learning in designing mathematics class teaching. In: É. Borsos, R. Horák, C. Kovács & Z. Námesztovszki (Eds.), *Mobility (Proceeding of 8 Th International Methodological Conference 2019)* (329-336). Subotica: Hungarian Language Teacher Training Faculty. (M33)

Knežević, J. & Lazić, B. (2019). Additional mathematics teaching in the light of contemporary didactic theory and project work. In: É. Borsos, R. Horák, C. Kovács & Z. Námesztovszki (Eds.), *Mobility (Proceeding of 8 Th International Methodological Conference 2019)* (444-452). Subotica: Hungarian Language Teacher Training Faculty. (M33)

Миловановић, Ј., Мрђа, М., Лазих, Б. (2015). Стандардизација и стандарди у функцији квалитета наставе и учења моделовања и решавања аритметичких проблема, Педагогија, LXX, бр. 3, стр. 338-349. Београд: Форум педагога. [ISSN: 0031-3807; UDK: 371.3::511]:006.83] (M51).

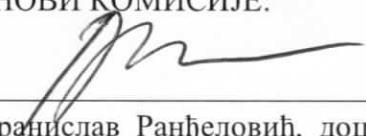
## ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ


На основу анализе поднете пријаве теме докторске дисертације и података изнетих у извештају Комисија закључује да кандидат Зорица Гајтановић испуњава све услове за одобрење израде докторске дисертације на Педагошком факултету у Ужицу Универзитета у Крагујевцу.

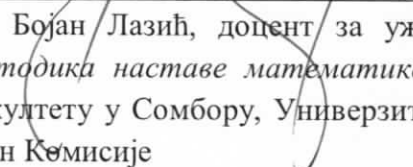
Из наведених разлога, Комисија предлаже Наставо-научном већу Педагошког факултета у Ужицу да прихвати за израду предложену докторску дисертацију кандидата Зорице Гајтановић под насловом *Развијање елемената математичке писмености у млађим разредима основне школе*, а да се за ментора при изради докторске дисертације одреди др Сања Маричић, ванредни професор за ужу научну област *Методика наставе математике* на Педагошком факултету у Ужицу Универзитета у Крагујевцу.

13.01.2020. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

  
Др Бранислав Ранђеловић, доцент за ужу научну област *Методика наставе математике* на Учитељском факултету у Призрену – Лепосавић, Универзитет у Приштини – Косовска Митровица, председник Комисије

  
Др Јелена Стаматовић, ванредни професор за ужу научну област *Опита педагогија* на Педагошком факултету у Ужицу, Универзитет у Крагујевцу, члан Комисије

  
Др Бојан Лазић, доцент за ужу научну област *Методика наставе математике* на Педагошком факултету у Сомбору, Универзитет у Новом Саду, члан Комисије