

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ФАКУЛТЕТА ПЕДАГОШКИХ НАУКА УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ  
У ЈАГОДИНИ**

**Предмет: Извештај Комисије о оцени докторске дисертације кандидата  
мр Радојка Дамјановића**

Одлуком Већа за друштвено-хуманистичке научке Универзитета у Крагујевцу бр. IV-02-338/16 од 11.05.2016. године, а на предлог Наставно-научног већа Факултета педагошких наука Универзитета у Крагујевцу, у Јагодини, бр. 01-1736/1 од 19.04.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за писање Извештаја о оцени докторске дисертације под насловом: „Употреба манипулатива у развоју математичког мишљења“, кандидата мр Радојка Дамјановића.

Комисија за оцени и одбрану докторске дисертације, у саставу:

1. Др Ненад Вуловић, доцент Факултета педагошких наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Методика наставе математике, председник;
2. Др Небојша Икодиновић, доцент Математичког факултета Универзитета у Београду за ужу научну област Математичка логика, члан;
3. Др Александра Михајловић, доцент Факултета педагошких наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Методика наставе математике, члан,

на основу увида и анализе урађене докторске дисертације, Наставно-научном већу Факултета педагошких наука Универзитета у Крагујевцу, у Јагодини, подноси следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **I ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ**

Мр Радојко Дамјановић рођен је 1972. године у Констанцу, Немачка. Обавезно образовање стекао је у ОШ „Трећи крагујевачки батаљон“ у Крагујевцу, а завршио је Прву крагујевачку гимназију (смер сарадник у природним наукама). Природно – математички факултет у Крагујевцу завршава 1998. године стекавши диплому и стручни назив дипломирани математичар за теоријску математику и

примене. На истом факултету специјализирао је 2009. године са радом *Импликације постмодерне на методичку наставе математике*, а 2010. године магистрирао са тезом *Блумова таксономија у настави математике*. Ментор на изради специјалистичког рада и магистарске тезе био му је проф. др Бранислав Поповић. Године 2014. завршава студијски програм Образовних политика, заједнички студијски програм Универзитета у Крагујевцу и Универзитета у Београду и на Филозофском факултету у Београду стиче стручни назив *мастер образовних политика*, са темом *Музеј као образовни ресурс и културни идентитет* (ментор проф. др Весна Трифуновић).

У својој професионалној каријери прошао је више позиција у области рада у пољу образовања и васпитања. Био је наставник математике у другом циклусу обавезног образовања, директор школе, начелник школске управе у министарству ресорно задуженом за послове просветне делатности. Тренутно обавља послове просветног саветника у Министарству просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

До сада је више пута учествовао на студијским боравцима у иностранству и то: Хелсинки/Финска (новембар 2009); Букурешт/Румунија (септембар 2011); Стокхолм/Шведска (септембар 2013); Копенхаген/Данска (октобар 2013); Вашингтон и Орландо/САД (мај 2014).

Дуги низ година је спољни сарадник *Центра за интерактивну педагогију* из Београда, у програмима *Читањем и писањем до критичког мишљења* и *Корак по корак* (као аутор, коаутор и водитељ радионица за наставнике).

Аутор је и коаутор програма стручног усавршавања наставника са групом колега испред Друштва математичара Србије и Природно-математичког факултета у Крагујевцу.

Ангажован је у реализацији програма стручног усавршавања наставника са темом: мотивације ученика за учење, инклузивне образовне праксе, образовних система у иностранству, наставничке размене, подршке систему на микро и макро нивоу, рада са студентима наставничких факултета.

Од 2010. године члан је комисије за дозволу за рад наставника математике, ресорног министарства за просвету.

Председник је Удружења *Образовне мреже* из Крагујевца (од 2011. године); члан је управних одбора Подружнице Друштва математичара Србије у Крагујевцу (од 2012. године) и Образовно - културне заједнице *Романипен* (од 2014. године).

**II ОЦЕНА РАДА** (критеријуми Правилника Универзитета о пријави, изради и одбрани докторске дисертације, Прилог бр. 2, тачка 2.)

**1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области**

Свеобухватно истраживање и преглед теоријских и емпиријских налаза у вези са употребом манипулатива још није дат осим као расути уводи по

појединим чланцима који на различите начине третирају ову проблематику. У нашој научној и стручној јавности може се са сигурношћу рећи да постоји празан простор када је употреба манипулатива у питању. Може се говорити о употреби наставних средстава, али манипулативи представљају концепт непрекидног оперативног инволвирања различитих математичких репрезентација у наставу математике на начин стварања дуалног оперативног простора који треба да иницирањем визуелизације и успостављањем менталне слике репрезентација доведе до кореспонденције између света математичке симболизације и апстракције и конкретних репрезентација појмова и идеја.

Употреба манипулатива која се обрађује у докторској дисертацији се ослања на два претходним рада кандидата и садржани су, односно, заступљени су и у специјалистичком раду и магистарској тези у смислу повезивања развоја мишљења са структурисањем по Блумовој таксономији. Веза са специјалистичким радом односи се на конкретан утицај манипулатива на математичко мишљење ученика у смислу извођења различитих операција, сензо-моторних активности, на конкретном материјалу и анализа у ситуација математичком симболизацијом, тј. превођење у математичку форму. При оваквим активностима индукују се одређене менталне операције, али и комбинују на различите начине и добија се као продукт сазнање о математичком појму, његовој структури и повезаности са другим математичким појмовима. Магистарска теза даје везу тако што се сугерише и структурисање математичког мишљења по нивоима сложености. Ова хијерархизованост није по значају, јер су нивои кумулативне природе, један не може без свих претходних, али упућује на поступност и сложеност изграђивања структуре математичког мишљења и могућност његове интеракције са светом који нас окружује, као инструментом за разумевање те стварности.

Свакако, радови у свету на тему манипулатива су доступни на различите начине, а највећма путем интернета. У свету има научника који су се бавили овом тематиком на различите начине, али су неки од аутора попут Патриције Мојер, Дагласа Клементса и Гаје Вилијамс већ увелико оријентација или базична поставка за ауторе који улазе у проблематику употребе манипулатива. Ово значи да постоји извесно разврставање и фино разумевање фаза преласка са конкретног на формално расуђивање о коме говори Пијаже, а Даглас Клементс о томе казује кроз увођење сензо-конкретног и интегрисано-конкретног. Патриција Мојер се значајно бавила правременом употребом манипулатива и начинима употребе и дала је један од првих радова на тему употреба виртуелних манипулатива. Ауторка Геје Вилијамс се бавила менталним процесима који се дешавају током формирања математичког мишљења и учења математике, тако да је сама у својим радовима изнела тероију о угњежденим процесима који се истовремено одвијају извршавањем конкретних манипулативних радњи и како се од једноставних околности учења долази до способности креативног академског учења са оригиналним продуктима. Истовремено, описивала је и бавила се феноменом *flow*-а у решавању различитих математичких проблемских ситуација.

Дисертација кратко извештава и о могућности латералног размишљања у математици и решавања различитих ситуација, али то оставља као зачетак неких других истраживања код нас или у свету. Овим се бавио Едвард де Боно.

## **2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области**

Мр Радојко Дамјановић се при изради дисертације определио за отворен и иновативан методолошки приступ, за обраду теоријских и емпиријских налаза, углавном истраживача и аутора из иностранства, те аутентичним и оригиналним емпиријским налазима праксе наставника математике у Србији. Кандидат је при изради дисертације консултовао релевантну литературу која се директно, додирно или општетеоријски односи на развој мишљења и употребу манипулатива, па се јасно уочава и вредност саме дисертације, али и чињеница да кандидат поседује неопходну умешност и критичност.

Ова дисертација је према свим научним критеријумима вредно оригинално научно дело.

## **3. Преглед остварених резултата рада кандидата у одређеној научној области**

Увидом у досадашњи научно-стручни рад кандидата мр Радојка Дамјановића, Комисија са уважавањем истиче његово васпитно-образовно деловање. Интересовање за свестрано разматрање проблема који се јављају у пракси наставе математике и васпитно-образовном систему уопште, развијао је учествујући саопштењима на научним скуповима у Србији, као члан студијских делегација ресорног министарства просвете, које су учествовале у реализацији међународне сарадње Србије и одговарајућих институција, организација владиног и невладиног сектора.

Публиковани радови мр Радојка Дамјановића указују на његово усмерење и приврженост побољшању стања у научној области у којој ради, у области образовања, руковођења, наставе и учења и специфичним темама из области дидактике и методике наставе математике:

### **Научни радови из категорије М51:**

- 1) Damjanović, R. & Radivojević, N. (2010). Upravljanje i rukovođenje finskim školama. *Pedagogija*, God. LXV, 3/2010, str. 500-508. ISSN 0031-3807

### **Научни радови из категорије М52:**

- 1) Дамјановић, Р. (2007). Новине/штампа као секундарно дидактичко средство. *Педагошка стварност*, год. LIII, бр. 9-10, стр. 865-874. ISSN 0553-4569
- 2) Дамјановић, Р. (2007). Манипулативи на интернету. *Иновације у настави*, Vol. 20, XIX, 2007/3, стр. 151-155. ISSN 0352-2334
- 3) Дамјановић, Р. (2008). Прилози за манифест педагогије постмодерне (нова педагошка реалност). *Иновације у настави*, Vol. 21, XXI, 2008/4, стр. 126-131. ISSN 0352-2334

- 4) Damjanović, R. (2007). Uporaba tabela u nastavi matematike. *Metodički ogledi*, Vol. 14, No 2, str. 25-32. ISSN 0353-765X
- 5) Damjanović, R. (2008). Matematika je svuda oko nas (Sinopsis za radionicu u programu Korak po korak). *Metodički ogledi*, Vol. 15, No 2, str. 97-105. ISSN 0353-765X
- 6) Damjanović, R. (2010). Finski obrazovni sustav (Refleksija na studijsku posjetu). *Metodički ogledi*, Vol. 17, No 1-2, str. 201-224. ISSN 0353-765X
- 7) Damjanović, R. (2008). Konkretno iskustvo kao snažan oslonac u formiranju formalnog, apstraktnog mišljenja. *Metodički obzori*, Vol. 3(2008)2, str. 35-45. ISSN 1846-1484

#### **Научни радови из категорије М53:**

- 1) Damjanović, R. , Milošević, V., Kandić, M. i Rabrenović, A. (2008). Šta će se desiti kada stavim so u vodu (eksperiment na času). *Obrazovna tehnologija*, Godina VIII, Br. 2/2008, str. 104-106. ISSN 1450-9407
- 2) Damjanović, R. (2008). Putevi matematičkog mišljenja u nastavi matematike. *Obrazovna tehnologija*, Godina VIII, Br. 3-4/2008, str. 89-94. ISSN 1450-9407
- 3) Damjanović, R. (2010). Blumova taksonomija u kognitivnom pristupu nastavi matematike. *Obrazovna tehnologija*, Godina X, Br. 2/2010, str. 205-220. ISSN 1450-9407
- 4) Дамјановић, Р. и Тодоровић, М. (2012). Образовање и култура као јединствен простор догађаја. *Шумадијски анали*, година VII, број 7, стр. 336-352. ISSN 1451-9569
- 5) Дамјановић, Р. (2015). Провајдери образовања у Србији – школа као субјект образовања (оглед). *Шумадијски анали*, година X, број 8, стр. 342-358. ISSN 1451-9569

#### **Радови презентовани на међународним конференцијама из категорије М63:**

- 1) Дамјановић, Р. (2012). Планирање и припремање наставе/активности у образовно-васпитном процесу. *Методички аспекти наставе математике 2 – Зборник радова са другог међународног научног скупа*, стр. 349-356. ISBN 978-86-7604-089-6

#### **Некатегорисани радови:**

- 1) Damjanović, R. (2003). Eklektički pristup posebnim metodikama. *Metodički ogledi*, Vol. 10, No 2, str. 67-74. ISSN 0353-765X
- 2) Damjanović, R. (2004). Teze za novu dokimološku paradigmu. *Metodički ogledi*, Vol.11, No 2, str. 111-116. ISSN 0353-765X
- 3) Дамјановић, Р. (2003). Настава математике пред изазовима новог националног – школског програма (курикулума). *Педагошка стварност*, год. XLIX, бр. 9-10, стр. 745-749. ISSN 0553-4569

- 4) Дамјановић, Р. (2004). Настава математике у Француској за узраст од 11 година – пројекција из уџбеника. *Педагошка стварност*, год. L, бр. 9-10, стр. 811-819. ISSN 0553-4569
- 5) Дамјановић, Р. и Вуловић, Н. (2003). Настава математике и савремени трендови у образовању. *Настава и васпитање*, год. LII, бр. 1, стр. 71-79. ISSN 0547-3330
- 6) Дамјановић, Р. (2002). Прилог за расправу о реформи образовног система. *Настава математике*, XLVII, свеска 3-4, стр. 48-52. ISSN 0351-4463
- 7) Дамјановић, Р. (2003). Супротан полином. Одузимање полинома. *Настава математике*, XLVIII, свеска 3-4, стр. 46-47. ISSN 0351-4463
- 8) Дамјановић, Р. (2004). Дуплирањем и премештањем до решења. *Настава математике*, XLIX, свеска 1-2, стр. 27-31. ISSN 0351-4463
- 9) Дамјановић, Р. (2006). Одређивање површина геометријских фигура. *Настава математике*, LI, свеска 1-2, стр. 57. ISSN 0351-4463
- 10) Дамјановић, Р. (2011). Синтеза – стваралачко у пољу знања. *Настава математике*, LVI, свеска 3-4, стр. 9-11. ISSN 0351-4463
- 11) Дамјановић, Р. (2004). Како решити задатак свођењем на већ решени. *Тангента*, година 2003/2004, број 35/3, стр. 5-6. ISSN 0354-656X
- 12) Damjanović, R. (2006). Škola = Prokrustova postelja? (ili: Greške i posledice u vođenju pedagoških procesa u najširem značenju – etiologija nasilja). *Direktor škole*, Br. 1/2006, str. 73-77. ISSN 0354-1282
- 13) Damjanović, R. (2006). Školsko preduzetništvo (ili: Preduzetništvo u školi). *Direktor škole*, Br. 4/2006, str. 81-82. ISSN 0354-1282
- 14) Damjanović, R. (2007). Elementi za program direktora škole (apriorni pogled). *Direktor škole*, Br. 3/2007, str. 32-35. ISSN 0354-1282
- 15) Damjanović, R. (2008). Budućnost škole – perspektive gimnazije. *Direktor škole*, Br. 3-4/2008, str. 143-144. ISSN 0354-1282
- 16) Damjanović, R. (2009). Inkluzivna obrazovna politika (Romsko pitanje kao izazov društva, a ne problem). *Direktor škole*, Br. 3/2009, str. 113-114. ISSN 0354-1282
- 17) Дамјановић, Р. (2010). Антидискриминативна култура као део нове парадигме школе. *Учитељ*, Година XXVIII, Број 78 (1/2010), стр. 56-58. ISSN 0352-2253
- 18) Дамјановић, Р. (2012). Планирање у школи – израз аутентичности и аутономије установе. *Учитељ*, Година XXX, Број 80 (2/2012), стр. 17-21. ISSN 0352-2253

Важно је истаћи да мр Радојко Дамјановић своје интересовање за побољшање васпитно-образовне праксе не задржава уско у научним оквирима. Веома велики допринос кандидата на пољу Дидактике и Методике наставе математике представља и ауторов свакодневни ангажман на пословима просветног саветника кроз вредновање рада установа образовања и васпитања, те

стручно-педагошки надзор и пружање подршке школама у развијању квалитета образовно-васпитних процеса и процеса наставе и учења.

На основу дате библиографије и публикација може се закључити да мр Радојко Дамјановић влада предметном струком и методиком увођења те струке у наставни процес. Утемељено и поуздано владање методиком наставе математике проширено интердисциплинарним приступом сваком предмету истраживања јесте његова важна карактеристика.

#### 4. Приказ структуре и садржаја израђене докторске дисертације

Докторска дисертација мр Радојка Дамјановића *Употреба манипулатива у настави математике* има укупно 250 страна, од чега је 171 страна основног текста и 79 страна прилога. Пре почетка основног текста налазе се насловна и идентификациона страна докторске дисертације и апстракт на српском и енглеском језику. Садржај даје информације о структури докторске дисертације.

Главни дао дисертације садржајно је структурисан тако да поједина поглавља чине формалне целине с обзиром на формулисану тему дисертације.

Увод (9-13.) даје кратак преглед начина размишљања о теми и читаоца кратко информише и мотивише да се упусти у текст који следи. Уједно, приступ и поступак обраде теме имплицитно су приказани у овом делу текста.

Првих пет поглавља чине целину која треба да прикаже контекст савременог тренутка образовања и контекст саме теме у простору образовања. Та поглавља су: *Околности образовања (и васпитања)* (14-34.), *Учеиште ученика у процесу наставе и учења – ученичка партиципација* (35-38.), *Мишљење – од филозофије до психологије* (39-43.), *Мишљење – психолошки приступи у образовању (психологија у образовању или психолошке основе образовања)* (44-59.), *Латерално размишљање* (60-63.).

Овако насловљена поглавља сама за себе и садржајно говоре о оквиру у коме се тема излаже, и уједно дају главне аспекте посматрања теме и филозофско – психолошке, тј. епистемолошке поставке дисертације. Заинтересованост за друштвене исходе образовања, сагледавање најновијих резултата конкретних научних дисциплина у вези са учењем и учењем математике, филозофске поставке мишљења и психолошке основе процеса мишљења, те принципи савремене наставе, као што је то партиципативност ученика у процесу учења, као суштинском процесу и онтолошком односу наставне праксе. Кратко излагање о *латералном размишљању* у тему уводи и могућност „алтернативних“ путева у развоју математичког мишљења.

Следећа два поглавља чине даље приближавање теми дисертације и одређење пута истраживања теорија у вези са предметном темом. *Математичко мишљење и развој у процесима образовања* (64-75.) и *Когнитивне и метакогнитивне претпоставке учења (математике)* (76-80.) уводе у амбијент методику наставе математике у смислу успостављања елемената за организовано учење математике и претпоставке за математичко мишљење.

Група од четири поглавља која чине само средиште дисертације и истраживања теме – истраживања теоријских и емпиријских налаза у релевантној

и референтној литератури о математичким манипулативима јесте: *Манипулативи у процесима учења математике* (81-103.), *Јукстапонираност физичких и виртуелних манипулатива* (104-113.), *Наставници и употреба манипулатива током учења математике* (114-121.) и *Неки примери употребе манипулатива у учењу математике* (122-130.). Побројана поглавља јесу срж дисертације, јер се у њима налазе елементи који дају смисао и животност теми која се обрађује. Наиме, сама дефиниција манипулатива, или дефиниције, јесу место где се први пут код нас терминолошки дискутује о овом појму у контексту учења математике и конкретизују поступци и идеје концепата за успостављање и развој математичког мишљења. На различитим местима у литератури налазе се расуте како дефиниције, тако и налази и информације о употреби и благотворној употреби манипулатива, те истраживања која имају веома различит епистемолошки приступ, односно методолошку структуру. Овде су изложени и оцртани сви аспекти употребе манипулатива и њихова агенсност у развоју математичког мишљења и улога дуалних структура, те стварања менталних слика и визуелизација и употреба у преласку са конкретног на формални, апстрактни ниво. Развој рачунарског софтвера и његова употребљивост наспрам физичких репрезентација математичких појмова такође је јасно изучавана и изложена. Свакако да наставници имају пресудну улогу, као организатори и мотиватори процеса учења математике, тако да је и њихова улога посебно истражена и проиказана на структурисан начин, као и могућности за унапређивање наставничких компетенција. Примери употребе манипулатива приказују начина индуковања знања манипулативима и како се на различите начине, различите врсте математичког мишљења поспешују и развијају учењем.

Поглавље *Употреба манипулатива у настави математике – истраживање (извештај)* (131-151.) приказује аутентичне и оригиналне резултате емпиријског истраживања наше наставне праксе кроз анкетирање наставника о употреби манипулатива и процени сопственог искуства, од сопственог иницијалног образовања и вези са знањима о манипулативима, стручном и професионалном развоју и употреби манипулатива, те употреби манипулатива у раду са ученицима који имају тешкоће и сметње у развоју и учењу математике. Ово поглавље има основу у теоријском и емпиријском истраживању теме о манипулативима из претходних поглавља и покушава да направи везу са реалношћу наше наставе математике и употребом манипулатива.

*Манипулативи у настави математике – инвентура* (152-156.) и *Завршна реч – закључак* (157-161.) дају поглед уназад на читаво излагање о манипулативима и њиховом значају за успостављање и развој математичког мишљења у настави и активностима учења математике. Истовремено, овде се директно излажу везе између теоријских и емпиријских налаза, као и смернице за даље стручне и научне поступке и могућности развијања ове теме у простору наше научне праксе и користи за академску и стручну јавност. Свакако, користи за развијање курикулума на наставничким факултетима, за осмишљавање стручног усавршавања наставника, као и смишљањем најефектнијег комбиновања техника учења употребом физичких манипулатива и софтверских алата јесте један од ефеката ове дисертације, као и доприноса стручној, друштвеној и научној јавности, односно заједници.

Велики број референци (162-171.), њих 155, говори о свеобухваности теме и приказу што општрије слике контекста учења на макроплану и по дубини, најуже



сагледавање проблема употребе манипулатива, њихове делотворности у развоју математичког мишљења и оперисању са различитим репрезентацијама математичких концепата, појмова и идеја. У једном од прилога налази се и анализа оног дела литературе коју чине стручни радови у референтним часописима у свету, а коришћени су током израде дисертације.

Прилози (172-250.) дају могућност додатног информисања о кондензованим и језгоровитим излагањима теме дисертације и упућује на радове, који помажу у стварању слике једног отвореног амбијента учења и употребе алата који служе као агенси активностима учења и ефективности наставе математике. Истовремено, прилози омогућавају ближе разумевање одређених педагошких ставова или елемената филозофије образовања и доприносе стварању околности постмодерног стања у простору образовања, а тиме и учења математике, односно, могућности учења математике, на флексибилан и пожељан начин, пуним развојем мишљења, математичког мишљења.

Докторска дисертација *Употреба манипулатива у развоју математичког мишљења* резултат је научно истраживачког рада мр Радојка Дамјановића. Дисертација, у извесном смислу, представља наставак научних интересовања за побољшање свакодневне наставне праксе и интердисциплинарности наставе математике којима се мр Радојко Дамјановић бавио у својем специјалистичком раду и магистарској тези.

Методолошки приступ у проучавању методичког проблема у докторској дисертацији утемељен је на методологији наставе математике и методологији педагошких истраживања, што је захтев који пред истраживача поставља интердисциплинарни карактер методике као научне дисциплине.

Истраживање наставне праксе наметнуло је потребу да се из методологије педагошких истраживања преузму методе и технике емпиријског истраживања: одређивање предмета истраживања, израда пројекта и начина његовог остваривања, фазе истраживања, методе и средства истраживања, квантитативна и квалитативна анализа резултата истраживања, мерни инструменти вредновања, примена резултата истраживања, до којих се дошло, у наставној пракси.

Овакав научнотеоријски приступ предмету истраживања и примена интердисциплинарне методологије омогућили су кандидату мр Радојку Дамјановићу да употребу манипулатива у развоју математичког мишљења сагледа на свеобухватан и целовит начин. Чињеница да је истраживањем обухваћено сагледавање теме у светским оквирима и код нас, даје дисертацији посебну вредност.

## **5. Оцена о испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему**

Докторска дисертација *Употреба манипулатива у развоју математичког мишљења* мр Радојка Дамјановића, обимом и квалитетом, у потпуности испуњава формулисани предмет, циљеве, задатке, хипотезе, теоријске и методолошке претпоставке који су предвиђени предлогом и образложењем теме. Докторска дисертација истовремено потврђује научну релевантност пријављене теме и значајну могућност примене интердисциплинарних истраживања у проучавању методичких проблема. Број покренутих и разрешених питања у многоме је

надмашио очекивања приликом пријаве теме. Захтеваној теми употребе манипулатива у настави математике, односно у развоју математичког мишљења кандидат је приступио опсежно, предано и са великом одговорношћу. Мр Радојко Дамјановић показао је висок степен умешности у теоријском и практичном, аналитичко-синтетичком промишљању проблема истраживања, завидно умеће сагледавања веза и односа интеракција међу чиниоцима наставе, посматраних оквира и примене теоријских сазнања, не само у разумевању проблема који се јављају у наставној пракси већ и у проналажењу њихових решења. Познавање околности образовања и образовних процеса, ширег контекста у коме се учење одвија, друштвено пожељних исхода образовања, развоја мишљења, познавање различитих приступа и поступака у разматрању и примени на процесе учења јесте једна од одлика ове дисертације. Многостукост теме о манипулативима је видљива кроз ову дисертацију и начином како је представљена и истражена показује завидно познавање теме од стране аутора дисертације.

Проучавање употребе манипулатива у развоју математичког мишљења као предмет истраживања наставне праксе и процеса учења у настави математике мр Радојка Дамјановића није остало уско одређено оквирима методике наставе математике већ је сагледано у контексту интердисциплинарног прожимања и проучавања са развојно психолошког, сазнајног, педагошког, дидактичког, филозофског и комуникацијског становишта.

Ширина којом је приступљено предмету истраживања, начин на који су поткрепљена теоријска истраживања резултатима емпиријског истраживања наставне праксе и уочене везу међу њима, превазишли су првобитни предлог теме и допринели да га докторска дисертација својом реализацијом надрасте.

## **6. Научни резултати докторске дисертације**

С обзиром на наведене домете, оригиналност и актуелност докторске дисертације мр Радојка Дамјановића, научни резултати његове докторске дисертације јесу и теоријски и емпиријски. Истраживање мр Радојка Дамјановића усмерено је ка испитивању знања, представа, ставова и изјашњавања наставника разредне и предметне наставе/математике о концептима манипулатива и њихове делотворне употребе у настави математике код нас. Резултати емпиријског истраживања омогућили су сагледавање стања код наставника у Србији и дају слику која треба да се изоштрава даљим квалитативним истраживањима наставне праксе учења математике и сагледа целисходност и ваљаност утицаја на процесе развоја математичког мишљења употребом манипулатива.

## **7. Примењивост и корисност резултата у теорији и пракси**

Имајући на уму да је докторска дисертација мр Радојка Дамјановића прва научноистраживачка студија која обухвата целокупни корпус знања и истраживања у свету и Србији у вези са употребом манипулатива у развоју математичког мишљења у настави и учењу математике, примењивост њених резултата је вишеструка. Теоријска разматрања и анализе емпиријских студија

развоја математичког мишљења употребом манипулатива у САД и европским земљама усмеравају ка новим (за нашу праксу) начинима организације и осмишљавања активности учења у настави математике. Представљени су различити видови истраживања праксе, различити начини употребе манипулатива и упоредне студије употребе физичких и виртуелних манипулатива. Истовремено, однос наставника и веза наставника и употребе манипулатива јесте посебно истраживана и на крају изведено истраживање у српском образовном простору на тему употребе манипулатива. Резултати истраживања ставова и мишљења наставника разредне наставе и наставника математике о употреби манипулатива, развоју мишљења и још у околностима рада с ученицима са сметњама и тешкоћама у развоју и учењу, свакако могу послужити као полазна тачка ка утемељењу будућих акцијских разматрања о начинима и приступима разумевања образовања од стране практичара и поступцима за њихово образовање од стране креатора и реализатора универзитетских курикулума за учитеље и наставнике математике. Овиме се отвара и тема утемељености доброг образовања у Србији, али и иначе, начином како је тема употребе манипулатива у развоју математичког мишљења отворена и представљена јавности. Резултати спроведеног истраживања, представљају валидну полазну основу за друга теоријска, односно емпиријска, истраживања у области методике, а посебно методике наставе математике.

## **8. Начин презентовања резултата научној јавности**

Делове своје докторске дисертације мр Радојко Дамјановић већ је објавио у часописима и презентовао на научним и стручним скуповима; шира стручна јавност упозната је са достигнућима посматране области кроз стручне размене и усавршавања наставника на којима је кандидат своја достигнућа презентовао и ширио у сврху унапређивања праксе наставе и учења и наставе и учења математике посебно. Публиковање ове дисертације допринеће отклањању догматско-репродуктивног система развоја математичког мишљења у настави и учењу математике који су са једне стране последица недовољне и неадекватне припреме наставника разредне наставе и предметних наставника/наставника математике, а са друге и последица недовољног броја релевантних приручника који се баве проблематиком изучавања метода развоја математичког мишљења употребом манипулатива у настави математике.

## VI Закључак и препорука

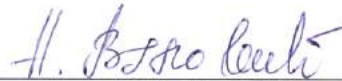
На основу наведеног, Комисија закључује да је докторска дисертација *Употреба манипулатива у развоју математичког мишљења*, мр Радојка Дамјановића задовољила све услове научног рада. Проблеми су јасно фиксирани и разматрани, са добрим степеном научности и уверљивости. Добро је постављен план рада, одређени циљеви, задаци и методе. На добар начин разматрана је релевантна литература о свим разматраним системима који су дисертацијом обухваћен у почетној настави математике. Рад има адекватну теоријску и методичку интерпретацију, са јасно постављеним и у разради доказаним хипотезама. Закључак рада прецизно и на обједињен начин саопштава резултате истраживања.

Кардинално методичко и методолошко усмерење и опредељење у наставном развоју математичког мишљења коришћењем манипулатива у настави математике кандидата мр Радојка Дамјановића усмерено је ка побољшању и унапређивању досадашње наставне праксе. Засновано је на развојним способностима ученика и утемељено на методолошком принципу који могућава како успешан развој математичких концепата тако и свестрано укључивање и напредовање ученика.

Узимајући у обзир речено, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације под називом *Употреба манипулатива у развоју математичког мишљења*, кандидата мр Радојка Дамјановића препоручује да се прихвати ова оцена и кандидату омогући одбрана докторске дисертације пред Комисијом.

Јагодина, 6.6.2016. године

### Комисија



Др Ненад Вуловић,

доцент Факултета педагошких наука Универзитета у Крагујевцу  
за ужу научну област Методика наставе математике, председник;



Др Небојша Икодиновић,

доцент Математичког факултета Универзитета у Београду  
за ужу научну област Математичка логика, члан;



Др Александра Михајловић,

доцент Факултета педагошких наука Универзитета у Крагујевцу  
за ужу научну област Методика наставе математике, члан.