

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

На предлог Наставно-научног већа Педагошког факултета у Ужицу (Одлука број 9/1 од 25. 06. 2021. године), а одлуком Стручног већа за друштвено-хуманистичке науке Универзитета у Крагујевцу број IV-02-561/25 од 14. 07. 2021. године именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* кандидата Ненада Милинковића. На основу увида и анализе урађене и предате докторске дисертације Комисија Наставно-научном већу Педагошког Факултета у Ужицу Универзитета у Крагујевцу подноси следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**I Опис докторске дисертације**

Докторска дисертација *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* Ненада Милинковића написана је на 412 страница формата А4 и садржи 14 слика, 14 графикона и 119 табела. Структуру садржаја докторске дисертације чине три целине: *Теоријске основе истраживања* (стр. 7–163), *Методолошки оквир истраживања* (стр. 164–183) и *Резултати истраживања и њихова интерпретација* (стр. 184–296). Наведеним целинама претходи *Резиме* на српском и енглеском језику, *Садржај* и *Увод* (стр. 1–6), а на крају је дат *Закључак и методичке импликације* (стр. 297–303). На крају рада дата је коришћена литература коју чини 316 библиографских одредница и *Прилози* у оквиру којих су наведени инструменти коришћени у истраживању, експериментални програм и делови статистичких израчунавања.

Прва целина, *Теоријске основе истраживања*, структурирана је кроз три садржајне, међусобно повезане и условљене целине: *Контекстуални приступ учењу – суштина, карактеристике и теоријска заснованост*, *Развој алгебре – од идеја до научног заснивања*, *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе*.

У оквиру прве целине, *Контекстуални приступ учењу – суштина, карактеристике и теоријска заснованост*, кандидат је расветлио појам контекстуалног учења, детаљно представио и анализирао теоријску заснованост овог модела учења у теоријама наставе и учења кроз идеје теорија конструктивизма и социоконструктивизма и издвојио најзначајније смернице на којима се заснива контекстуална настава и учење у почетној настави математике. Полазиште за конципирање модела наставе у складу са принципима контекстуалног учења кандидат је пронашао у *теорији реалистичног*

математичког образовања и идејама Фреудентала (Freudenthal, 1971; 1973) да математика мора бити повезана са стварношћу, блиска искуства деце и да математику не треба схватити као предмет, већ као људску активност у којој ученици имају прилику да „поново измишљају“ математику својим сопственим радом. Теорија *Реалистичног математичког образовања* (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000, 2003, 2004; Gravemeijer, 1999, 2004; Gravemeijer & Doorman, 1999; Cobb & Gravemeijer, 2006; Freudenthal, 1982) базира се на идеји да основу у изградњи знања и учења математичких садржаја треба наћи у контекстима који изражавају ситуације реалног света који се користи као полазна основа. У том контексту представљене су основне карактеристике РМО теорије: вођено откриће, дидактичка феноменологија и коришћење модела у активностима моделовања задатака приликом решавања контекстуалних проблема и основни принципи на којима се заснива процес учења. Два елемента кандидат посебно смара важним у овом процесу: *математизација* и *моделовање*. Процес математизације, сматра кључним елементом у учењу математичких садржаја, али истовремено и процес који је потребно обликовати, испланирати и осмислити како би његов исход био што бољи. Тај процес је слојевит и у њему ученици пролазе различите нивое разумевања у којима се одвија процес математизације: од осмишљавања неформалних контекста, преко достизања одређеног нивоа шематизације у процесу решавања задатка, све до сазнања о општим односима изван проблема који омогућавају сагледавање целокупне слике проблема. У том процесу у првом плану је реалистични контекст, којим се остварује повезивање математичких знања са светом који окружује појединца. На овај начин контекст чини математички проблем живим, тако да ученик постаје свестан чему то знање служи и како може да га употреби. Спону између реалног контекста и формалне математике чине *модел*. Под моделом Ненад Милинковић сматра „репрезентације проблемских ситуација, које нужно одражавају суштинске аспекте математичких концепата и структура које су релевантне за проблемску ситуацију, и које могу имати различите манифестације“ (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003: 13). Моделе разматра у функцији везе којом се премошћава раскорак између неформалног разумевања реалне или замишљене стварности и разумевања формалних система и односа у математици. На таквој основи процес учења не започиње дефинисањем, формулом, теоремом или карактеристиком која је праћена неким примером формалног математичког проблема, већ сви наведени елементи представљају циљ и исход до којег ученици долазе у процесу наставе кроз процес хоризонталне и вертикалне математизације. Математика се посматра као људска активност у којој се настава математике изводи постављањем стварних реалних проблема у природном окружењу, блиском за ученика. На овај начин креирају се модели стварности, који представљају полазиште за математичке активности ученика, које он у процесу учења трансформише и кроз процес апстракције генерализује и пребацује на поље математике.

У другој целини теоријског оквира садржај докторске дисертације усмерен је на алгебру, као област математике. У оквиру ње представљене су основне идеје у развоју алгебре до њеног научног заснивања, као и карактеристике садржаја и наставе алгебре у млађим разредима основне школе. У том контексту скренута је пажња на бројна истраживања која издвајају садржаје алгебре, као садржаје математичког образовања,

које карактерише велика апстрактност и које прате бројне тешкоће у разумевању и проблеми у учењу на млађем школском узрасту (Booth, 1984, 1988; Kieran, 1981, 1985, 2004; Vergnaud, 1985; Filloi & Rojano, 1989; Sfard & Linchevski, 1994; Herscovics & Linchevski, 1994 и други). Посебно су издвојене потешкоће и проблеми који карактеришу ову наставу и отежавају усвајање алгебарских садржаја од стране ученика млађег школског узраста, с посебним освртом на следеће: *схватање и употреба знака једнакости, схватање појма непозната и променљива, слово као ознака за непознату и променљиву, схватање појма једначина и неједначина и развијање идеје функционалне зависности*. Кроз разматрање оквира програма наставе и учења и свеобухватну теоријску анализу истраживачких налаза, долази до става да основа разумевања садржаја алгебре стоји у доброј основи која се направи у учењу аритметике (Brizuela & Schliemann, 2003; Carraher et al., 2000; Kieran, 2004, 2006; Sfard & Linchevski, 1994; Radford, 2011, 2014; Schliemann et al., 2003; Van Amerom, 2002; Warren, 2005 и др).

Посебно вредан део ове целине представља садржај у оквиру наслова *Алгебарско мишљење и алгебарске способности – циљ и исход наставе алгебре* у коме су, кроз свеобухватну анализу садржаја програма наставе математике, узимање у обзир когнитивних могућности ученика за учење ових садржаја, а на бази критичког сагледавања теоријских упоришта прецизно и јасно издвојене и операционализоване алгебарске способности. На основу специфичности алгебре, карактеристика деце млађег школског узраста, као и проблема који прате наставу и учење алгебре у млађим разредима основне школе, издвојене су и операционализоване алгебарске способности: *правилно схватање знака једнакости, разумевање функционалне зависности између компонената рачунских операција, способност уочавања функционалних односа на графикону, табели или слици, схватање симбола у алгебарском изразу, развијање појма променљиве и непознате*. За сваку од издвојених способности детаљно је представљена њена суштина, значај и на конкретним примерима садржаја наставе математике показано њено испољавање. Све ово водило је ка синтези целине и осврту на функционално мишљење, као крајњи домет алгебарског учења. На крају кандидат Ненад Милинковић отвара питање које представља централно питање ове докторске дисертације: *Који је то методички пут који ће да води ученике у процесу развијања алгебарских способности, прелазу од аритметике ка алгебри и уопште алгебарском образовању у настави математике у млађим разредима основне школе?* Све ово послужило је као основа за конципирање методичког оквира у учењу садржаја алгебре, заснованог на контекстуалном приступу.

У трећој целини, која је насловљена као *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе*, представљен је методички оквир контекстуалног приступа учењу садржаја алгебре и развијања алгебарских способности у настави математике код ученика млађег школског узраста. У конципирању методичког оквира у учењу садржаја алгебре у млађим разредима основне школе кандидат је пошао од следећих ставова: а) учење алгебре треба да буде чврсто инкорпорирано у садржаје аритметике и полазиште за учење алгебарских садржаја буде засновано на аритметичким садржајима; б) приступ учењу алгебарских садржаја мора бити повезан са искуством ученика, бити заснован на ситуацијама учења које су

ученику блиске и које су део његовог свакодневног живота; б) ученик мора бити активан у процесу учења и пажљиво вођен у процесу учења од стране учитеља кроз диференциран приступ, како би постепено прелазео из света конкретног у свет апстрактног, и на тај начин из аритметике градио алгебарска сазнања. Приступ заснован на принципима контекстуалног учења садржи три корака: 1) реалистична ситуација која изражава алгебарски проблем; 2) моделовање реалистичне ситуације; 3) превођење идеје на конкретно подручје референтног алгебарског језика уз коришћење алгебарских симбола и операција. Детаљно су приказани модели контекстуалног решавања проблема (Gravemeijer, 1999; De Lange, 2006) и разрађени модели учења, засновани на контекстуалном приступу, за сваку од операционализованих алгебарских способности. Методички приступ садржајима алгебре у овом истраживању заснован је на идеји коришћења реалног контекста као ослоња у моделовању проблемске ситуације кроз коју ученик гради и обликује моделе у процесима математизације, чиме решава проблем, учи али и развија алгебарске способности. Суштинске карактеристике организације наставе и учења у складу са контекстуалним приступом, у овом истраживању, засноване су на идеји Фројдентала (Freudenthal, 1971; 1973) да ученици треба да искусе математику као природну активност, и то кроз активности тражења проблема, решавања проблема, и организовања садржаја. Тежње кандидата у разradi методичког оквира биле су усмерене на структурално разумевање алгебарских нотација и потпуније разумевање односа између елемената алгебарских структура кроз ситуације реалног контекста. Суштина је да, кроз процесе математизације, контекстуалне алгебарске проблеме, ученици разумеју, преведу на језик алгебре и реше, и таква знања на крају могу да примене у конкретним и реалним ситуацијама из свакодневног живота.

У оквиру ове целине, посебна пажња посвећена је процесу моделовања у решавању алгебарских задатака, као важном делу процеса математизације, при чему је поред теоријских полазишта наведен велики број примера који су имали за циљ да практично илуструју процес учења и кретања кроз равни хоризонталне и вертикалне математизације, односно из конкретног у апстрактно мишљења, из броја у симболе и поновно враћање из симбола у конкретни реални контекст. На крају теоријских разматрања дат је прегледан, садржајан и свеобухватан осврт на досадашња истраживања ефеката контекстуалног приступа у настави алгебре, али и проблема који прате учење ових садржаја на млађем школском узрасту.

У другој целини *Методолошки оквир истраживања* представљени су сви елементи неопходни за заснивање и реализацију истраживања чији је предмет истраживања одређен као *истраживање ефикасности примене контекстуалног приступа у почетној настави математике на садржајима алгебре*. Предмет докторске дисертације свеобухватно је постављен. Он произилази из представљеног теоријског оквира, али и сагледавања тенденција у унапређивању почетне наставе математике и посебно унапређења на плану учења садржаја алгебре, унапређивању образовних постигнућа ученика и развијању алгебарских способности код ученика. Као циљ истраживања кандидат се поставио испитивање у којој мери контекстуални приступ садржајима ране алгебре утиче на ученичко постигнуће и развој алгебарских

способности. У односу на овако формулисан циљ истраживања операционализована су четири истраживачка задатака: 1) Испитати утицај контекстуалног приступа на постигнућа ученика у настави алгебре; 2) Испитати утицај експерименталног програма на развијање алгебарских способности ученика; 3) Истражити утицај контекстуалног приступа на трајност алгебарских знања код ученика млађег школског узраста; 4) Истражити улогу уџбеника математике у стварању услова за контекстуални приступ учењу садржаја алгебре у млађим разредима основне школе.

Сагледавање улоге, могућности и ефеката контекстуалног приступа Ненад Милинковић је пратио кроз: 1) експериментално истраживање ефеката контекстуалног приступа у учењу садржаја алгебре у настави математике у четвртом разреду основне школе и 2) анализу садржаја уџбеника математике с циљем утврђивања у којој мери уџбеници стварају основу за контекстуални приступ учењу.

Сагласно постављеном циљу и задацима истраживања постављене су општа и посебне хипотезе истраживања. Општа хипотеза истраживања гласи: *Контекстуални приступ у учењу и настави математике у млађим разредима основне школе доприноси постизању бољих образовних постигнућа у савладавању садржаја алгебре и развоју алгебарских способности.*

Посебне хипотезе су:

X1. Контекстуални приступ у учењу садржаја алгебре доприноси постизању бољих образовних постигнућа у настави математике у млађим разредима основне школе.

X2. Контекстуални приступ у учењу и настави алгебре у млађим разредима основне школе подстиче развијање алгебарских способности.

X3. Контекстуални приступ у учењу и настави алгебре у млађим разредима основне школе доприноси трајности алгебарских знања и способности.

X4. Уџбеници математике имају значајну улогу у стварању услова за контекстуални приступ учењу садржаја алгебре у млађим разредима основне школе.

На бази теоријских разматрања извршена је емпиријска верификација конципираног методичког оквира у настави алгебре, кроз експериментално истраживање са паралелним групама на узорку ученика четвртог разреда основне школе. У том циљу, Ненад Милинковић, пажљиво је испланирао и засновао експериментално истраживање како би испитао ефекте контекстуалног приступа на образовна постигнућа ученика и развијање алгебарских способности. Ефекти су праћени кроз неколико нивоа анализе: 1) укупно постигнуће ученика, 2) трајност знања ученика и 3) развијање алгебарских способности код ученика, а у кроз призму утицаја независних варијабли везаних за ученике (општи успех, оцена из математике, пол) пратећи резултате ученика на субтестовима. Други део истраживања заснован је на анализи садржаја 70 уџбеника математике за млађе разреде основне школе, у циљу сагледавања њихове улоге у стварању основе за контекстуални приступ учењу садржаја алгебре.

У оквиру ове целине прецизно су операционализовани циљ, задаци и хипотезе истраживања, зависне и независне варијабле истраживања. Детаљно су представљени одабрани узорци истраживања (узорак ученика, узорак садржаја), примењене истраживачке методе, технике (тестирање, анализа садржаја) и инструменти истраживања. Сви примењени инструменти конструисани су за потребе истраживања и сви су пилотирани и урађена је њихова стандардизација кроз утврђивање метријских карактеристика. Детаљно су представљени сви кораци и етапе истраживања, и представљени сви статистички поступци и процедуре на којима је заснована обрада и интерпретација резултата истраживања.

Трећа целина докторске дисертације, *Резултати истраживања и њихова интерпретација* структурирана је кроз четири целине: 1) *Утицај контекстуалног приступа на постигнућа ученика у учењу садржаја алгебре*; 2) *Утицај контекстуалног приступа на развијање алгебарских способности ученика*; 3) *Утицај контекстуалног приступа на трајност алгебарских знања ученика*; 4) *Уџбеници математике у функцији стварања основе контекстуални приступ учењу садржаја алгебре*. У оквиру наведених целина структурирани су поднаслови у оквиру којих су представљени резултати истраживања. Добијени резултати су представљени табеларно и графички, анализирани уз коришћење адекватних статистичких поступака и детаљно интерпретирани уз дискусију са другим истраживачким радова, са јасно истакнутим импликацијама за теорију и праксу математичког образовања и ставовима докторанда о добијеним закључцима. Посебну вредност интерпретације резултата представља анализа и дискусија резултата, која је поткрепљена радовима ученика добијених на тестирањима, а који су сагледани кроз дискусију са другим истраживачким резултата, али и полазиштима у конципирању методичког оквира учења садржаја алгебре.

Закључна разматрања дата су сажето и концизно са освртом на све добијене резултате и јасно исказаним импликацијама за праксу математичког образовања. У *Закључку* кандидат Ненад Милинковић је сажето и концизно систематизовао најзначајније ставове којима су потврђене полазне хипотезе и јасно исказао импликације за праксу математичког образовања, од којих посебно издвајамо:

- контекстуални приступ у садржајима алгебре доприноси постизању бољих образовних постигнућа у почетној настави математике у односу на класичан начин учења ових садржаја и сви ученици, без обзира на успех, оцену из математике и пол постижу боље резултате у оквиру наставе математике;
- приступ заснованом на реалном контексту доприноси повећању трајности стечених алгебарских знања и способности;
- контекстуални приступ у настави математике доприноси развијању алгебарских способности: правилног схватања знака једнакости код ученика, разумевања функционалне зависности између компонената рачунских операција, уочавања функционалних односа на графикону, табели или слици, схватања симбола у алгебарском изразу и развијања појма променљиве и непознате.

Анализом садржаја 70 уџбеника математике за млађе разреде основне школе дошао је до закључка да: 1) у уџбеницима математике за прва два разреда основне школе доминирају садржаји који стварају основу за контекстуални приступ у увођењу садржаја алгебре, док у уџбеницима за трећи и четврти разред доминирају садржаји засновани на чистој математичкој основи и 2) у уџбеницима за први разред, у задацима предвиђеним за вежбање и утврђивање алгебарских садржаја доминирају контекстуални задаци, док у уџбеницима за други, трећи и четврти разред доминирају неконтекстуални задаци.

На крају докторске дисертације представљени су инструменти истраживања и представљени садржаји експерименталног програма.

### **Основни подаци о кандидату**

Ненад Милинковић рођен је у Ужицу 10. августа 1984. године. Основне академске студије завршио је 2008. године на Учитељском факултету у Ужицу Универзитета у Крагујевцу. Мастер академске студије завршио је 2014. године на Учитељском факултету Универзитета у Крагујевцу, на студијском програму *Мастер учитељ* са просечном оценом 9,71, одбранивши рад на тему „Диференцирана настава и ученици потенцијално даровити за математику”, из области Методике наставе математике. Докторске академске студије на студијском програму *Доктор наука – методика разредне наставе* уписао је школске 2014/15. године на Педагошком факултету у Ужицу Универзитета у Крагујевцу и положио је све предвиђене испите са просечном оценом 9,88.

Професионални ангажман започео је 2013. године на Педагошком факултету у Ужицу Универзитета у Крагујевцу, као сарадник у настави, а касније и као асистент за ужу научну област *Методика наставе математике*. Тренутно је ангажован на предметима: *Методика наставе математике* и *Методика развоја почетних математичких појмова*. Био је учесник на два пројекта у оквиру програмске активности *Развој високог образовања: Методички оквир развоја дигиталних компетенција учитеља (МОДиКУ) (2018–2019)* и *Развијање компетенција учитеља за остваривање наставе на даљину (РАКУНД) (2020–2021)*. Учествовао је на домаћим и међународним научним скуповима и конференцијама из области методике наставе математике. Аутор је и коаутор бројних научних радова.

## **II ОЦЕНА РАДА**

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

Докторска дисертација кандидата Ненада Милинковића *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* представља оригинално теоријско и емпиријско истраживање које разматра веома значајно питање и актуелан проблем теорије и праксе наставе математике у млађим разредима основне школе и

Методике наставе математике – *Како унапредити наставу математике и то посебно у домену учења садржаја алгебре?* Кандидат у конципирању теме докторске дисертације полази од чињенице да садржаји алгебре представљају важан део наставног програма математике у млађим разредима основне школе, али и да велики број ученика нема успеха у овој области, што даље води ка проблемима у учењу и других садржаја математике. Одсуство значења у алгебарском учењу и недостатак везе између алгебре и других математичких области представљају најзначајније проблеме за наставу ране алгебре, али и учење других садржаја математике.

На бази свеобухватне анализе бројних релевантних истраживачких радова систематично и прегледно издваја проблеме и потешкоће који су суштински битни за учење садржаја алгебре у настави математике у млађим разредима основне школе: *схватање и употреба знака једнакости; схватање појма непозната и променљива; слово као ознака за непознату или променљиву у раној алгебри; схватање појма једначина и неједначина и разумевање поступка решавања; развијање идеје функције и функционалне зависности.* Сваки, од идентификованих проблема, који се појављују у учењу алгебарских садржаја, у докторској дисертацији детаљно је образложен кроз анализу истраживања који показују тешкоће ученика у том сегменту, а затим је, кроз практичне примере, указано како да се наведени проблем превазиђе. Овај сегмент рада представља веома значајан допринос теорији и пракси математичког образовања и методици наставе математике, јер су дубље расветљене специфичности и карактеристике учења садржаја алгебре на раном узрасту. То је, даље, отворило питање природе и карактеристика алгебарског мишљења и идентификовања алгебарских способности, које представљају кључни елемент учења у настави алгебре, услов развијања алгебарских појмова, али и крајњи исход математичког образовања у млађим разредима основне школе. Овакви ставови наметнули су важно и сложено питање *Које су то алгебарске способности које чине суштину алгебарског мишљења ученика у млађим разредима основне школе?*

На основу специфичности алгебре, карактеристика деце млађег школског узраста, као и проблема који прате наставу и учење алгебре у млађим разредима основне школе, Ненад Милинковић је издвојио алгебарске способности које је неопходно развијати на овом узрасту: *правилно схватање знака једнакости, разумевање функционалне зависности између компонента рачунских операција, способност уочавања функционалних односа на графикону, табели или слици, схватање симбола у алгебарском изразу, развијање појма променљиве и непознате.* Великом научном проницљивошћу, за сваку операционализовану способност идентификовао је и проблеме који се везују за њу, у процесу учења алгебарских садржаја и дефинисао очекиване исходе учења алгебре у настави математике у млађим разредима основне школе.

Оваква теоријска полазишта, даље отворила су два важна питања *Када можемо рећи да је ученик развио одређену способност или формирао неке специфичне карактеристике алгебарског мишљења? и Који је то методички пут који ће да води ученике у процесу развијања алгебарских способности, прелазу од аритметике ка алгебри и уопште алгебарском образовању у настави математике у млађим разредима*



*основне школе?* Ниједно од наведених питања није раније на овакав начин и у овој мери разматрано на нашим просторима. Стога су одговори на ова питања, посебно важни за унапређивање наставе математике на раном узрасту, али и унапређивања методике наставе математике, као научне дисциплине.

Одговор на прво питање, проналази у анализи начина на који ученик приступа проблему, начина на који решава проблем и анализи пута који проналази у поступку решавања, при чему се овај процес не сме ограничити искључиво на садржаје алгебре, већ алгебарско мишљење треба да буде саставни део свих математичких активности ученика. На сваком часу математике, без обзира на садржај, већина активности обухвата апстраховање и генерализовање, коришћење алгебарских нотација и симболике.

Друго питање је, за методику наставе математике најважније, али и најсложеније. Наиме, имајући у виду све наведено требало је креирати методички оквир учења садржаја алгебре који ће да допринесе унапређивању знања у области алгебре, бољем разумевању ових садржаја и постизању бољих образовних постигнућа, али и развијању алгебарских способности. Докторанд се у развијању овог оквира одлучио за заснивање наставе математике у учењу садржаја алгебре на принципима контекстуалног учења. Контекст у настави математике посматра кроз садржаје и процесе који повезују учениково знање са реалним животним ситуацијама које га окружују. Његова улога огледа се у томе да ученику омогућити да разуме, не само зашто нешто учи, већ и где и како то што учи може да примени. У овако конципираном процесу наставе, ученик постаје равноправан чинилац и конструктор личног искуства, кроз изградњу властитог знања, које може употребити у конкретној ситуацији.

Развијање методичког оквира контекстуалног учења представља централно место, односно најважнији задатак и резултат ове докторске дисертације. Ненад Милинковић је, на бази теорије реалистичног математичког образовања, јасно идентификовао све елементе који одређују ово учење, њихову међусобну условљеност и повезаност, утицај једних на друге и објаснио кључне процесе који прате процес учења. Методички оквир је детаљно представљен кроз методичко обликовање садржаја алгебре контекстуалним приступом на конкретним примерима садржаја за сваку од издвојених алгебарских способности. У тој разради приказан је процес учења и процес математизације, као и могући модели решавања, који се могу појавити у оваквом приступу настави и учењу алгебре. Посебан допринос овог дела рада је што сваки од креираних модела може послужити и као модел на основу којег се може изградити неки нови модел за учење и решавање проблема. Мноштво приказаних примера и њихова анализа додатно је допринела расветљавању методичког оквира учења садржаја алгебре на млађем школском узрасту. У сваком сегменту теоријске разраде идеја и представљања методичког оквира кандидат Ненад Милинковић је дао посебан допринос тако што је на бази великог броја примера показао како се конкретни садржаји алгебре моделују и постају ближи ученику за разумевање, кроз свеобухватну анализу различитих начина моделовања ситуације из класичне алгебарске нотације у конкретну, реални и блиску ученику.

Теоријске основе, конципирање истраживања и планирање активности на изради докторске дисертације Ненад Милинковић засновао је на анализи резултата истраживања домаћих и страних истраживача о значају, улози и ефектима примене контекстуалног приступа учењу садржаја алгебре и развоја алгебарски способности. На темељу прегледа и анализе истраживања, кандидат указује да истраживачка теорија и пракса контекстуалног учења у учењу садржаја алгебре у Србији није у довољној мери развијена. Управо је то послужило као сигуран ослонац да свеобухватније сагледа теорију у праксу примене овог модела учења у почетној настави математике, а нарочито испита његове ефекте. Отуда и проистиче научни и педагошки допринос дисертације.

Идентификација и постављање проблема резултат је студиозног проматрања теорије и праксе математичког образовања у области учења алгебре у млађим разредима основне школе. Кандидат је веома систематично и концизно приступио дефинисању предмета, циља и задатака и хипотеза. На бази јасне, прецизно одређене научноистраживачке методологије Ненад Милинковић је испитао ефекте креираног методичког оквира. Све наведено указује да проблем ове докторске дисертације има пуно оправдање и значајан допринос методици наставе математике, али и теорији и пракси наставе математике. Поред тога, докторска дисертација представља значајан допринос за будућа истраживања ефеката контекстуалног приступа учењу у другим садржајима математике, али и за даља унапређења на плану учења садржаја алгебре.

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

Комисија је мишљења да је докторска дисертација Ненада Милинковића *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* резултат оригиналног научно-истраживачког рада. То потврђује и оцена ментора након провере оригиналности докторске дисертације. Научно-истраживачку активност кандидат је усмерио и на план теоријског и на план емпиријског проучавања. Свеобухватан преглед и анализа теоријских и емпиријских радова послужио је кандидату да са великом научном проницљивошћу систематизује налазе и резултате истраживачких радова и полазећи од садржаја алгебре у настави математике у млађим разредима основне школе и карактеристика ученика операционализује способности алгебарског мишљења, које представљају предуслов, циљ и исход математичког образовања на овом узрасту.

У изношењу теоријских и емпиријских становишта кандидат је кроз интедисциплинарни приступ расветлио методичке поставке учења садржаја алгебре кроз разматрање овог питања са позиција методике наставе математике, дидактике и психологије кроз систематичну и усмерену анализу теоријских поставки и емпиријских радова. Применом методе теоријске анализе детаљно је сагледао, са једне стране рано алгебарско учење, питање развијања алгебарских способности и проблеме који га прате, а са друге стране прецизно одредио појам контекстуално учење, његове карактеристике, психолошке основе учења у оваквим оквирима и могућности примене овог конструкта на учење алгебре, кроз детаљно сагледавање методичких вредности.

Кандидат је користио релевантну домаћу и страну литературу у циљу анализе постављених теоријских и емпиријских оквира, истраживачких питања. На бази свеобухватне анализе, компарације, креативне синтезе и критичког сагледавања теоријских и емпиријских радова и студија сагледана су досадашња сазнања о карактеристикама и специфичностима учења садржаја алгебре у млађем школском узрасту и размотрено питање методичке трансформације садржаја алгебре. Приликом изражавања идеја, ставова, закључака коришћен је јасан стил изражавања и прецизна стручну и научна терминологија, што све указује на разумевање проучаваног проблема.

Ненад Милинковић је кроз опис истраживачких активности показао велику умешност у планирању истраживања, добром одабиру истраживачких метода, техника и инструмената, али и добро одабраним статистичким поступцима којима су анализирани подаци добијени у истраживању и тестиране постављене хипотезе истраживања. Такав приступ омогућио је поштовање свих научних критеријума и принципа које захтева савремени научно-истраживачки рад и извођење закључака који су веродостојни.

Оригиналност докторске дисертације огледа се у чињеници да раније нису испитивани ефекти контекстуалног учења у учењу садржаја алгебре у настави математике у млађим разредима основне школе на овакав систематичан начин, у овом обиму и свеобухватно.

У складу са јасно дефинисаном темом, проблемом и предметом истраживања, проучавањем релевантне литературе и поузданим истраживањем, кандидат је поставио јасне задатке, односно хипотезе које је теоријско-методолошком анализом и потврдио. На валидно одабраним узорцима применом експерименталне и дескриптивне методе, техника тестирања и анализе садржаја кандидат је дошао до значајних резултата. Инструменти коришћени у истраживању су оригинални, конструисани за потребе овог истраживања и баждарени, што још једном указује на оригиналност истраживања. Вредност резултата потврђена је адекватним статистичким мерама. Кандидат је кроз поставке методолошког оквира, реализацију истраживања, интерпретацију и дискусију резултата истраживања показао висок ниво систематичности, аналитичности, научну проницљивост, креативност, умешност и висок степен координације свих елемената истраживања. Закључци до којих је кандидат дошао су јасни, аргументовани и засновани на исправном тумачењу емпиријских резултата, али и теоријских поставки.

На основу свега наведеног сигурни смо да је спроведено истраживање резултат самосталних напора кандидата, који је успео да користи релевантне изворе података и применом одговарајуће методологије изведе јасне и аргументоване закључке и њихове импликације. Овим истраживањем кандидат је приказао другачији иновативни приступ наставним садржајима алгебре, који је заснован је на употреби контекстуалног приступа у процесу наставе, који је целовит и обухвата читав наставни поступак од постављања проблема, његовог разумевања и моделовања до решавања проблема. Овакав теоријски оквир омогућио је креирање модела организације учења на конкретним садржајима почетне наставе математике, а чији су модели евалуирани у

оквиру експерименталног истраживања. Полазећи од свеобухватности разматрања проблема Комисија констатује оригиналност идеје и начина анализе проблема.

Све наведено упућује на закључак да докторска дисертација Ненада Милинковића *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* представља значајан и оригиналан научни и стручни допринос у области проучавања унапређивања наставе алгебре у млађим разредима основне школе, чиме остварује значајан научни допринос методици наставе математике.

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

У свом досадашњем раду Ненад Милинковић објавио је 9 научних и стручних радова као аутор и коаутор, а у 4 је први аутор. Сви објављени радови докторанда припадају ужој научној области из које је и тема докторске дисертације. Списак радова по групама категорија научноистраживачких резултата је:

#### а) Радови објављени у тематском зборнику међународног значаја

Маричић, Сања, Милинковић, Ненад (2018). Улога уџбеника у функцији остваривања образовних стандарда постигнућа у почетној настави математике, у: М. Лончар-Вујновић (ур.). *Наука без граница 3, Образовање без граница* (415–432). 2018. Косовска Митровица: Филозофски факултет Универзитета у Приштини [ISBN 978-86-6349-105-2; УДК 371.671.046.12:51; 371.3::51; COBISS.SR-ID 267542796]. M14

#### б) Радови објављени у часописима националног значаја

Милинковић, Ненад, Маричић, Сања (2019). Приступ садржајима о зависности резултата од промене компонената рачунских операција у уџбеницима математике, *Зборник радова*, XXII(21), 193–206. [ISSN 2560-550X; УДК 37.091.3::51-021.65, 37.091.64:821.163.41; COBISS.SR-ID 282581004] M52

Маричић, Сања, Милинковић, Ненад (2017) Уџбеник у стварању услова за контекстуални приступ учењу садржаја алгебре у почетној настави математике, *Зборник радова*, XX(19), 117–130. [ISSN: 1450-6718, УДК: 371.3::51-028.31, 371.671.046.12:51; COBISS.SR-ID 254416908] M52

Арсовић, Бранка, Милинковић, Ненад (2014). Изазови мултимедијалних образовних материјала намењених млађем узрасту ученика, *Учитель*, XXXII (1), 165–173. [ISSN0352-2253, УДК 371.68; 371.3::004; COBISS.SR-ID 206179596] M53

#### в) Радови објављени целини у зборницима радова са међународних научних скупова

Милинковић Ненад (2014). Дидактичке вредности диференциране наставе у раду са ученицима потенцијално даровитим за математику, у: Р. Николић (ур.): *Међународни скуп "Настава и учење-савремени приступи и перспективе"*, (581–588). Ужице: Учитељски факултет [ISBN 978-86-6191-028-9; УДК 37.042:159.928.23-057.874; COBISS.SR-ID 520564117] M45

#### г) Саопштења са међународног скупа штампана у изводу

Maričić, Sanja, Milinković, Nenad (2021). A Contextual Approach to Teaching Algebra in Elementary Education, in Bašić, N., Hujdurović, A. Kutnar, K., Pisanski, T. & Vitrih, V. (eds.) *8th European Congress of Mathematics – Book of Abstracts* (408), 20–26 June 2021, Portorož, Slovenia, Koper: University of Primorska Press (COBISS.SI-ID 66584067 ISBN 978-961-293-083-7 (PDF) ISBN 978-961-293-084-4 (HTML) <https://doi.org/10.26493/978-961-293-083-7> M34

Милинковић, Ненад, Маричић, Сања (2018) Приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе заснован на реалном контексту, у: Д. Јокановић и В. Владичић, (ур.): *Савремени математички проблеми: књига апстраката/ Конференција посвећена др Миленку Пикули*, (37). Пале: Филозофски факултет [ISBN 978-99938-47-95-3; COBISS.RS ID 7691288] M34

Маричић, Сања, Шпијуновић, Крстивоје, Милинковић, Ненад (2018) Учесће ученика на такмичењима из математике у млађим разредима основне школе из угла учитеља, у: Д. Јокановић и В. Владичић, (ур.): *Савремени математички проблеми: књига апстраката/ Конференција посвећена др Миленку Пикули*, (36–37). Пале: Филозофски факултет [ISBN 978-99938-47-95-3; COBISS.RS ID 7691288] M34

д) *Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини*

Маричић, Сања, Милинковић, Ненад (2015). Диференцирана настава и ученици потенцијално даровити за математику, у: А. Михајловић (ур.): *Методички аспекти наставе математике 3, Међународни скуп „Методички аспекти наставе математике“*, (61–75). Јагодина: Факултет педагошких наука [ISBN 978-86-7604-141-1; COBISS.SR-ID 219965708] M63

Анализа радова Ненада Милинковића показује интересовање докторанда за питања унапређивања наставе математике у млађим разредима основне школе, а посебно питања унапређивања у погледу учења садржаја алгебре. На последњем, *Осмом европском математичком конгресу*, који је одржан у јуну 2021. године, докторанд је саопштио део резултата добијених у оквиру истраживања у докторској дисертацији међународној јавности.

У погледу научне продукције кандидат испуњава све услове да може приступити одбрани докторске дисертације. Кандидат до сада објавио 9 научних и стручних радова као аутор и коаутор, а у 4 је први аутор. Поред тога, неколико радова везано је за садржај докторске дисертације, што је услов да кандидат приступи одбрани.

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

Докторска дисертација *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* Ненада Милинковића, обимом и квалитетом, у потпуности одговара проблему, предмету, циљу и задацима, теоријским и методолошким поставкама које су предвиђене предлогом и образложењем теме која је пријављена. Поред тога образложење које је Ненад Милинковић поднео приликом пријаве докторске дисертације са коначно урађеном дисертацијом, увиђамо да нема значајних одступања.

Сви пројектовани циљеви, задаци, хипотезе и методолошки оквир истраживања су у потпуности реализовани. Кандидат је предложеној теми приступио студиозно, свеобухватно са великом одговорношћу, научном проницљивошћу и критичношћу, како у теоријској и емпиријској анализи, тако и у извођењу ставова. Широко формулисана тема докторске дисертације наметнула је кандидату сложене и обимне задатке који су у раду успешно разрешени. Иако је пријављена тема постављена широко, како са теоријског, тако и са емпиријског становишта и разматрања ефеката примењеног модела учења садржаја алгебре са различитих аспеката кандидат је у потпуности испунио обим задат пријавом теме. Урађена докторска дисертација потврђује научну релевантност пријављене теме и значајну могућност примене истраживања у проучавању методичких проблема наставе математике у млађим разредима основне школе. Кандидат је успешно одговорио на све постављене методолошке елементе (дефинисани предмет, циљ и задатке истраживања) примењујући релевантну научну методологију у области друштвених наука. Предложена методологија научно-истраживачког рада, методе и технике истраживања јасно и доследно су спроведени на пажљиво одабраним узорцима истраживања према планираним активностима наведеним у пријави докторске дисертације. Делови докторске дисертације су логично и адекватно укомпоновани и повезани у целину са прецизно и јасно изведеним закључцима.

Докторска дисертација је структурирана и усклађена на начин који одговара пријављеној и одобреној теми, анализирани проблеми су детаљно теоријски и емпиријски расветљени и изложени у логичким структурним целинама. Кандидат је свеобухватно и прегледно представио резултате досадашњих истраживања из области које су уско везане за тему докторске дисертације, пажљиво је представио корпус теоријске анализе, који је послужио за формирање методичког оквира и за његово образложење, али и за креирање и проширивање теоријских налаза других истраживача. На крају, веома јасно су изнети добијени закључци, који ће бити сигуран ослонац за будућа истраживања у овој области.

## **5. Научни резултати докторске дисертације**

Анализа рукописа докторске дисертације кандидата Ненада Милинковића показује да је њеном изградом кандидат дошао до оригиналних, релевантних и значајних научних резултата у области *Методике наставе математике* и уопште педагошке теорије и праксе. Значај докторске дисертације можемо посматрати у теоријском и у емпиријском делу рада.

Научни и педагошки значај теоријског разматрања, које је засновао и представио Ненад Милинковић, огледа се у томе што су у раду издвојене специфичности наставе алгебре на млађем школском узрасту, кроз свеобухватну анализу великог броја истраживачких радова, а на бази тога су систематично и прегледно издвојени сви проблеми који прате ову наставу и са којима се ученици сусрећу у оквиру учења. Изношење свих ставова кандидат је расветлио кроз интедисциплинарни приступ са становишта психологије, дидактике и методике наставе математике, а кроз

систематичну и усмерену анализу теоријских поставки и емпиријских радова. Затим, на основу специфичности алгебре, карактеристика деце млађег школског узраста, као и проблема који прате наставу и учење алгебре у млађим разредима основне школе, кандидат је издвојио алгебарске способности које је неопходно развијати на овом узрасту, што за методику наставе математике има веома велики научни значај. Научном проицљивошћу, свеобухватним приступом кандидат је, за сваку операционализовану способност идентификовао и проблеме који се везују за њу у процесу учења алгебарских садржаја и дефинисао очекиване исходе учења алгебре у настави математике у млађим разредима основне школе, што представља вредан научни допринос. На бази оваквих разматрања кандидат је отворио знатан број истраживачких питања која су усмерена на унапређивање наставе алгебре на млађем школском узрасту, од којих посебно издвајамо следећа: *Који је то методички пут који ће да води ученике у процесу развијања алгебарских способности, прелазу од аритметике ка алгебри и уопште алгебарском образовању у настави математике у млађим разредима основне школе?* и *Када можемо рећи да је ученик развио одређену способност или формирао неке специфичне карактеристике алгебарског мишљења?* Добијање одговора на наведена питања представља веома важан научни и педагошки допринос ове дисертације, јер су ти одговори посебно важни за унапређивање наставе математике на раном узрасту, али и унапређивања методике наставе математике, као научне дисциплине.

Развијање методичког оквира учења садржаја алгебре и његова емпиријска верификација представља најважнији задатак и резултат ове докторске дисертације. Посебан значај заснива се на чињеници да истраживања о примени контекстуалног приступа настави и учењу садржаја алгебре у млађим разредима основне школе није било у довољној мери, на просторима наше земље и окружења. Ненад Милинковић је, на бази теорије реалистичног математичког образовања, јасно идентификовао све елементе који одређују ово учење, њихову међусобну условљеност и повезаност, утицај једних на друге и објаснио кључне процесе који прате процес учења. Методички оквир је детаљно представљен кроз методичко обликовање садржаја алгебре контекстуалним приступом на конкретним примерима садржаја за сваку од издвојених алгебарских способности. У тој разради приказан је процес учења и процес математизације, као и могући модели решавања, који се могу појавити у оваквом приступу настави и учењу алгебре. Овакав приступ у настави и учењу садржаја ране алгебре могао би бити од користи свима онима који се баве практичним активностима у учионици, односно, свима онима који проучавају ове и сличне проблеме наставе и учења са једне стране, и квалитетнијем усвајању знања ученика са друге стране. Значај произилази и из чињенице у истраживању проблема, да ли овакав приступ садржајима алгебре кроз примену и праксу у учионицама може утицати на ученичко постигнуће.

Поред тога, значај овог истраживања се огледа и у давању предлога за побољшање тренутних, општеважећих школских докумената који су упориште за креирање уџбеника у млађим разредима основне школе, као и основа које би омогућиле потпуније и јасније сагледавање проблема контекстуалног приступа и његове примене у настави алгебре, као и других области математике.

Научни значај докторске дисертације произилази из самог избора проблема, који је од посебног значаја за педагошку теорију и наставну праксу, а посебно за праксу наставе математике. У раду су развијени садржаји учења засновани на учењу на бази реалног контекста, повезани са искуством детета, а у којима до изражаја долази мисаона активност, решавање проблема и проблемске ситуације, као делови ширег проблема и сазнања. Резултати истраживања би требали додатно одражавати проблем планирања, организовања и реализације наставе математике учење засновано на истраживању, а посебно могућности унапређивања аспекта развијања самосталности у раду и оспособљавање ученика за решавање проблема и примену стечених знања у решавању реалних проблема из живота.

*Друштвени значај* овог истраживања произилази из чињенице да се у овако организованим наставним активностима утиче на развој способности сарадње и размене идеја које су од круцијалног значаја у решавању проблема и развоју алгебарских способности ученика. Ученик је у ситуацији да на основу ситуација и проблема реалног контекста свакодневног живота, на различите начине приступа проблему и идеје размењује са друговима у одељењу и учитељем. На основу контекстуално засноване проблемске ситуације ученици разговарају, размењују идеје и тако заједнички граде пут ка новим сазнањима ране алгебре. На овај начин, ученици не усвајају издвојена и неупотребљива знања, већ развијају и алгебарски начин размишљања, који ће им омогућити да увек трагају за новим могућностима и моделима решавања проблема. Кроз проблемске ситуације у овом облику ученик се сусреће са конкретним проблемом, тако да то знање постаје применљиво и у другим сличним ситуацијама. Ученик неће бити у ситуацији да знање које стекне у учионици примени само на проблеме, који обухватају изоловане вештине и знања, већ да буде способан да решавајући комплексне реалистичке проблеме, то знање примени у свету који га окружује и пренесе га другима.

Докторска дисертација *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* Ненада Милинковића, укупном садржином и резултатима научног истраживања представља вредан допринос теорији и пракси наставе математике, методици наставе математике и уопште педагошкој теорији и пракси. Од посебног значаја је чињеница да је кандидат кроз свеобухватну анализу и систематизацију постојећих знања, искустава и научних резултата истраживања конципирао посебне дидактичко-методичке моделе контекстуалног учења за конкретне садржаје алгебре е, а потом их емпиријски верификовао с циљем испитивања да ли тако креирани садржаји учења доприносе унапређивању квалитета образовних постигнућа, развијању алгебарских способности и повећању трајности стечених знања. Научни допринос докторске дисертације јесте нови, иновативни приступ настави алгебре који резултира бољим образовним постигнућима ученика. Развијени садржаји, настали на бази принципа контекстуалног учења заснован, могу представљати и сигуран ослонац практичарима у циљу унапређења начина рада у настави математике. На основу добијених резултата могу да се утврде правци деловања, како на плану подизања квалитета рада учитеља, тако и моделовања наставног процеса по моделу контекстуалног учења. Резултати истраживања и интерпретација њиховог значења могу



имати значајну улогу у преиспитивању примене контекстуалног приступа учења и проналажењу бољих начина да се искористе његови образовни потенцијали у наставној пракси.

*Практични значај* истраживања огледа се у томе, што резултати и садржаји за контекстуално учење могу значајно помоћи учитељу у циљу унапређења начина рада у настави математике. Креирани садржаји учења омогућавају учитељу јаснију оријентацију у самосталном креирању садржаја које ће користити у раду са ученицима, у циљу постизања бољих образовних постигнућа у настави математике у учењу садржаја алгебре, али и за друге садржаје математичког образовања. Истраживањем улоге уџбеника математике у стварању основа за учење засновано на реалном контексту у настави математике истакнут је значај и потреба за унапређивањем и овог сегмента, који представља неизоставну карику свакодневне праксе учитеља, чиме се истиче прагматична страна овог рада.

Научни резултати и сазнања до којих је кандидат дошао истражујући овај проблем могу бити примењени, не само у области методике наставе математике, него и шире, односно интердисциплинарно. На тај начин модели успостављени у овом раду апсолутно су преносиви и у теорију и праксу методика других наставних предмета.

## **6. Примењивост резултата у теорији и пракси**

Резултати теоријског и емпиријског проучавања проблема у докторској дисертацији *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* Ненада Милинковића имају изузетан значај и примену у непосредној теорији и пракси почетног математичког образовања и уопште у методици наставе математике. У раду су дати одговори и разјашњена важна питања и проблеми који се односе на специфичности и карактеристике раног алгебарског образовања. При томе, посебно је истакнута веза која се мора остварити са учењем садржаја аритметике, ако полазне основе за учење ових садржаја.

Сви добијени резултати показују читав низ позитивних ефеката на процес учења алгебарских садржаја, али и развој алгебарских способности. Резултати истраживања показују да се реалистичним контекстом у садржајима алгебре може подстицати моделовање кроз процесе вертикалне и хоризонталне математизације, чиме се ублажава апстрактност која карактерише алгебру. Применом овог приступа, кроз реални контекст и процесе математизације, ученик је у ситуацији да гради разумљиве моделе и развија их, како би алгебарске садржаје приближио свом уму. Ово је посебно важно за праксу математичког образовања.

Имајући у виду проблеме које настава алгебре носи, овај рад је покушао разрешити низ дилема и пружити одговор на њих фаворизовањем идеје реалистичног контекста и процеса математизације који га карактерише. Стога овакви оквири који су конципирани на идеји да у учењу садржаја алгебре треба поћи од „темеља“ и поклонити значајну пажњу формирању основних појмова, кроз садржаје и примере који

су ученику блиски, односно са којима ученик живи и са којима се сусреће у свакодневном животу.

Осим тога, овај рад може бити од користи ауторима уџбеника јер указује на неке елементе које морају имати у виду приликом конципирања уџбеника, односно избора математичких садржаја са аспекта стварања услова за учење са разумевањем и који ће да води кроз процесе математизације до стварања јасних математичких концепата, генерализација, а које ће са друге стране бити ученику јасне и разумљиве.

Посебно важно за непосредну праксу почетне наставе математике је, што је Ненад Милинковић у оквиру докторске дисертације доказао, да се организовањем почетне наставе математике засноване на принципима контекстуалног учења доприноси побољшању образовних постигнућа у настави алгебре, развијању алгебарских способности ученика и већој трајности стечених знања. Дисертација је основа за рад у пракси, јер обухвата моделе садржаја за наставу математике, задатке, ситуације учења, који могу служити за пример, и емпиријска искуства са којима смо се сусрели током истраживачког рада. На овакав начин се непосредно стварају услови за примену модела контекстуалног учења и у другим садржајима математичког образовања.

Све ово представља значајан допринос у теоријском смислу и драгоцену помоћ практичарима да наставу математике у млађим разредима основне школе организују у тако да она резултира што бољим образовним постигнућима, али и путоказ другим истраживачима, практичарима и свима онима који се баве теоријом и праксом почетне наставе математике да даље и са нових становишта истражују овај проблем.

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

Докторска дисертација Ненада Милинковића под називом *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* представља вредан и значајан научно-истраживачки допринос педагошкој науци и дидактичко-методичкој пракси математичког образовања. Стога докторску дисертацију треба учинити јавно доступном и презентовати је научној јавности. Ширина и комплексност проблема истраживања, актуелност предмета истраживања и анализе, као и добијени емпиријски резултати истраживања, које је Ненад Милинковић спровео, представљају квалитетну основу за представљање резултата јавности и објављивање научних радова. Кандидат је пре завршеног рада објавио неколико радова и саопштио на међународним научним скуповима, везаним за тему докторске дисертације, а ове године је на *Осмом европском конгресу математичара* саопштио и најзначајније резултате до којих је дошао у истраживању. Дисертацијом се употпуњују досадашња сазнања о методичким оквирима наставе алгебре у млађим разредима основне школе, али и знатно проширују кроз јасан методички оквир, што све ствара простор за нову и другачију перспективу за разматрање ове наставе у коју ће, у будућности, морати да буду укључени и резултати ове докторске дисертације. Комисија сматра да ће најбољи начин презентирања резултата научној јавности бити објављивање целовитог текста дисертације.

### III ЗАКЉУЧНА ОЦЕНА КОМИСИЈЕ

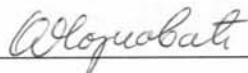
Комисија је једногласна у оцени да докторска дисертација Ненада Милинковића под називом *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* представља оригинално ауторско дело које је настало као резултат сопственог научног рада, а обимом и квалитетом научне грађе представља значајан научни оригиналан допринос теорији и пракси *Методике наставе математике* и тиме испуњава све услове за јавну одбрану.

### IV ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

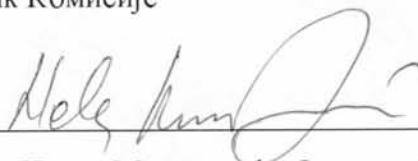
Полазећи од наведених чињеница, анализе резултата и сагледавања доприноса, као и изречених закључака о докторској дисертацији, Комисија има част да Наставно-научном већу Педагошког факултета у Ужицу Универзитета у Крагујевцу предложи да прихвати Извештај о оцени докторске дисертације докторанда Ненада Милинковића, под називом *Контекстуални приступ настави алгебре у млађим разредима основне школе* и одобри њену јавну одбрану пред овом Комисијом.

У Ужицу, 12. 08. 2021. године

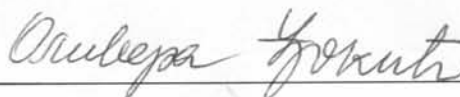
#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:



доц. др Оливера Марковић, доцент за ужу научну област Математика са методиком на Универзитету у Крагујевцу, Педагошком факултету у Ужицу, председник Комисије



проф. др Нела Малиновић Јовановић, редовни професор за ужу научну област Методика наставе математике на Универзитету у Нишу, Педагошком факултету у Врању, члан;



проф. др Оливера Ђокић, ванредни професор за ужу научну област Методика наставе математике на Универзитету у Београду, Учитељском факултету у Београду, члан