РЕПУБЛИКА СРБИЈА
УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПЕДАГОШКИ ФАКУЛТЕТ У УЖИЦУ
Бр. 557
27.10.2026. год
31000 УЖИЦЕ

ОБРАЗАЦ 6

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

ПЕДАГОШКОГ ФАКУЛТЕТА У УЖИЦУ

и

ВЕЋУ ЗА ДРУШТВЕНО-ХУМАНИСТИЧКЕ НАУКЕ

УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Већа за друштвено-хуманистичке науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 20.10.2026. године (број одлуке: IV-02-583/17) одређени смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом: **„Когнитивно-визуелни приступ у развијању компетенција ученика за решавање проблема у настави математике у млађим разредима основне школе"**, кандидата **Јелене Стојкановић**, студента докторских академских студија Методика наставе, за коју је именован ментор **др Сања Маричић, редовни професор**.

На основу података којима располажемо достављамо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

О ОЦЕНИ УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. **Подаци о докторској дисертацији**
1.1. Наслов докторске дисертације:
Когнитивно-визуелни приступ у развијању компетенција ученика за решавање проблема у настави математике у млађим разредима основне школе
1.2. Опис докторске дисертације (навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, шема, графикона, једначина и референци) (до 500 карактера):
Докторска дисертација *Когнитивно-визуелни приступ у развијању компетенција ученика за решавање проблема у настави математике у млађим разредима основне школе* написана је на 244 страница формата А4 и садржи 55 слика, 45 табела и 6 графикона. Структуру садржаја докторске дисертације чине три целине: *Теоријски оквир истраживања* (стр. 1–92), *Методолошки оквир истраживања* (стр. 93–110) и *Резултати истраживања и њихова интерпретација* (стр. 111–168). Наведеним целинама претходи *Резиме* на српском и енглеском језику, *Садржај* и *Увод,* а на крају је дат *Закључак и методичке импликације* (стр. 169–172). На крају рада дата је коришћена литература коју чини 248 библиографских одредница и *Прилози* (стр. 190–245) у оквиру којих су наведени инструменти коришћени у истраживању и експериментални програм.
1.3. Опис предмета истраживања (до 500 карактера):
Проблем истраживања је развијање компетенција ученика млађих разреда основне школе за решавање математичких проблема коришћењем когнитивно-визуелног приступа. Намера овог истраживања је да се конципирају дидактичко-методички модели

вишеструких репрезентација са обавезном визуелизацијом у оквиру наставних садржаја почетне математике и експериментално испитају ефекти и сврсисходност примене приступа подржаног моделовањем у развијању компетенција ученика за решавање математичких проблема и испита утицај на развијеност способности коришћења визуелних модела и позитивне ставове ученика млађег школског узраста према решавању математичких проблема.

1.4. Анализа испуњености полазних хипотеза:

У истраживању се полази од опште хипотезе истраживања да примена когнитивно-визуелног приступа доприноси развијању компетенција ученика да решавају математичке проблеме. Полазећи од опште хипотезе и задатака истраживања формулисане су следеће посебне хипотезе:

Х1. Когнитивно-визуелни приступ доприноси развијању компетенција ученика за решавање математичких проблемских задатака;

Х2. Когнитивно-визуелни приступ доприноси развијању компетенција ученика за решавање проблема у области аритметике;

Х3. Когнитивно-визуелни приступ доприноси развијању компетенција ученика за решавање проблема у области алгебре;

Х4. Когнитивно-визуелни приступ доприноси развијању компетенција ученика за визуелизацију проблема;

Х5. Когнитивно-визуелни приступ доприноси развијању позитивних ставова ученика према решавању проблемских задатака, мотивацији за решавање проблемских задатака и коришћењу визуелних модела при решавању математичких проблема.

У циљу провере постављених хипотеза добро је испланирано, креирано и реализовано експериментално истраживање, у модалитету експеримента са паралелним групама, који је омогућило испитивање ефеката примене когнитивно-визуелног приступа поређењем постигнућа ученика експерименталне и контролне групе. Резултати спроведеног истраживања потврдили су постављену општу и посебне хипотезе истраживања, указујући на статистички значајне позитивне ефекте примене когнитивно-визуелног приступа у настави математике на развијање компетенција ученика за решавање математичких проблема.

1.5. Анализа примењених метода истраживања:

У оквиру методолошког оквира истраживања прецизно су планиране и разрађене све етапе истраживачког процеса, дефинисане истраживачке методе, технике и инструменти, као и поступци прикупљања, обраде и анализе података. У складу са природом истраживачког проблема, предметом и циљем истраживања, примењене су метода теоријске анализе, дескриптивна, експериментална и статистичка метода.

Метода теоријске анализе коришћена је за систематско проучавање, критичко разматрање и анализу релевантних теоријских поставки, научних сазнања и резултата претходних истраживања који се односе на проблематику истраживања. Њеном применом обезбеђена је теоријска основа за концептуализацију истраживачког проблема, дефинисање предмета и циља истраживања, формулисање истраживачких хипотеза и осмишљавање експерименталног програма.

Дескриптивна метода примењена је приликом сагледавања и описивања теоријских и практичних аспеката предмета истраживања, анализе садржаја програма наставе и учења математике, као и описивања постојећег стања и карактеристика компетенција ученика за решавање математичких проблема. Ова метода коришћена је и приликом приказивања, анализе и интерпретације добијених резултата истраживања и извођења закључака.

Експериментална метода, реализована по моделу експеримента са паралелним групама, примењена је ради испитивања каузалне повезаности између примене когнитивно-визуелног приступа у настави математике и развијања компетенција ученика за решавање математичких проблема. Применом ове методе омогућено је испитивање ефеката експерименталног програма кроз упоређивање постигнућа ученика експерименталне и контролне групе, као и утврђивање разлика у нивоу развијености њихових компетенција за решавање математичких проблема.

Статистичка метода коришћена је за квантитативну обраду и анализу прикупљених података, утврђивање статистичке значајности разлика у постигнућима ученика експерименталне и контролне групе, као и за проверу постављених истраживачких хипотеза. Применом одговарајућих поступака дескриптивне и инференцијалне статистике обезбеђена је основа за објективно сагледавање добијених резултата и процену ефеката примене когнитивно-визуелног приступа.

Све истраживачке методе, технике и инструменти пажљиво су одабрани и међусобно усклађени са предметом, циљем, задацима и хипотезама истраживања, као и са специфичностима примењеног експерименталног модела. На тај начин обезбеђене су методолошка утемељеност и доследност истраживачког поступка, као и одговарајуће претпоставке за поуздано испитивање ефеката когнитивно-визуелног приступа на развијање компетенција ученика за решавање математичких проблема.

1.6.Анализа испуњености циља истраживања:

На основу резултата емпиријског истраживања може се констатовати да је постављени циљ истраживања у потпуности остварен. Применом експерименталног истраживања са паралелним групама и анализом добијених резултата утврђени су ефекти когнитивно-визуелног приступа на развијање компетенција ученика за решавање математичких проблема, чиме је добијена емпиријска потврда његове ефикасности у настави математике. Оствареност постављеног циља истраживања огледа се, пре свега, у утврђивању статистички значајног позитивног утицаја примене когнитивно-визуелног приступа на укупну успешност ученика у решавању математичких проблема. Анализом резултата иницијалног и финалног тестирања, као и упоређивањем постигнућа ученика експерименталне и контролне групе, утврђено је да примена овог приступа доприноси унапређивању компетенција ученика за решавање математичких проблема. Посебно је значајно што су позитивни ефекти утврђени у различитим областима математичких садржаја, односно у решавању аритметичких и алгебарских проблема. Тиме је показано да се могућности примене когнитивно-визуелног приступа не ограничавају на појединачне математичке садржаје, већ да овај приступ представља ефикасан начин подршке ученицима у разумевању математичких односа, структурирању проблемских ситуација и проналажењу одговарајућих поступака решавања.

Важан аспект остварености циља истраживања представљају и резултати који указују на позитиван утицај когнитивно-визуелног приступа на развијање компетенције визуелизације математичких проблема. Утврђено је да ученици, применом визуелних репрезентација, успешније представљају и анализирају проблемске ситуације, уочавају релевантне математичке односе и долазе до решења. На тај начин потврђен је значај

визуелизације као важне компоненте процеса математичког решавања проблема и указано на могућности њеног систематског развијања кроз наставне активности засноване на когнитивно-визуелном приступу.

Остварености постављеног циља додатно доприносе налази који показују да позитивни ефекти примене когнитивно-визуелног приступа нису условљени полом ученика нити њиховом оценом из математике. Ови резултати указују на могућност примене овог приступа у раду са ученицима различитих индивидуалних карактеристика и нивоа претходних математичких постигнућа.

Поред когнитивних аспеката, истраживањем су сагледани и афективни ефекти примене когнитивно-визуелног приступа. Утврђено је да овакав начин рада доприноси развијању позитивних ставова ученика према решавању математичких проблема, јачању њихове мотивације и подстицању самосталности у избору и примени визуелних модела. На тај начин показано је да когнитивно-визуелни приступ, поред унапређивања математичких постигнућа, има потенцијал да допринесе стварању подстицајнијег окружења за учење математике и развијање позитивног односа ученика према математичким изазовима.

Сагледани у целини, резултати истраживања потврђују остварености постављеног циља и указују на педагошку и методичку оправданост примене когнитивно-визуелног приступа у настави математике. Истраживањем су не само утврђени његови позитивни ефекти на развијање компетенција ученика за решавање математичких проблема већ су издвојени и поједини аспекти његовог деловања, чиме је створена емпиријска основа за даље разматрање могућности његове примене и унапређивања наставне праксе.

1.7. Анализа добијених резултата истраживања и списак објављених научних радова кандидата из докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број[1], категорија):

Стојковић, Јелена, Маричић, Сања (2025). Развијање раног алгебарског мишљења путем визуелно задатих растућих низова код ученика млађих разреда основне школе. *Иновације у настави, 38*(4), 78-94. https://doi.org/10.5937/inovacije2504078S (M23)

Маричић, Сања, Стојковић, Јелена (2021). Тачкаста и квадратна мрежа у настави геометрије у млађим разредима основне школе, *Зборник радова*, 24 (23), 111–126 [ISSN 2560-550X; UDK 37.091.3::51 COBISS.SR-ID 52244745) (M52)Милинковић, Ненад, Маричић, Сања, Стојковић, Јелена (2025). Између броја и симбола: репрезентације једначина у уџбеницима млађих разреда основне школе, у Ј. Стаматовић, *Васпитање и образовање између теорије и праксе: зборник радова са конференције* (књига 1) (279-296). Ужице: Педагошки факултет. (UDC 37.091.3::51, 37.091.64:51(497.11), ISBN 978-86-6191-090-6) (M45)

1.8. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области и анализа извештаја о провери докторске дисертације на плагијаризам (до 1000 карактера):

Комисија је мишљења да докторска дисертација представља резултат оригиналног и самосталног научноистраживачког рада кандидата у области методике наставе математике. Оригиналност дисертације огледа се у теоријском утемељењу и методичком обликовању когнитивно-визуелног приступа, самосталном креирању експерименталног програма и истраживачких инструмената, као и у систематском емпиријском испитивању његових ефеката на различите аспекте компетенција ученика за решавање математичких проблема. Полазећи од свеобухватне анализе релевантне домаће и стране научне литературе, кандидат је сагледао теоријске основе математичког решавања проблема, специфичности развијања компетенција ученика за решавање математичких проблема,

[1] Уколико публикација нема DOI број уписати ISSN и ISBN

као и улогу визуелизације и визуелних репрезентација у процесима математичког мишљења, разумевања и учења. Оригиналност истраживања огледа се и у целовитом приступу испитивању ефеката когнитивно-визуелног приступа. Кандидат није ограничио истраживање искључиво на утврђивање укупног постигнућа ученика у решавању математичких проблема, већ је испитивањем обухватио више међусобно повезаних аспеката (укупна постигнућа, решавање проблема у области аритметике и алгебре, развијање компетенција за израду визуелних репрезентација проблема, развијање позитивних ставова ученика према решавању проблемских задатака).

Према Извештај о провери оригиналности докторске дисертације на плагијаризам утврђен је проценат подударања од 5% која се односе на делове текста у којима су коришћени радови других аутора, уз одговарајуће навођење извора, било у виду цитата или парафраза. Подударања постоје и у методолошком делу дисертације и у делу који се односи на интерпретацију резултата истраживања као последица употребе устаљених стручних и методолошких термина, стандардних описа истраживачких и статистичких поступака.

1.9. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области:

Комисија оцењује да докторска дисертација представља значајан научни допринос области методике наставе математике, посебно у домену проучавања и унапређивања процеса развијања компетенција ученика за решавање математичких проблема у млађим разредима основне школе. Значај истраживања произлази из актуелности проблематике математичког решавања проблема, визуелизације и примене различитих репрезентација у процесу учења математике, као и потребе за развијањем и емпиријским вредновањем наставних приступа који доприносе дубљем разумевању математичких појмова и односа. Иако су у савременим истраживањима у области математичког образовања препознати значај визуелних репрезентација, математичког моделовања и повезивања конкретних, визуелних и симболичких приказа, и даље постоји потреба за систематским испитивањем начина њиховог функционалног интегрисања у наставни процес и утврђивањем ефеката таквих приступа на математичка постигнућа ученика. У том контексту, посебна вредност дисертације огледа се у развијању и емпиријском испитивању когнитивно-визуелног приступа као методичког оквира који обједињује когнитивне активности ученика и примену различитих визуелних репрезентација у процесу решавања математичких проблема.

Теоријски допринос дисертације огледа се у концептуалном разрађивању когнитивно-визуелног приступа и прецизирању улоге визуелизације у разумевању, анализи и решавању математичких проблема. Посебно је значајно сагледавање визуелних репрезентација не само као средстава очигледности већ и као инструмената математичког мишљења, издвајања релевантних информација, структурирања математичких односа и развијања стратегија решавања проблема. На тај начин дисертација доприноси продубљивању научних сазнања о могућностима функционалног повезивања различитих репрезентација и когнитивних процеса у почетној настави математике.

Методолошки и методички допринос огледа се у самосталном креирању и експерименталној провери наставног програма заснованог на когнитивно-визуелном приступу, као и у конструкцији оригиналних истраживачких инструмената. Посебну вредност представља систематска примена вишеструких репрезентација, структурисано укључивање визуелизације у процес решавања проблема и осмишљавање активности математичког моделовања. Овако конципиран експериментални програм представља конкретно методичко решење чија је ефикасност испитана у наставној пракси, чиме је

остварена функционална повезаност теоријских полазишта, наставних активности и емпиријског вредновања њихових ефеката.

Емпиријски допринос дисертације огледа се у резултатима који потврђују статистички значајне позитивне ефекте примене когнитивно-визуелног приступа на развијање компетенција ученика за решавање математичких проблема, како у области аритметике тако и у области алгебре. Ови резултати проширују емпиријска сазнања о могућностима развијања математичких компетенција систематском применом визуелизације и пружају основу за даља истраживања у овој области.

Практични значај дисертације огледа се у могућности примене добијених резултата приликом осмишљавања методичких смерница за учитеље, креирања наставних материјала и унапређивања поступака развијања компетенција ученика за решавање математичких проблема. Развијени експериментални програм може представљати полазиште за обликовање наставних активности које подстичу самостално математичко мишљење, примену различитих репрезентација, размену идеја и активно учешће ученика у процесу решавања проблема. Резултати истраживања могу бити значајни и за разматрање могућности унапређивања програма наставе и учења математике, као и иницијалног образовања и професионалног усавршавања учитеља.

Сагледано у целини, Комисија сматра да докторска дисертација својим теоријским разматрањима, оригиналним методичким решењима и емпиријским резултатима доприноси развоју научних сазнања у области методике наставе математике. Њен посебан значај огледа се у повезивању савремених теоријских схватања о математичком мишљењу и визуелизацији са конкретним наставним приступом чији су ефекти експериментално испитани. Тиме дисертација представља вредан допринос даљем развоју теорије и праксе математичког образовања и отвара могућности за нова истраживања усмерена на унапређивање компетенција ученика за решавање математичких проблема.

1.10. Оцена испуњености услова за одбрану докторске дисертације у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):

Комисија је, на основу увида у докторску дисертацију, њену структуру, садржај, научну заснованост и остварене резултате истраживања, утврдила да дисертација испуњава научне и академске критеријуме који се постављају пред радове овог нивоа студија. Докторска дисертација представља оригиналан и самосталан научноистраживачки рад кандидата, тематски припада области методике наставе математике и својим теоријским, методолошким и емпиријским доприносом одговара захтевима докторских академских студија.

Дисертација је заснована на јасно дефинисаном истраживачком проблему, теоријски утемељена, методолошки доследно конципирана и поткрепљена резултатима емпиријског истраживања. Постављени циљ и истраживачки задаци су остварени, а изведени закључци научно су аргументовани и засновани на анализи добијених резултата.

Комисија оцењује да је дисертација, са становишта научног садржаја, оригиналности и оствареног доприноса подобна за јавну одбрану. Поред тога, испуњени су сви услови захтева студијског програма и сви захтеви дефинисани у Правилнику о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу.

2. **ЗАКЉУЧАК**
На основу анализе докторске дисертације и приложене документације Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом **„Когнитивно-визуелени приступ у развијању компетенција ученика за решавање проблема у настави математике у млађим разредима основне школе”**, кандидата **Јелене Стојкановић**, предлаже надлежним стручним органима да се докторска дисертација прихвати и да се одобри њена одбрана.

Чланови комисије:

Др Бојан Лазић, редовни професор

Педагошки факултет у Сомбору, Универзитет у Новом Саду

Педагошке и андрагошке науке/Методика наставе математике

Председник комисије

Др Ненад Милинковић, доцент

Педагошки факултет у Ужицу, Универзитет у Крагујевцу

Педагошке и андрагошке науке/Методика наставе математике

Члан комисије

Др Елвира Ковач, ванредни професор

Учитељски факултет на мађарском наставном језику у Суботици, Универзитет у Новом Саду

Педагошке и андрагошке науке/Дидактичко-методичке науке

Члан комисије