

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовано комисију: 12. 10. 2023. године, Наставно - научно веће Универзитета у Новом Саду, Природно - математичког факултета.		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. др Тамара Јовановић презиме и име	ванредни професор звање	Психологија, 1.3.2020. ужа научна област и датум избора председник
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2. др Мирјана Штрбоја презиме и име	редовни професор звање	Анализа и вероватноћа, 1.7.2017. ужа научна област и датум избора члан, ментор
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. др Радослав Божић презиме и име	доцент звање	Методика наставе математика, 5.5.2021. ужа научна област и датум избора члан, ментор
Учитељски факултет, Универзитет Едуконс установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. др Ивана Штајнер-Папуга презиме и име	редовни професор звање	Анализа и вероватноћа, 25.6.2015. ужа научна област и датум избора члан
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду установа у којој је запослен-а		функција у комисији
5. др Илија Миловановић презиме и име	доцент звање	Психологија, 1.7.2021. ужа научна област и датум избора члан
Филозофски факултет, Универзитет у Новом Саду установа у којој је запослен-а		функција у комисији
6. др Рале Николић презиме и име	ванредни професор звање	Математика, 3.10.2022. ужа научна област и датум избора члан
Војна академија, Универзитет одбране у Београду установа у којој је запослен-а		функција у комисији

<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Име, име једног родитеља, презиме: Александра, Предраг, Стевановић</li> <li>2. Датум рођења, општина, држава: 13.11.1987. године, Крушевац, Србија</li> <li>3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Математички факултет Универзитета у Београду, мастер академске студије другог степена, мастер математичар</li> <li>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: Школска 2016/17 година, Докторске академске студије методике наставе природних наука, математике и информатике</li> </ol>
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>
<b>Утицај наставног окружења на математичка постигнућа студената</b>
<b>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>
<p>Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.</p> <p>Докторска дисертација је написана ћириличним писмом, штампана је у А4 формату, у колору. Садржи пет поглавља на 139 страна, 212 референци, 46 слика, 20 табела и један прилог.</p> <p>Докторска дисертација подељена је у пет поглавља (Увод – 6 страна, Теоријска основа - 29 страна, Квази-експериментално истраживање – постигнућа студената у оквиру основног курса математике – 58 страна, Анкетно истраживање - искуства и став студената о учењу на даљину током пандемије Ковид-19 – 28 страна, Закључак – 10 страна). У докторској дисертацији је наведена Литература – 13 страна, дат је Прилог – 3 стране, Преглед табела – 1 страна, Преглед слика – 3 стране и Биографија кандидата – 3 стране. На почетку докторске дисертације је Захвалница, Кључна документацијска информација (на српском и енглеском језику) и Садржај докторске дисертације, а на самом крају дисертације је план третмана података.</p>
<b>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>
<p>У првом поглављу докторске дисертације, кандидаткиња је јасно и концизно приказала мотивацију за истраживања описана у дисертацији, уз истицање потребе, актуелности и значаја предмета истраживања и проблемска питања којима се рад бави. Циљ и карактер истраживања јасно су дефинисани и операционализовани кроз задатке истраживања. У уводном делу је прецизно описана структура докторске дисертације, уз сажетак истраживања.</p> <p>У склопу другог поглавља дисертације приказана је теоријска основа дисертације, односно раније спроведена истраживања, која су на одговарајући начин структурирана, тако да дају јасан и свеобухватан увид у предмет истраживања. Коришћен је значајан број релевантне литературе, што говори у прилог томе да кандидаткиња добро познаје изабрани предмет истраживања. Кандидаткиња је анализирао: конструктивизам, информационо-комуникационе технологије у образовању, вредновање и праћење постигнућа – оцењивање и мотивацију, а посебну пажњу је посветила типовима наставног окружења у настави математике и развоју математичког мишљења.</p> <p>У трећем поглављу, описано је прво од два истраживања, која су изложена у дисертацији. Прво истраживање се бавило испитивањем и анализом утицаја различитог наставног окружења (пре и током пандемије Ковид-19) на постигнућа студената у оквиру основног курса математике. У</p>

узорку истраживања су били студенти прве године основних академских студија Факултета информатичких технологија, Универзитета Метрополитан у Београду. Студенти су били распоређени у две групе (групу 1 и групу 2), а свака од њих има традиционалну, комбиновану и онлајн подгрупу. Како би се постигла уједначеност група по питању предзнања студената из области функција, за поузданост узорка је коришћена просечна оцена студената из математике у четвртој (завршној) разреду средње школе, јер се управо у том периоду образовања ученици први пут сусрећу са појмовима граничне вредности и извода функције. Анализа резултата истраживања обухватала је и приказ студентских радова са завршног испита и колоквијума, тј. студентских одговора на садржаје за које се зна да изазивају когнитивне конфликти и потешкоће у разумевању појма функције и њених особина.

У четвртој поглављу описано је, друго истраживање које се бавило испитивањем и анализом искустава и ставова студената о настави и учењу на даљину током пандемије Ковид-19. У истраживању се додатно испитивала и мотивација, тј. ставови студената, у којој мери су уложили напор у свој рад, да ли им је и у којој мери учење било занимљиво и слично. Такође је испитивано и како су испитаници доживели наставу на даљину, да ли су били склонији уочавању предности или мана, као и да ли постоји корелација њихових импресија. Узорак истраживања чинили су студенти основних студија са два универзитета у Србији: Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду и Универзитета Метрополитан у Београду. На основу циља истраживања коришћени су различити мерни инструменти и прикупљени различити подаци, како би се испитао утицај демографских карактеристика студената (пол, универзитет, окружење за учење, година студија и просек оцена), мотивације и њихових ставова. Да би се стекао дубљи увид у перцепцију студената о процесу учења, квантитативни подаци су допуњени квалитативним подацима добијеним из отворених питања упитника.

У петом поглављу кандидаткиња је повезала закључке изложене у теоријском делу дисертације и емпијском делу истраживања и представила их је јасно и концизно. Кандидаткиња је истакла главне налазе споменутих студија и указала на које начине и у којој мери дисертација доприноси теоријским, практичним и научним сазнањима из ове области. На крају, завршни део дисертације даје смернице за потенцијална истраживања у будућности.

У делу Литература, коришћене референце су коректно наведене и омогућавају увид у проблематику која је изложена у дисертацији, док је у склопу дела Прилог изложен Анкетни упитник – Настава на даљину у време пандемије Ковид-19 који је коришћен у другом истраживању.

**Комисија је позитивно оценила све делове докторске дисертације.**

**VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:**

1. Stevanović, A., Božić, R., & Radović, S. (2021). Higher education students' experiences and opinion about distance learning during the Covid-19 pandemic. *Journal of Computer Assisted Learning*. <https://doi.org/10.1111/jcal.12613> (M21)
2. Stevanović, A., Nikolić, R., & Milić, M.R. (2021) Experiences and opinions of higher education students about remote learning during the Covid-19 pandemic. *Proceedings of The 12th International Conference on eLearning (eLearning-2021)*, pp.86-91, Belgrade, Serbia, 23-24 September 2021 <https://www.metropolitan.ac.rs/files/2021/10/Proceedings-12th-International-Conference-on-e-Learning-2021.pdf> (M33)
3. Stevanović, A., Božić, R., & Štrboja, M. (2023). Impact of learning environments on students' achievements in Calculus contents before and during COVID-19 crises. *Interactive Learning Environments*, 1-20. DOI:10.1080/10494820.2023.2228828 (M21a)

## **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:**

У докторској дисертацији су изведени закључци из две емпиријске студије. Поред тога што су истакнути главни резултати споменутих студија, указано је на које начине и у којој мери дисертација доприноси теоријским, практичним и научним сазнањима из области методике наставе математике.

Теоријски допринос докторске дисертације чини аналитички преглед емпиријске и теоријске литературе из области методике наставе математике. У дисертацији је дата компаративна анализа из више комплементарних перспектива, укључујући технолошку и педагошку са посебним фокусом на развој образовања и усвајање математичких знања у високом образовању. Истакнуто је постојеће стање и анализирани су различите тенденције и модели организације наставе са свим педагошким и дидактичким средствима. Теоријски допринос дисертације огледа се и у предложеном скупу технологија и алата за ефикаснији образовни процес као и комуникацију између студената међусобно, али и између студента и наставника.

Научни допринос дисертације се заснива на два истраживања о утицају савремене технологије на унапређење конструктивистичког приступа учењу и омогућавању школовања студената у квалитетнијем окружењу. Истраживања су показала да интеграција дигиталних алата и конвенционалних метода наставе утиче на развој квалитетнијег образовања и доводи до побољшања мотивације студената и њиховог академског успеха. Дисертација доприноси разумевању когнитивних конфликта студената од стране наставника, сагледавању проблема из различитих перспектива у вези са процесом наставе и учења, стварању наставног окружења прилагођеног ставовима и потребама студената, модернизацији традиционалног приступа настави математике.

Истраживања дају више практичних доприноса који се односе на избор наставног окружења и дигиталних алата за учење који могу повећати мотивацију и успех студената. Видео материјали су последњих година постали саставни део високог образовања јер нуде бројне погодности и на различите начине утичу на развој знања. Видео снимци могу да пруже визуелни приказ сложених концепата, чинећи их лакшим за разумевање и памћење. Поред тога, студенти имају могућност да паузирају, премотају и прегледају материјал одговарајућим темпом. Штавише, видео снимци су корисни за приказивање примена теорија и концепата, при чему дају везу између учења у учионици и практичне примене.

Један од алата за учење у високом образовању су тестови за самооцењивање. Поред тога што задаци за самооцењивање омогућавају студентима да процене сопствено знање и разумевање градива, они пружају и могућност формативног оцењивања који им може помоћи да препознају у којој мери су савладали области, те да у складу са тим прилагоде своје стратегије учења. Самооцењивање подстиче студенте да критички размишљају о сопственом разумевању градива, што може побољшати процес учења и задржавања знања.

Следећи практични алат, који се посматра у дисертацији, се односи на коришћење форума или функција ћаскања у оквиру система за управљање учењем (LMS). Овакви алати имају бројне предности за учење на даљину и пружају студентима могућност да се укључе у колаборативне и асинхроне дискусије са својим вршњацима и наставницима, што доводи до побољшања критичког мишљења, решавања проблема и социјализације. Коришћење форума за дискусију омогућава студентима да добију конструктивне повратне информације и прошире своје разумевање кроз размену различитих перспектива и искустава. Поред тога, подстиче се осећај заједништва и припадности међу студентима који би се иначе могли осећати изоловано током

учења на даљину.

Потребно је истаћи и улогу наставника током учења на даљину, која је претрпела значајне промене, посебно у области математике у високом образовању. Наставници више нису искључиво одговорни за преношење знања кроз предавања, већ морају да олакшавају учење путем различитих дигиталних алата и платформи. Употребом технологије, наставници могу да омогуће студентима ефикасан начин учења на даљину, чиме повећавају њихово ангажовање и успех. Међутим, постоје и негативни аспекти образовања на даљину међу којима су потешкоће наставника да препознају разлике међу студентима што доводи до немогућности да адекватно удовоље индивидуалним потребама студената. Проблеми који такође могу негативно утицати на учење на даљину су дизајн тестова, варијабилност, недостатак мотивације, повећана анксиозност, технички проблеми и недовољна дигитална писменост.

Истраживања описана у овој дисертацији представљају основу за даље испитивање начина за унапређење математичког образовања у високом образовању, јачање мотивације студената и оптимизацију резултата учења и наставе коришћењем савремених информационих технологија. Резултати представљени у дисертацији могу инспирисати истраживаче и наставнике да наставе са даљим усавршавањем дигиталних алата, њиховом дидактичком применом у пракси, али и да развијају педагошке приступе интеграције технологије у високом образовању. Било би пожељно да се слична истраживања спроведу и у другим областима математичког образовања у високом образовању, затим у другим дисциплинама и сродним наукама, али и на другим нивоима образовања (основним и средњим школама), како би се боље разумеле све импликације за ефикасност наставе и исходе учења.

#### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:**

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Приказани резултати, истраживачке активности и статистичке методе, које су коришћене, представљају одговарајућу научну апаратуру помоћу које је дата слика утицаја наставног окружења на математичка постигнућа студената, као и ставови и искуства студената о учењу на даљину током пандемије Ковид-19.

Текст дисертације је читљив, јасан, повезан и разумљив. Кандидаткиња је фокусирана на тему истраживања, а теоријске основе рада су одлично протумачене и повезане са истраживањима. Кандидаткиња је самосталним истраживањем дошла до релевантних научних сазнања и влада методологијом научног рада. Резултати истраживања су систематично приказани и илустровани одговарајућим сликовним и табеларним приказима. Добијени подаци квази-експерименталног и анкетног истраживања детаљно су анализирани у складу са одабраним теоријским оквиром и методологијом истраживања. Статистички поступци су изабрани у складу са формулисаним циљевима истраживања, што се јасно види у деловима дисертације у којима се интерпретирају добијени резултати. Резултати истраживања су јасно и прецизно тумачени, а изведени закључци су добро засновани и јасно аргументовани. Дати резултати говоре у прилог томе да различита наставна окружења (заснована на примени ИКТ-а) утичу на математичка постигнућа студената.

У прикупљању података кандидаткиња је користила обимну, актуелну и релевантну литературу из области методике наставе математике, педагогије и психологије.

Дисертација је проверена помоћу софтвера за детекцију плагијаризма iThenticate у Библиотеци Департамента за математику и информатику Природно-математичког факултета у Новом Саду и проценат сличности са другим изворима износи 10%. На основу извештаја тестирања на плагијаризам комисија је констатовала да је дисертација коректно написана, а делови реченица

који се поклапају нису симптоматични и не указују на било какав проблем у вези са оригиналним резултатима кандидата.

**На основу начина приказивања и тумачења резултата истраживања, може се констатовати да рад садржи оригиналне научне резултате који задовољавају захтеве нивоа докторске дисертације.**

#### **IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?

Да, докторска дисертација Александре Стевановић написана је у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Да, докторска дисертација садржи све битне елементе који представљају оригиналан научни допринос, написана је и структурирана у складу са захтевима за израду научног дела.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Оригинални допринос науци дисертације лежи у њеној експерименталној компоненти, која се заснива на два истраживања, утицаја савремене технологије на унапређење конструктивистичког приступа учењу и омогућавање школовања студената у квалитетнијем окружењу. Резултати истраживања указују да интеграција дигиталних алата и конвенционалних метода наставе даје значајне елементе за развој квалитетнијег образовања, побољшање мотивације студената и њиховог академског успеха. Прецизније, оригинални доприноси дисертације се огледају у: разумевању когнитивних конфликта студената од стране наставника како би се могло радити на њиховом решавању; сагледавању проблема из различитих перспектива и формирању ширег разумевања процеса наставе и учења; стварању наставног окружења прилагођеног ставовима и потребама студената, које ће обезбедити одговарајуће услове за учење; модернизацији традиционалног приступа настави математике; неопходности унапређења мотивације за учење математике. Ови увиди су драгоцени за унапређење процеса наставе и учења у области математичког образовања и могу послужити за развој нових наставних технологија и методологија њихових примена у пракси.

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?

У докторској дисертацији нема недостатака који би утицали на резултат истраживања.

**X ПРЕДЛОГ:**

На основу укупне оцене дисертације, **комисија предлаже да се докторска дисертација Александре Стевановић под називом „Утицај наставног окружења на математичка постигнућа студената“ прихвати, а кандидаткињи одобри одбрана.**

Место и датум: Нови Сад, 30.10.2023.

1. др Тамара Јовановић, ванредни професор

\_\_\_\_\_, председник

2. др Мирјана Штрбоја, редовни професор

\_\_\_\_\_, члан, ментор

3. др Радослав Божић, доцент

\_\_\_\_\_, члан, ментор

4. др Ивана Штајнер-Папуга, редовни професор

\_\_\_\_\_, члан

5. др Илија Миловановић, доцент

\_\_\_\_\_, члан

6. др Рале Николић, ванредни професор

\_\_\_\_\_, члан

**НАПОМЕНА:** Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.