



Алфа БК Универзитет

АЛФА БК УНИВЕРЗИТЕТ

Г Број 1206

21.06

2022 год.

Нови Београд, Палмира Тољатија 3

ВЕЋУ ЗА ПОСЛЕДИПЛОМСКЕ СТУДИЈЕ

На основу Одлуке Већа за последипломске студије Алфа БК Универзитета у Београду, бр.: 1251 од 17.06.2022. године именована је Комисија за оцену и јавну одбрану докторске дисертације кандидаткиње Јелене Н. Стојановић, под називом „Примена учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије”, у саставу:

1. **др Александар Закић, доцент**, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет информacionих технологија, председник.
2. **др Небојша Денић, ванредни професор**, Универзитет у Приштини, Природно-математички факултет са привременим седиштем у Косовској Митровици, ментор;
3. **др Марија Пауновић, доцент**, Универзитет у Крагујевцу, Факултета за хотелијерство и туризам у Врњачкој Бањи, коментор;
4. **др Маријана Видас Бубања, редовни професор**, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет за финансије, банкарство и ревизију, члан;
5. **др Иван Павков, доцент**, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет за математику и рачунарске науке, члан.

Након детаљног прегледа достављене докторске дисертације и увида у приложену документацију, а на основу члана 33. Правилника о докторским академским студијама на Алфа БК Универзитету са поступком пријаве, израде и одбране докторске дисертације, бр.: 91 од 24.01.2022. године (у даљем тексту: Правилник), наведена Комисија подноси Већу за последипломске студије, следећи:

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. ОСНОВНИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ И ДИСЕРТАЦИЈИ

1.1. Основни подаци о кандидату

Јелена Н.Стојановић је рођена 12. октобра 1991. године у Приштини. Приштинску Гимназију је завршила са одличним успехом. Основне академске студије је завршила на Факултету за математику и рачунарске науке Алфа БК

Универзитета у Београду где стиче звање Дипломирани информатичар са просечном оценом 9.13.

Након тога завршава мастер студија на Алфа БК Универзитету у Београду са просечном оценом 8.88 и стиче звање Мастер информатичар. Након мастер студија уписује докторске академске студије на Факултету за математику и рачунарске науке Алфа БК Универзитета у Београду где је у складу са планом и програмом положила све предвиђене испите са просечном оценом 9,91

Школске 2019/20. године изабрана је у звање Асистента за ужу научну област Рачунарске науке на Алфа БК Универзитету у Београду, коју и тренутно обавља.

Области њеног научно-истраживачког интересовања су: информационо-комуникационе технологије, рачунарске науке, информациони системи, сајбер безбедност, вештачка интелигенција, е-учење (учење на даљину), квалитет у образовању и сл.

Говори енглески, руски и албански језик.

У браку је и мајка је једног детета, двогодишњег дечака Виктора.

1.2. Наслов дисертације

»Примена учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије «

» Application of distance learning using adaptive neuro-fuzzy methodology «

1.3. Научна област докторске дисертације

Докторска дисертација припада основном образовно-научно пољу *Природно-математичке науке*, општој научној области *Рачунарске науке* и ужој научној области *Рачунарство* које обухвата тема дисертације и предмет истраживања за које је студијски програм на Факултету за математику и рачунарске науке Алфа БК Универзитета у Београду акредитован од стране Националног тела за акредитацију и проверу квалитета у високом образовању 2014. и 2022. године.

Поред основног образовно-научног поља, основних и ужих научних области предмет је истраживан и у оквиру више наука и научних дисциплина, чиме истраживање има интердисциплинарни карактер:

Образовно-научно поље: *Технолошко-техничке науке*.

Научна област: *Електротехника и рачунарско инжењерство*.

Уже научне области: *Информациони системи и информационе технологије; примењено рачунарство, информационе технологије у образовању и е-Учење и ODL (Open & Distance Learning) технологије.*

Образовно-научно поље: *Друштвено-хуманистичке науке.*

Научна област: *Психолошке науке.*

Ужа научна област: *Когнитивна психологија.*

Образовно-научно поље: *Друштвено-хуманистичке науке.*

Научна област: *Педагошке и андрагошке науке.*

Ужа научна област: *Педагошка информатика.*

1.4. Хронологија одобравања и израде докторске дисертације

Кандидаткиња је школске 2018/19. године уписала докторске академске студије на Факултету за математику и рачунарске науке Алфа БК Универзитета у Београду, на студијском програму за Рачунарске науке и положила је све планом и програмом предвиђене испите, и то:

Р.Б.	ПРЕДМЕТ	ЕСПБ	ОЦЕНА
1	Методологија научно-истраживачког рада	10	9 (девет)
2	Машинско учење	10	10 (десет)
3	Квалитет и стандарди у рачунарству	10	10 (десет)
4	Алгоритми нумеричке линеарне алгебре	10	10 (десет)
5	Заштитно кодовање	10	10 (десет)
6	Одабрана поглавља нелинеарног програмирања	10	10 (десет)
7	Примењена криптографија	10	10 (десет)
8	Оптимизација директним претраживањем	10	10 (десет)
9	Рачунско моделирање природних и техничких процеса	10	10 (десет)
10	СИР на изради Приступног рада за докторску дисертацију	0	10 (десет)
11	Израда и одбрана Приступног рада за докторску дисертацију	30	10 (десет)
12	Докторска дисертација (СИР)	0	10 (десет)

У току докторских студија остварио је просечну оцену од 9,91 (девет, 91/100).

На основу студијског истраживачког рада (научно-истраживачки рад, објављивање радова у међународним часописима највише научне категорије M21a и M21, M22, учешће на стручним и научним конференцијама, и др.) кандидаткиња је стекла право на пријаву теме докторске дисертације.

Кандидаткиња је поднела 30.09.2021. године Пријаву и Захтев за одобрење теме докторске дисертације под називом ”Примена учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије”.

На заједничкој седници Наставно-научног већа Факултета за информационе технологије и Факултета за математику и рачунарске науке одржаној дана 18.11.2021. године донета је Одлука број: 2085 о прихватању Одлуке Комисије за докторске студије Алфа БК Универзитета, број: 2044 од 09.11.2021. о пријави теме докторске дисертације под називом ”Примена учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије” и предложили ментора, коментора, као и Комисију за оцену научне заснованости и подобности пријављене теме докторске дисертације, као и докторанта, и компетенције ментора и коментора у саставу:

1. др Небојша Денић, ванредни професор, Универзитет у Приштини, Природно-математички факултет са привременим седиштем у Косовској Митровици, ментор;
2. др Марија Пауновић, доцент, Универзитет у Крагујевцу, Факултета за хотелијерство и туризам у Врњачкој Бањи, коментор;
3. др Иван Павков, доцент, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет за математику и рачунарске науке, члан;
4. др Александар Закић, доцент, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет информационах технологија, члан.

За ментора је предложен др Небојша Денић, ванредни професор на Природно-математичком факултету Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици. Ментор испуњава све законске услове за ментора и бави се научним радом из области која је предмет докторске дисертације.

За коментора је предложена др Марија Пауновић, доцент на Факултету за хотелијерство и туризам у Врњачкој Бањи Универзитета у Крагујевцу. Коментор испуњава све законске услове и бави се научним радом из области која је предмет докторске дисертације.

Наставно-научно веће Факултета за информационе технологије и Факултета за математику и рачунарске науке на заједничкој седници одржаној 18.11.2021. године донело је Одлуку бр.: 2085 којом је именована Комисија за оцену научне заснованости и подобности пријављене теме докторске дисертације, као и докторанта, и компетенције ментора и коментора.

Наставно-научно веће Факултета за информационе технологије и Факултета за математику и рачунарске науке на заједничкој седници одржаној 26.11.2021. године донело је Одлуку бр.: 2168 о прихватању Извештаја Комисије за оцену научне заснованости и подобности пријављене теме докторске дисертације кандидаткиње Јелене Н Стојановић и проследило Сенату Алфа БК Универзитета на разматрање.

Сенат Алфа БК Универзитета је на свом заседању дана 29.11.2021. године донео Одлику бр. 2189 којом се прихвата Извештај Комисије за оцену научне заснованости и подобности пријављене теме докторске дисертације кандидата Јелене Н. Стојановић.

Након урађеног рукописа докторске дисертације у складу са чланом 31. став 1. Правилника кандидаткиња је 25.05.2022. године поднела рукопис у електронском облику ментору на завршни преглед.

Ментор је 03.06.2022. године у складу са чланом 31. став 2. и 3. Правилника, преко Сарадника студентске службе за последипломске студије упутио захтев библиотеци Алфа БК Универзитета да се спроведе провера оригиналности докторске дисертације кандидаткиње Јелене Н. Стојановић.

По завршетку провере докторске дисертације, у предвиђеном року, Универзитетска библиотека је 07.06.2022. године доставила ментору Извештај о провери докторске дисертације на плагијаризам.

Ментор је 08.06.2022. године у складу са чланом 31. став 5. сачинио оцену о Извештају и провери плагијаризма у докторској дисертацији (деловодни број 1191 од 09.06.2022) и исту доставио Сараднику студентске службе за последипломске студије ради достављања Већу за последипломске студије на даљи поступак.

Веће за последипломске студије Алфа БК Универзитета је 17.06.2022. године донело Одлуку бр.: 1251 о формирању Комисије за оцену и јавну одбрану докторске дисертације у саставу:

1. др Александар Закић, доцент, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет информacionих технологија, председник.
2. др Небојша Денић, ванредни професор, Универзитет у Приштини, Природно-математички факултет са привременим седиштем у Косовској Митровици, ментор;
3. др Марија Пауновић, доцент, Универзитет у Крагујевцу, Факултета за хотелијерство и туризам у Врњачкој Бањи, коментор;
4. др Маријана Видас Бубања, редовни професор, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет за финансије, банкарство и ревизију, члан;
5. др Иван Павков, доцент, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет за математику и рачунарске науке, члан.

1.5. Подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација кандидата има пагиниране 220 стране куцаног текста, формата А4, са проредом 1.5, односно 487.923 словних знакова (са размацама). Докторска дисертација је писана латиничним писмом и садржи:

- Насловну страну на српском језику;
- Насловну страну на енглеском језику;
- Изјаву ментора о процени оригиналности и сагласности за предају урађене докторске дисертације;
- Кључна документацијска информација на српском и енглеском језику;
- Сажетак на српском и енглеском језику;
- Садржај;
- Уводне напомене;
- Три поглавља;
- Закључак;
- Попис литературе са 175 библиографских референци;
- Попис од 51 слика;
- Попис од 51 табела;
- Релевантне прилоге који се односе на Анкете и истраживачки процес;
- Радну биографију са библиографијом кандидата;
- Изјава о ауторству;
- Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада;
- Изјава о коришћењу.

1.6. Назив рада и име часописа у коме је кандидат као први аутор објавио рад у складу са Стандардима

Кандидаткиња је испунила услов који је предвиђен чланом 30. Правилника и има објављен, као први аутор, један рад у научном часопису са СЦИ листе, који је садржајем повезан са докторском дисертацијом. Рад је објављен у научном часопису М20 категорије:

Jelena Stojanović, Dalibor Petkovic, Ibrahim M Alarifi, Yan Cao, Nebojsa Denic, Jelena Ilic, Hamid Assilzadeh, Sead Resic, Biljana Petkovic, Afrasyab Khan, Milosav Milickovic, „Application of distance learning in mathematics through adaptive neuro-fuzzy learning method“, Computers and Electrical Engineering, 2021, 107270, DOI: [10.1016/j.compeleceng.2021.107270](https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107270) M21

Impact factor: **3.818**

<https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107270>

Кандидаткиња Јелена Н.Стојановић је способна како за самосталан научно - истраживачки рад тако и за активно учешће у тимском раду. Сама докторска дисертација са детаљном анализом добијених резултата, велики број научних радова везаних за ову тематику, рад у тиму указују на квалитет рада, организованост, систематичност и велику мотивисаност самог кандидата да се бави научним радом. Сви ови резултати указују на способност кандидаткиње Јелене Н. Стојановић за будући успешан и самостални научни рад.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Одређивање предмета истраживања

У дисертацији је истражен обим и квалитет присуства ИКТ и рачунарских софтвера у настави, у образовном систему Републике Србије, с посебним освртом на образовање које се спроводи е-учењем односно учењем на даљину током пандемије вируса „COVID-19“. Уколико се узму у обзир све специфичности, предности и могући недостаци учења на даљину долази се до два кључна проблема овог истраживања:

1. У којој мери учење на даљину као интерактивни модел организовања наставе може утицати на постигнућа ученика у настави и дидактичко-методичку ефикасност током пандемије вируса „COVID-19“ ?

2. У којој мери се применом неуро-фази методологије могу утврдити постигнућа ученика?

Дефинисани проблем су одабрани не само због своје релевантности и неистражености у Србији, већ и због методичких изазова учења на даљину, и примене неуро-фази методологије преко креирања електронских наставних материјала. До сада није урађено много истраживања примене учења на даљину, употребом неуро фази методологије, са циљем анализирања веза између успеха ученика у математици и фактора који утичу на то нарочито током пандемије вируса „COVID-19“. Искуства у пракси указују да на квалитет рада ученика може утицати неколико различитих фактора. Сваки од ових фактора понаособ може имати различит утицај на успех ученика. У том смислу је било неопходно спровести свеобухватније истраживање како би се утврдило који фактор има најјачи утицај на успех ученика.

Досадашња истраживања у оквиру ове теме нису довољно разјаснила недостатке наставног рада у онлајн окружењу и могућност примене неуро-фази методологије, као ни методичке аспекте учења на даљину, електронских наставних материјала и њихову међусобну корелацију, што уједно представља и предмет истраживања докторске дисертације, а то је да се емпиријском провером покуша доћи до одговора на следеће питање: Да ли ће примена учења на даљину у настави математике утицати на повећање нивоа постигнућа ученика и унапређивања њене дидактичко методичке ефикасности током пандемије „COVID-19“? Поред наведених констатација прегледом најновије научне литературе утврђено је да постоји и недостатак научних радова и информација о утицају вештина и компетенција наставника на увођење и употребу ИКТ-а у васпитно-образовним институцијама у Републици Србији, што ће бити део истраживања ове дисертације.

Предмет истраживања дисертације представља испитивање примене нових ИКТ и рачунарских алата у функцији унапређења високог образовања. Узимајући

у обзир да се ради о актуелном комплексном проблему истраживања, докторском дисертацијом је обухваћен глобални феномен масовне примене е-наставе у условима актуелне пандемије вируса „COVID-19“ са посебном студијом случаја могућности примене неуро-фази методологије, као и на компаративној анализи платформи и алата за е-учење, и дигиталне писмености у Републици Србији са аспекта утицаја на квалитет образовања.

У докторској дисертацији је разматран и термин такозване проширене употребе ИКТ (енг. Extended Use), што подразумева да предавач користи не само основне функције доступних програма, већ и сложеније и софистицираније апликације. Детаљним истраживањем утврђено је да постоји недостатак научних радова и информација о примени учења на даљину у настави математике. Операционализација предмета истраживања „Примена учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије” може се формулисати кроз следеће сегменте и елементарне садржаје:

- Могућност примене адаптивне неуро фази методологије у учењу на даљину током пандемије вируса „COVID-19“;
- Стање информатичке-дигиталне писмености у Републици Србији, и
- Свеобухватна компаративна анализа платформи и алата за е-учење у Републици Србији.

Истраживање је обухватило поље рачунарских наука, односно ужу научну област рачунарски софтвери у образовању. Предмет истраживања првенствено спада у област електронског образовања и примене софтвера у образовању. Полазећи од интердисциплинарности предмета истраживања, резултате овог истраживања моћи ће користити сви који се баве истраживањем примене образовних технологија у настави односно више научних дисциплина које истражују ову изузетно важну и актуелну проблематику. Истраживање докторске дисертације обухвата популацију која има формално образовање, а која користи комбиноване облике учења. Из свега наведеног, дисциплинарно одређење предмета истраживања тиче се и мултидисциплинарности, тако да су у истраживању примењена знања из примењеног рачунарства, методике наставе информатике, образовних технологија, педагогије, дидактике и других научних дисциплина.

2.2 Циљеви истраживања

Циљеви истраживања произилазе из постављеног предмета истраживања да се истраже могућности примене АНФИС (eng Adaptive Neuro -Fuzzy Inference Systems), методологије, Геогевре и образовних технологија и алата у процесу учења на даљину. Основни задаци у истраживању тичу се утврђивања квалитета постигнућа између оних ученика и студената који су наставне садржаје савладавали применом е-наставе и оних ученика и студената који су исте садржаје обрађивали применом класичне традиционалне наставе. Такође, испитан је и квалитет е-материјала који се примењује у е-настави. У циљу утврђивања квалитета е-наставе,

било је неопходно истражити и утицај мотивисаности наставника за примену ИКТ и рачунарских софтвера у настави, као и утицајне факторе за успешну и ефектну примену ИКТ у настави. Стога научни циљеви овог истраживања теже да научним поступком утврде, опишу, класификују, објасне и представе примену учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије.

Кроз истраживање, испитана је и трајност знања код ученика и студената у чијем образовању се примењује комбинација различитих утицаја, попут: ИКТ-а, образовног софтвера, примењивости математике и значаја математике у смислу њених специфичности, затим утицај дигиталних вештина наставника, спремности наставника, утицај технолошке инфраструктуре и др. С тим у вези, а на основу упитника, изложена су мишљења ученика и студената о доприносу е-наставе, е-материјала, и утицају информатичке-дигиталне писмености наставника на квалитет њихових стечених знања реализованих наставних садржаја током пандемије вируса „COVID-19“.

У том смислу је представљен развој модела примене адаптивне неуро фази методологије у учењу на даљину, у одређивању параметара ефикасности примене са аспекта усвојености знања. Докторска дисертација поред општег научног, има и значајну друштвено-економску вредност чиме ће се стећи научна сазнања о самом предмету истраживања. анализира перформансе ученика неуро-фази приступом након примене техника е-учења.

Прилагодљиви систем неуро-фазног закључивања (АНФИС) користи се за одређивање фактора коју су најважнији за успех у настави. Такође, у том смислу је представљено и аргументовано да је за успешно савладавање наставних предмета и већег задовољства ученика наставом потребно континуирано ажурирање и иновирање наставног садржаја актуелним мултимедијалним садржајем применом ИКТ и рачунарског софтвера, периодично праћење и евалуација наставе од стране самих ученика.

АНФИС се користи за одређивање кључних фактора који су најважнији за успех ученика. У ту сврху, представљене су предности употребе ГеоГебре у савладавању лекција из геометрије и мотивисању и подстицају ученика да користе овај софтвер у процесу учења. С тим у вези, указано је на поребу да се образовне установе позиционирају као одговорне и организоване институције које прате савремене трендове образовања и које на квалитетан начин задовољавају потребе корисника услуга (студената, заинтересованих страна и друштва уопште) током пандемије вируса „COVID-19“.

Практичан циљ је истраживање моделе образовања који ће бити ефикаснији од традиционалног и који ће бити савременији у усвајању знања од стране ученика и студената, те који ће подстаћи њихово ангажовање и креативност и самим тим утицати на задовољство приликом извршавања постављених задатака. Из наведених циљева је јасно уочљив прагматични аспект, у смислу у којем се могу користити резултати истраживања, али и научни аспект јер одређујемо до ког нивоа спознаје је потребно доћи како би се потврдиле или оповргле основне

хипотезе истраживања дисертације. За мерење утицаја примене учења на даљину коришћени су електронски упитници које су постављени пред студенте, а преко којих је добијено 400 валидних одговора. Такође, представљен је и електронски упитник који је упућен наставницима и руководиоцима образовних установа, а што је резултирало одговорима 100 анкетираних, као и упитник за средње школе који служи за мерење ефеката на трајност знања у настави математике, а у коме је учествовало 85 ученика из експерименталне групе и 86 ученика из контролне групе.

2.3 Задаци истраживања

Примарни задатак истраживања је, да се циљано приступи систематском истраживачком и теоријском раду да би се истражило како учење на даљину помоћу адаптивне неуро фази методологије, алата и платформе е-учења и дигитална писменост утичу на процес учења и како стратегијски и плански искористити тај утицај да би се подигао и унапредио квалитет образовања у Републици Србији, током трајања пандемије вируса „COVID-19“. У оквиру истраживања, а у складу са поменутиим циљевима истраживања, покушано је да се пруже одговори на следеће задатке:

1. Утврдити разлику у нивоу и квалитету постигнућа између студената који су наставне садржаје савладавали применом е-наставе, е-материјала као иновативних модела интерактивног учења и студената који су исте садржаје обрађивали применом класичне традиционалне наставе;

2. Утврдити разлику у нивоу и квалитету постигнућа са аспекта мотивисаности наставника кроз примену ИКТ и рачунарских софтвера у настави;

3. Утврдити који фактори морају бити испуњени за ефикасну и ефективну употребу ИКТ и рачунарских софтвера у настави на високошколским установама;

4. Утврдити разлику у трајности знања између ученика комбинацијом утицаја ИКТ-а, образовног софтвера, примењивости математике и значаја математике у смислу њених специфичности;

5. Утврдити мишљење студената о доприносу е-наставе, е-материјала, и утицају информатичке-дигиталне писмености наставника на квалитет њихових стечених знања реализованих наставних садржаја;

6. Утврдити утицај технолошке инфраструктуре на усвајање е-учења у васпитно-образовним установама;

7. Испитати ефекат спремности наставника на усвајање е-учења;

8. Истражити утицај наставних планова и програма за е-учење на прихватање е-учења у васпитно-образовним установама;

9. Како дигиталне вештине и примена ГеоГебре и АНФИС-а, утичу на усвајање е-учења у васпитно-образовним установама?

Резултати истраживања предметне анализе користиће бројним стручњацима на универзитетима и факултетима, у министарству, заводу, институтима и другим

телима која се баве образовањем. У даљем истраживању, могу се пружити одговори на питања стања примењивости платформи и алата за е-учење и дигиталне писмености у функцији ради подизања и унапређивања квалитета образовања у Републици Србији.

3. ХИПОТЕЗЕ ОД КОЈИХ СЕ ПОЛАЗИЛО У ИСТРАЖИВАЊУ

На бази постављених циљева истраживања, на основу којих су представљени задаци истраживања, у раду се докторанд бавио истраживачким питањима и хипотезама које из њих произилазе. Проблем истраживања докторске дисертације је сагледан из контекста проблематике примене учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије. Истраживање је примењено на поље информатичке-дигиталне писмености, е-наставе, е-материјала у функцији унапређивања квалитета и високог образовања пружањем одговара, између осталог, и на следећа истраживачка питања:

- Да ли и на који начин неуро-фази систем са нејасним закључивањем (АНФИС) може спровести ефикасну анализу знања ученика током пандемије вируса „COVID-19“;
- Да ли ГеоГебра позитивно утиче на савладавање градива из геометрије и мотивисање и подстицај ученика да користе овај софтвер у процесу учења током пандемије вируса „COVID-19“;
- Који су доминатни фактори који утичу на трајност знања код ученика током пандемије вируса „COVID-19“;
- Какав је став наставника и студената на високошколским установама по питању примене нових образовних технологија у наставном процесу;
- Која ИКТ средства, образовне технологије, алате и платформе користе студенти и наставници у наставном процесу током пандемије вируса „COVID-19“, и
- Које су информатичке-дигиталне компетенције наставника неопходне како би они могли на квалитетан начин применити е-учење и е-материјале у настави?

Из дефинисаног проблема, суштине проблема и хипотетичких ставова, намеће се основно питање – на који начин истражити утицај примене учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије? На основу наведених циљева и постављених задатака истраживања, формулисане су хипотезе истраживања докторске дисертације које су научно-истраживачким методама потврђене или оповргнуте:

X1: Применом адаптивног неуро фази система са нејасним закључивањем (АНФИС), након примене апликације за учење на даљину или е-учења (електронско учење) могуће је спровести ефикасну анализу знања ученика из математике.

X2: Информатичке-дигиталне компетенције наставника директно су пропорционалне позитивним ефектима примене е-наставе, е-материјала у настави са аспекта квалитета образовног процеса;

X3: Постојећи програми усавршавања и оспособљавања везано за примену ИКТ у образовању, е-учењу и е-материјали који су доступни наставницима у високом образовању у потребној и довољној мери незадовољавају њихове потребе за стручним усавршавањем.

X4: Доступност образовних технологија и платформи и алата е-учења, ГеоГебре, е-материјала те подршка у њиховој примени позитивно утичу на мотивацију наставника за имплементацију ИКТ, е-учења, е-материјала у наставни процес.

4. КРАТАК ОПИС САДРЖАЈА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Садржај докторске дисертације, поред уводних напомена, закључка и литературе, чини седам логички повезаних целина.

Прво поглавље садржи уводни део рада концизно приказује генезу идеје о урађеном истраживању, сврху и циљеве истраживања и даје кратак преглед дисертације

У другом поглављу је представљен увод у теорију примене ИКТ у настави и анализа алата за е-учење и е-материјала, затим су дате парадигме примене ИКТ у настави, представљен је утицај компетенција наставника за примену ИКТ у настави, као и потреба за стручним усавршавањем просветних радника. У дисертацији је еволуирана методологија АНФИС која служи као полазна основа за добијање резултата експеримената који су приказани у поглављу резултати истраживања дисертације. Представљени су и могући аспекти примене ГеоГебре у настави математике.

Треће поглавље представља детаљан методолошки оквир научно-истраживачког рада.

У четвртном поглављу су представљени резултати истраживања.

Пето поглавље представља дискусија резултата, која презентује анализу остварених резултата истраживања, са посебним освртом на анализу доказа хипотеза.

Шесто поглавље у закључним разматрањима дати су њени основни научни доприноси, кратко су дискутовани основни резултати евалуације и побројани предвиђени правци даљих истраживања.

Седмо поглавље. Прилози

5. ОСТВАРЕНИ РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Очекује се да ће резултати овог истраживања омогућити отварање и решавање многих питања која су везана за тренутно стање у образовном систему Републике Србије и може се узети као полазна тачка за будућа детаљнија истраживања ове тематике, са циљем ефикасније реформе и унапређења образовања. Научни допринос рада се огледа у бољем, јаснијем, темељном разумевању процеса примене учења на даљину и примене неуро фази логике у анализи знања, и приказивању проблематике која прати образовни систем у условима примене нових ИКТ, рачунарских софтвера, новом начину комуницирања, условима рада и долазећим генерацијама које живе у складу са новонасталим променама дигиталног окружења. Научни допринос ове докторске дисертације верификован је кроз публикације проистекле као резултат истраживања у оквиру теме о чему сведочи импозантан број радова објављених у научним часописима и саопштењима са научних скупова. Најновија истраживања указују на то да се заједничким радом уклањају баријере које настају на путу ка широј употреби ИКТ и рачунарских алата у образовању. У дисертацији је спроведено истраживање са циљем потврђивања да је образовни систем у реформи која тежи стварању високошколских установа 21. века, а која подразумева поред интеграције ИКТ, рачунарских алата и доступност, колаборативност, транспарентност, квалитет, а све у циљу ефикасности целокупног образовног система.

Стручни допринос дисертације се огледа кроз резултате истраживачког рада који представљају емпиријску основу за анализу актуелног стања учења на даљину и примене ИКТ. Друштвени значај рада се манифестује кроз аналитички приступ отвореном питању будућег начина функционисања образовног система у Републици Србији. Значају рада доприносе и примарни резултати емпиријског истраживања задовољства студената поређењем досадашње, традиционалне методе извођења наставе, са све присутнијом методом учења на даљину. Специфичан допринос овог истраживања огледа се у дефинисању чинилаца, примени и улоге информатичких-дигиталних компетенција као кључног фактора прихватања е-учења и е-материјала и њихове интеграције у наставни процес. Тиме ће се потенцијално редефинисати полазишта едукације наставника у високошколским установама за примену е-учења и е-материјала у образовном процесу.

Интегрисање ИКТ у наставни процес трансформише традиционалну наставу у нову наставу која је спремна да одговори на захтеве и потребе савременог ученика у циљу повећања квалитета образовања: боља мотивација ученика, употреба различитих извора знања, развој функционалне способности ученика, а циљ свега је повећање исхода учења. Из тог разлога, у дисертацији су истражене могућности и начини увођења ГеоГебриног математичког софтвера на часовима

геометрије и његов утицај на наставу и разумевање обрађеног материјала од стране ученика током пандемије вируса „COVID-19“.

Практични допринос истраживања докторске дисертације показује важност подржавања стратегије која усмерава активности руководства високошколских установа ка циљу ефикасне и ефективне примене ИКТ у настави током пандемије вируса „COVID-19“.

Резултати истраживања потврђују да је образовни софтвер у настави веома важан фактор за побољшање наставног процеса. Препознати су ефекти овог софтвера на мотивацију, интересовање и самопоуздање свих чинилаца образовног процеса.

6. ОБЈАВЉЕНИ И САОПШТЕНИ РЕЗУЛТАТИ

Кандидаткиња је у току истраживања показао изузетан напредак у научно-истраживачком раду и до најзначајнијих резултата представљених у научним публикацијама и самој дисертацији дошао је самосталним аналитичким сагледавањем проблема, анализом актуелних трендова у области примене учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије.

Научне резултате кандидаткиња је у својству аутора или ко-аутора, публиковала кроз 18 научних радова од чега 7 радова у часописима највише научне категорије M21a, и M21. затим у научним и стручним радовима у домаћим и међународним научним часописима и зборницима радова са конференција националног и међународног значаја, од којих је 17 из области, а 1 из области ван докторске дисертације.

Структура објављених радова је следећа:

Из области дисертације:

Категорија	M21a	M21	M22	M13	M33	M51	M63
Број радова	3	4	6	1	1	1	1
Бодови	10	8	5	7	1	1	0.5
Укупно:	30	32	30	7	1	1	0,5

Из области ван дисертације:

Категорија	M21a	M21	M22	M23	M24	M33	M51
Број радова							
Бодови							
Укупно:							

Индекс научне компетентности кандидата је: **99,1**

Цитираност: 71 цитата - *h*-index: 5 (извор: Scopus, 30.05.2022.)

Цитираност: 98 цитата - RG Score: 16.41, *h*-index: 7 (извор: ResearchGate, 30.05.2022.)

6.1. Радови из области теме докторске дисертације

[M-13] Монографска студија/поглавље у књизи M11 или рад у тематском зборнику водећег међународног значаја (M13)

1. Nebojša Denić, Jelena Rajović, **Jelena Stojanović**. "Information and Digital Competencies of Teachers in the Function of Preventing Online Violence" International Conference Professional Competences for Teaching in the 21st Century May, 23-25 2019 University of Kragujevac, Faculty of Education in Jagodina Serbia, **DOI:** 10.46793/pctja.19.429D **UDK:** 004.738.5:364.632-053.6 <https://pefja.kg.ac.rs/pctja.19.429D/>

[M-21 a] Рад у међународном часопису изузетних вредности:

1. Milovancevic, M., Zandi, Y., Rahimi, A., Denić, N., Vujović, V., Zlatković, D., Ilic I. **Stojanovic, J.** Gavrilovic S. Khadimallah, M.A. & Ivanović, V. (2021). „Engine performance fueled with jojoba biodiesel and enzymatic saccharification on the yield of glucose of microbial lipids biodiesel“. Energy, 122390. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122390> 0360-5442/© 2021 Elsevier Ltd. **M21a**
2. Violeta MILIĆEVIĆ, Nebojša DENIĆ, Zoran MILIĆEVIĆ, Ljiljana ARSIĆ Milica SPASIĆ-STOJKOVIĆ, Dalibor PETKOVIĆ, **Jelena STOJANOVIĆ**, Mirjana Krkic Nataša Sokolov Milovančević, Aleksandra Jovanović „E-learning perspectives in higher education institutions“ Technological Forecasting and Social Change, Volume 166, May 2021, 120618 <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120618>. **M21a**
3. Vujović, V., Denić, N., Stevanović, V., Stevanović, M., **Stojanović, J.**, Cao, Y., Alhammadi, Y., Jermsittiparsert, K., Van Le, H., Wakil, K. & Radojković, I. (2020). „Project Planning and Risk Management as a Success Factor for IT Projects in Agricultural Schools in Serbia“. Technology in Society, 63 (November Issue), Article No. 101371, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101371>. **M21a**

[M-21] Рад у врхунском међународном часопису:

1. **Jelena Stojanović**, Dalibor Petkovic, Ibrahim M Alarifi, Yan Cao, Nebojsa Denic, Jelena Ilic, Hamid Assilzadeh, Sead Resic, Biljana Petkovic, Afrasyab Khan, Milosav Milickovic, „Application of distance learning in mathematics through adaptive neuro-fuzzy learning method“, Computers and Electrical Engineering, 2021, 107270, DOI: 10.1016/j.compeleceng.2021.107270 **M21**

2. Dalibor Petković, Miljana Barjaktarovic, Slaviša Milošević, Nebojša Denić, Boban Spasić, **Jelena Stojanović**, Milos Milovancevic, „**Neuro fuzzy estimation of the most influential parameters for Kusum biodiesel performance**“, Energy, Volume 229, 2021, 120621, ISSN 0360-5442, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120621>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544221008707>) **M21**
3. Dalibor Petković, Jie Zeng, Nebojsa Denic, Vesna Stevanović, Riadh Marzouki, Islam Ezz El Arab, Mališa Stevanović, **Jelena Stojanović**, Mohamed Amine Khadimallah, Application of neuro-fuzzy estimation in prediction of shear bond strength between concrete layers through the efficient laser roughness analyzer, Optics & Laser Technology, Volume 151, 2022, 108017, ISSN 0030-3992, <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2022.108017>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0030399222001748>) **M21**

[M-22] Рад у истакнутом међународном часопису:

1. Dalibor Petković, Nebojsa Denić, Biljana Petković, **Jelena Stojanovic**, Boris Kuzman, Nenad Kojić Maja Staletovic, Vladimir Kostić „Adaptive neuro fuzzy modelling of energy performance of single crystalline silicone photovoltaic module“ <https://www.springer.com/journal/11082> Optical and Quantum Electronics **M22**
2. Dalibor Petkovic, Mohamed Khadimallah, Yan Cao, Nebojsa Denic, Vuk Vujović, Dragan Zlatkovic, and Jelena Stojanović “Adaptive neuro fuzzy selection of important factors for prediction of plasmons in silver nanorods”, Vol. 61, No. 9 / 20 March 2022 / Applied Optics <https://doi.org/10.1364/AO.451130>, **M22**
3. Yan Cao, Yousef Zandi, Abouzar Rahimi, Dalibor Petković, Nebojša Denić, **Jelena Stojanović**, Boban Spasić, Vuk Vujović, Hamid Assilzadeh, „**Evaluation and monitoring of impact resistance of fiber reinforced concrete by adaptive neuro fuzzy algorithm**“ STRUCTURES, (2021), vol. 34 br., str. 3750-3756 **M22**
4. Dalibor Petkovic, Nebojša Denić, Ivana D. Ilić, Dragan Zlatković, Sinisa Ilić, Nenad Kojić, and **Jelena Stojanović**, "Optimization of a plastic optical fiber based sensor for dye sensing coupled with an adapted neuro-fuzzy inference system," Vol. 61, No. 10 / 1 April 2022 / Applied Optics 2715Appl. Opt. 61, 2715-2720 (2022) <https://opg.optica.org/ao/abstract.cfm?URI=ao-61-10-2715> **M22**
5. Milovancevic, M., Denić, N., Ćirković, B., Nešić, Z., Paunović, M., **Stojanović, J.** „**Prediction of shear debonding strength of concrete structure with high-performance fiber reinforced concrete**“, Structures, Vol. 33, 2021, pp. 4475-4480, ISSN 2352-0124. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2021.07.012>. **M22**

[M-23] Рад у међународном часопису:

1. Cao, Y., AlKubaisy, Z. M., Stojanović, J., Denić, N., Petković, D., Zlatković, D., Zakić, A. (2022). Appraisal of information and communications technologies on the teaching process by neuro fuzzy logic. *Computer Applications in Enggeneering Educucation*, 30(4); pp. 803–813.

Impact factor: 1.532

<https://doi.org/10.1002/cae.22486>

<https://onlinelibrary.wiley.com/toc/10990542/2021/0/0>

[M-33] Саопштење са међународног скупа штампано у целини:

1. Nebojša Denić, Jelena Rajović, **Jelena Stojanović**. "Information and Digital Competencies of Teachers in the Function of Preventing Online Violence" International Conference Professional Competences for Teaching in the 21st Century May, 23-25 2019 University of Kragujevac, Faculty of Education in Jagodina Serbia, **DOI:** 10.46793/pctja.19.429D **UDK:**004.738.5:364. 632-053.6 <https://pefja.kg.ac.rs/pctja.19.429D/>

[M-51] Радови у врхунском часопису националног значаја (M51)

1. Јелена Д. Рајовић, Небојша М. Денић, **Јелена Н. Стојановић**: Прилог проучавању уџбеника енглеског језика средњих стручних школа: критеријуми анализе ; УЗДАНИЦА; 2020, XVII/2; стр. 79–95, УДК:811.111:371.671] :373.5 <https://doi.org/10.18485/uzdanica.2020.17.2.6>

[M-63] Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини:

1. **Stojanović, J.**, Nešić, Z., & Bulut-Bogdanović, I. (2021). Digitalizacija obrazovanja u funkciji ekonomskog razvoja. *Društveni horizonti*, 1(1), 2940. <https://doi.org/10.5937/DruHor2101029S>

7. ЗАКЉУЧАК СА ОБРАЗЛОЖЕЊЕМ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

Докторска дисертација кандидаткиње Јелена Н. Стојановић представља савремен и оригиналан научни допринос. Приказ истраживања је прецизно организован по логичким целинама, а сви резултати су детаљно илустровани примерима. Кандидаткиња на свеобухватан и исцрпан начин анализира примену учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије. Сва истраживања базирана су на коришћењу савремених научних метода.

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

Увидом у образложење наведено у пријави теме може се утврдити да је дисертација написана у складу са програмом истраживања наведеним у пријави теме и да су добијени резултати који су предвиђени у пријави теме.

Дисертација садржи све битне елементе. У дисертацији су представљени ставови студената и наставника према употреби ИКТ у настави. Јасно су изложена актуелна сазнања о изучаваној проблематици. Дисертација јасно наводи предмет, циљ, хипотезе и доприносе истраживања. У оквиру истраживања су коришћене адекватне и потврђене научне методе. Кандидат је успешно потврдио све постављене хипотезе, одговорио на постављена истраживачка питања и остварио циљеве истраживања.

Обиман списак библиографских референци садржи релевантне радове и сведочи о добром познавању области. У односу на укупан број од 175 наведених библиографских референци релевантних за испитивану тематику, кандидат је први аутор или коаутор у пет референци. Докторска дисертација може послужити као основа за креирање стратегије о ефикасној употреби ИКТ у наставном процесу на високошколским установама у Републици Србији.

На основу ових показатеља Комисија даје *позитивну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања*.

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Алфа БК Универзитету бр.:778 од 27.04.2021. године и налаза у Извештају из програма *iThenticate*, којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације ” Примена учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије ” кандидата Јелене Н.Стојановић, Комисија констатује да је утврђено подударане текста износи само 14%, (које се углавном односи на бројчане вредности из публикованог рада на СЦИ листи на коме је кандидат први аутор) што додатно потврђује оригиналност рада. Дисертација је у сагласности са образложењем и пријавом теме и садржи све елементе које предвиђа Правилник о докторским студијима Алфа БК Универзитета у Београду. На основу свега приказаног и доказаног у овој докторској дисертацији неоспоран је научни и технички значај резултата приказаних у овој докторској дисертацији. Комисија потврђује да докторска дисертација има оригиналан и савремени научни допринос

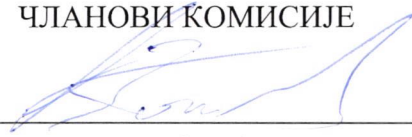
у области Рачунарских наука. На основу прегледане докторске дисертације као и увида у верификовани научни допринос кроз објављене радове у међународним научним часописима (13 публикована рада у часописима са SCI листе), комисија за оцену и одбрану урађене докторске дисертације закључује да кандидаткиња Јелена Н. Стојановић испуњава све законске, формалне и суштинске услове као и све критеријуме који се примењују код вредновања докторских дисертација.

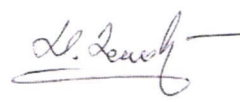
ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

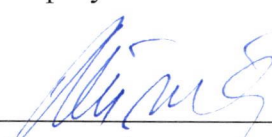
На основу претходно изнетих чињеница ка и на основу целокупне оцене дисертације, Комисија са задовољством предлаже Већу за докторске студије, Алфа БК Универзитета у Београду да прихвати позитиван извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата Јелене Н. Стојановић под називом: ” Примена учења на даљину помоћу адаптивне неуро-фази методологије ” прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Сенату Алфа БК Универзитета, а кандидату одобри јавна одбрана дисертације.

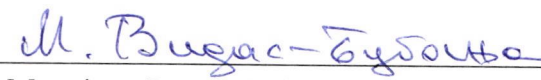
Београд, 20. 06. 2022. године

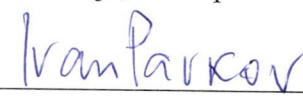
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ


др Александар Закић, доцент, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет за информационе технологије, *председник*


др Небојша Денић, ванредни професор, Универзитет у Приштини, Природно-математички факултет Косовска Митровица, *ментор*


др Марија Пауновић, доцент, Универзитет у Крагујевцу, Факултет за хотелијерство и туризам у Врњачкој Бањи, *коментор*


др Маријана Видас Бубања, редовни професор, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет за финансије, банкарство и ревизију, *члан*


др Иван Павков, доцент, Алфа БК Универзитет у Београду, Факултет за математику и рачунарске науке, *члан*