

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ**

**Предмет:** Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата **Витомира Радосављевића**

Одлуком 05-01 бр. 3/102-8 од 09.09.2019. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед и оцену завршене докторске дисертације кандидата **Витомира Радосављевића** под насловом

**„Модел адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима“.**

Након прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

**РЕФЕРАТ**

**1. УВОД**

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Витомир Радосављевић је докторске студије уписао 2013. године. Приступни рад на докторским студијама пријавио је 09.12.2015. године. Одлуком бр. 05-01 бр.3/158-7 од 09.12.2015. године формирана је Комисија за преглед и одбрану приступног рада и оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације. Приступни рад је одбрањен 28.09.2016. године.

Одлука о усвајању извештаја Комисије о научној заснованости пријављене докторске дисертације донета је 12.10.2016. године, Одлука бр. 05-01 бр.3/140-16. Одлуком Универзитета у Београду од 31.10.2016. године бр. 61206-5477/2-16 дата је сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата Витомира Радосављевића под насловом „Модел адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима“. Наставно-научно веће ФОН-а је одлуком бр. 05-01 бр.3/153-3 од 30.11.2016. године одобрило израду докторске дисертације кандидата Витомира Радосављевића.

Ментор др Зорица Богдановић, ванредни професор, је 30.08.2019. године известила Наставно-научно веће ФОН-а да је Витомир Радосављевић завршио израду докторске дисертације. Наставно-научно веће ФОН-а је одлуком 05-01 бр. 3/102-8 од 04.09.2019. године именовало Комисију за преглед и оцену завршене докторске дисертације.

## 1.2. Научна област дисертације

Предмет истраживања докторске дисертације је испитивање модела адаптивног електронског образовања који је адекватан за имплементацију у паметним образовним окружењима. Проблем истраживања у раду односи се на обликовање и анализу модела учења заснованог на адаптивном учењу према различитим критеријумима и ослања се на могућности која пружају паметна образовна окружења и концепт амбијенталне интелигенције. Модел има за циљ ефикасније спровођење наставног процеса и адаптације наставног процеса као и повећање ефикасности учења.

Докторска дисертација припада научној области електронско пословање, односно електронско образовање. У дисертацији се обрађују теме из области адаптивног учења, интернета интелигентних уређаја и амбијенталне интелигенције.

Ментор др Зорица Богородновић, ванредни професор, поседује одговарајуће компетенције за вођење дисертације у виду низа објављених научних радова у светским часописима из области електронског образовања, електронског пословања и мултимедијалних технологија.

## 1.3. Биографски подаци о кандидату

Витомир Радосављевић је рођен 26.6.1979. године у Лазаревцу. Основну школу и гимназију завршио је као носилац дипломе Вук Караџић. Упоредо са гимназијом, завршио је и средњу музичку школу „Мокрањац“, одсек виолина. Дипломирао је 2005. године на Електротехничком факултету у Београду, смер Телекомуникације, оценом 10 на тему „Пренос дигиталног ТВ сигнала сателитским путем (DVB-S) и утицај атмосферских појава на слабљење сигнала“. Потврдом Електротехничког факултета у Београду, овај степен образовања усклађен је према Закону о високом образовању, са степеном мастер.

Докторске студије, студијски програм Информациони системи и менаџмент (изборно подручје Електронско пословање) уписао је 2013. године на Факултету организационих наука у Београду. Положио је свих девет, програмом предвиђених испита на докторским студијама са просечном оценом 10 и одбранио приступни рад на тему „Модел адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима“.

Као наставник електротехничке групе предмета радио је у Средњој техничкој ПТТ школи током 2006. године, а потом још годину дана у Заводу за израду новчаница и кованог новца у Топчидеру као инжењер одржавања – стручни сарадник. Од 2007. године па до данас ради на Високој школи струковних студија за информационе и комуникационе технологије у Београду, на реализацији стручних предмета: Мултимедијална графика, Графички софтверски алати, Мобилне телекомуникације, Дигиталне телекомуникације, Компресије, Телевизија и други.

Оснивач је и администратор два образовна портала <http://www.e-studije.com> и <http://www.eplusucenje.com>. Преко наведених портала имплементира и промовише иновације из области електронског учења како студентима, тако и наставницима кроз акредитоване курсеве стручног усавршавања наставника.

Аутор је 3 уџбеника који се користе у реализацији наставе на Високој ИЦТ школи као и више научних и стручних радова објављених у земљи и иностранству.

## **2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### **2.1. Садржај дисертације**

Докторска дисертација је укупног обима од 184 страница. На основни текст се односи 129 страница, а преостали део на литературу, списак слика, табела и графикона и основне биографске податке о кандидату. Текст дисертације садржи 21 слику и 9 табела, а коришћено је 302 литературних извора.

Докторска дисертација садржи теоријски и методолошко-емпиријски део. Структура теоријског дела изложена је у следећим целинама: Адаптивно електронско образовање, Паметна образовна окружења и Модел адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима. Методолошко-емпиријски део садржи евалуацију адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима у реалном образовном окружењу.

Докторска дисертација се састоји из следећих поглавља и потпоглавља (без навођења трећег и четвртог нивоа означавања садржаја):

#### **1 УВОД**

- 1.1 Дефинисање предмета дисертације
- 1.2 Циљеви дисертације
- 1.3 Научне хипотезе
- 1.4 Методе истраживања
- 1.5 Структура и организација рада

#### **2 АДАПТИВНО ЕЛЕКТРОНСКО ОБРАЗОВАЊЕ**

- 2.1 Карактеристике и фактори учења
- 2.2 Адаптивно учење

#### **3 ПАМЕТНА ОБРАЗОВНА ОКРУЖЕЊА**

- 3.1 Паметне учионице
- 3.2 Амбијентална интелигенција
- 3.3 Интернет интелигентних уређаја

#### **4 МОДЕЛ АДАПТИВНОГ ЕЛЕКТРОНСКОГ ОБРАЗОВАЊА У ПАМЕТНИМ ОБРАЗОВНИМ ОКРУЖЕЊИМА**

- 4.1 Архитектура модела
- 4.2 Модел адаптивности у паметној учионици
- 4.3 Евалуација модела

#### **5 ПРИМЕНА РАЗВИЈЕНОГ МОДЕЛА АДАПТИВНОГ УЧЕЊА У ПАМЕТНИМ ОБРАЗОВНИМ СИСТЕМИМА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА**

- 5.1 Примена модела адаптивног учења базираног на амбијенталној интелигенцији према критеријуму умора студента
- 5.2 Примена модела адаптивног учења базираног на амбијенталној интелигенцији и критеријуму адаптације према коефицијенту динамичког окружења

#### **6 НАУЧНИ И СТРУЧНИ ДОПРИНОСИ**

#### **7 БУДУЋА ИСТРАЖИВАЊА**

#### **8 ЗАКЉУЧАК**

#### **9 РЕФЕРЕНТНА ЛИТЕРАТУРА**

#### **10 СПИСАК СЛИКА**

#### **11 СПИСАК ТАБЕЛА**

#### **12 ОСНОВНИ БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ**

## 2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У уводном делу дисертације назначене су основне карактеристике паметних образовних окружења. Дат је осврт на области од интереса за развој модела адаптивног учења у паметним образовним окружењима. Указано је на појмове адаптивног учења и амбијенталне интелигенције који ће у каснијим поглављима бити детаљно обрађени. Описани су предмет дисертације, циљеви дисертације, научне хипотезе (главна, посебне и појединачне) и методе истраживања. Дата је структура и организација рада.

Друго поглавље обрађује релевантне појмове везане за адаптивно електронско образовање. Поглавље је подељено у две целине. У првом делу се дефинишу карактеристике и фактори који утичу на процес учења. Дефинишу се и описују појмови мотивације у учењу, когнитивног оптерећања и умора приликом учења, стилови и стратегије учења. Други део другог поглавља обрађује област адаптивног учења кроз моделовање и персонализацију система за електронско учење и улогу студента и наставника у адаптивном учењу. У овом поглављу анализирани су и представљени примери из стручне литературе из области адаптивног учења.

Треће поглавље је посвећено паметним образовним окружењима. У овом поглављу су дефинисане паметне учионице и описане компоненте које чине паметне учионице. Посебан акценат је стављен на концепт амбијенталне интелигенције који омогућава детекцију студента у окружењу паметне учионице и генерише одговарајући одзив паметне учионице према студенту на основу унапред дефинисаног критеријума. У овом поглављу, паметна образовна окружења су представљена кроз концепт интернета интелигентних уређаја и дати су примери из праксе.

Четврто поглавље се бави дефинисањем модела адаптивног учења у паметним образовним окружењима. Представљена је архитектура модела и дефинисани су атрибути који описују ентитете у оквиру модела. Развој модела се посматра кроз фазе. Дефинишу се ентитети за постављање оквира модела и описују компоненте модела. Посебан акценат се ставља на примену концепта амбијенталне интелигенције у паметној учионици. Дефинишу се критеријуми адаптивности према умору студента и према параметру динамичког коефицијента окружења. У оквиру овог поглавља приказан је оквир за реализација модела док је на крају поглавља модел евалуиран кроз анализу модела са технолошког аспекта.

У петом поглављу је детаљно приказана имплементација и примена развијеног модела кроз два истраживања. Оба истраживања се ослањају на модел предложен у четвртом поглављу, али користе два различита критеријума адаптације. Прво истраживање као критеријум адаптације учења користи умор студента који је процењен на основу дневних академских активности студента. Систем амбијенталне интелигенције у оквиру паметне учионице додељује стратегију учења студенту на основу процењеног стања умора студента. Друго истраживање базира критеријум адаптивности на физичким параметарима окружења у коме студент учи. Систем амбијенталне интелигенције користи динамички параметар окружења који обједињује физичке карактеристике окружења и личне параметре студента (мотивацију, предзнање и очекивано когнитивно оптерећење) за прорачун стратегије учења која се додељује студенту. У оквиру овог поглавља детаљно је представљен поступак истраживања. Добијени резултати истраживања су представљени, анализирани и дискутовани.

У шестом поглављу дат је преглед научних и стручних доприноса дисертације. Седмо поглавље се односи на будућа истраживања. Закључак је изведен у осмом поглављу.

Списак литературе садржи релевантне референце за област дисертације и дат је у деветом поглављу. У десетом и једанаестом поглављу дати су спискови слика, табела и графикона из дисертације.

### 3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

#### 3.1. Савременост и оригиналност

Предмет дисертације припада актуелним областима развоја концепта паметних учионица као технолошки подржаних окружења за учење. Примарно се истражују адаптивни облици учења који су адекватни за примену у оквиру паметних учионица као и концепт амбијенталне интелигенције у оквиру паметних учионица.

Паметна учионица треба да пружи потпуну подршку студенту и наставнику у спровођењу активности везаних за учење. Она треба да омогући презентовање разноврсних наставних материјала, обезбеди неопходне елементе за спровођење персонализованог учења, учења у групи, мобилног и витруелног учења као и да пружи подршку адаптивном учењу, учењу окренутом студенту и активностима које су у вези са учењем (Li, Kong & Chen, 2015). Окружења за учење која су технолошки подржана, попут паметних учионица, могу да развију код студента знања и вештине на ефикаснији начин него у конвенционалном окружењу (Mayer, n.d.). Кроз публикована истраживања уочава се велики интерес за развој различитих приступа учења у паметним учионицама. Тежи се пронаћи оптимални начин да се искористе ресурси и могућности које пружа паметна учионица. Општи циљ који се жели постићи је ефикасан и ефективан процес учења. Један од приступа који је актуелан и тек у зачетку развоја је примена концепта амбијенталне интелигенције у оквиру паметних учионица. Системи у којима се примењује концепт амбијенталне интелигенције треба да детектују присуство корисника у радном окружењу, да идентификују корисника, препознају активности у окружењу, анализирају их у оквиру контекста и изврше одговарајућу измену у окружењу према потребама корисника (Bravo, Cook & Riva, 2019). Веза између интелигентних алгоритама помоћу којих се препознаје корисник и његове активности, и окружења у коме се налази корисник, огледа се кроз активности које спроводи окружење паметне учионице. Систем амбијенталне интелигенције треба да препозна шаблоне понашања корисника на основу података који су добијени читавањем са сензора, тако да применом интелигентних алгоритама предвиди даље понашање корисника у систему (Cook, Augusto & Jakkula, 2009) (Cottone, Maida & Morana, 2014).

Паметне учионице представљају погодно окружење за реализацију адаптивних облика учења (Wang & Hannafin, 2005). Адаптивни приступ се реализује кроз прилагођавање појединих елемената образовног процеса с унапред дефинисаним критеријумима. Критеријуми који се постављају произлазе из индивидуалних особина студента, степена мотивације, замора студента, особина радног окружења, наставних материјала која се користе у учењу (Brusilovsky & Peylo, 2003). Проблем персонализације система за учење на даљину постао је важна тема научних истраживања последњих неколико година, а у директној је вези са процесом адаптације учења.

Персонализација е-учења ослања се на индивидуалне разлике студената према којима се потом адаптира градиво као и сценарио по коме студент учи. Појединачне карактеристике студената се моделују у профил студента. Профил студента обухвата низ параметара које осликавају особине студента од интереса за учење. Приликом постављања модела адаптивног учења кључно је изабрати оне особине студента које ће на ефикасан начин осликати на који начин студент учи. При том треба направити систем који неће бити компликован, који ће радити у реалном времену и оптимално пружити сервис како студентима, тако и наставницима (Chorfi, Sevkli & Bousbahi, 2012) (Huang, Wang & Hsieh, 2012). У истраживању (Essalmi, Ayed, Jemni, Kinshuk, & Graf, 2010)

представљено је 16 критеријума према којим се дефинишу параметри за персонализацију е-учења. Ови критеријуми су у дисертацији анализирани и потом послужили као основ за постављање модела адаптивног учења у паметној учионици.

Предмет истраживања докторске дисертације представља савремену и оригиналну идеју значајну за развој области адаптивног учења и области паметних образовних окружења. Развијени модел адаптивног учења узима у обзир критеријуме адаптације учења које реализује применом концепта амбијенталне интелигенције у окружењу паметне учионице. Модел даје могућност даљег развоја кроз тестирање различитих критеријума адаптације и начина реализације процеса учења кроз стратегије учења.

На основу претходно изложеног, може се закључити да у погледу предмета и циљева истраживања дисертација покрива актуелно подручје, а резултати истраживања унапређују развој научне мисли о технологијама адаптивног учења у паметним образовним окружењима. Стога оцењујемо да докторска дисертација доноси нова сазнања о предмету истраживања у односу на постојеће стање и отвара простор за будућа истраживања.

### 3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Последњих година вршена су значајна истраживања у области паметних образовних окружења, адаптивног учења и развоја концепта амбијенталне интелигенције. Велики број истраживања из наведених области пружила су основ за развој модела представљеног у дисертацији. Докторска дисертација садржи укупно 302 литературних навода. За израду докторске дисертације коришћена је обимна, значајна и актуелна литература која је публикована у референтним светским часописима или зборницима радова. Коришћена литература је адекватна дефинисаном предмету истраживања и његовом садржају.

Део дисертације који обрађује адаптивно електронско образовање, поред адаптивног учења, истражује карактеристике и факторе учења који су од интереса за постављање модела. Фактори учења су према (Honey & Mumford, 1992) груписани у седам категорија на основу исхода учења. Анализирана је мотивација при учењу према теорији самоодређења (Chen & Jang, 2010) (Ryan and Deci, 2017) и ARCS моделу (Keller, 2010) (Molaei & Dortaj, 2015) (Chang, Chang & Shih, 2016). Когнитивно оптерећење у току учења је анализирано теоријом когнитивног оптерећења (Sweller, 1988) (Chandler & Sweller, 1991) (Sweller, van Merriënboer & Paas, 1998), а умор кроз истраживања из области физичког и менталног умора. Дат је осврт на стилове учења. Описани су ILS (Fleder & Spurlin, 2005; Klačnja-Milićević, Vesin, Ivanović, & Budimac, 2011; Fasihuddin, Skinner, & Athauda, 2014) и VARK модел стила учења (Othman & Amiruddin, 2010; Klement, 2014). Како се у моделу који је представљен у дисертацији процес адаптације учења спроводи доделом одговарајућих стратегија учења, анализирани су стратегије учења. Анализиран је однос који стратегије учења имају са стресом и замором (Persky, 2018), и описане су стратегије које су коришћене у истраживању у оквиру дисертације. Адаптивно учење је анализирано кроз примере из праксе и закључке које су дала истраживања, а посебно је обрађена проблематика персонализуације система и улоге коју има студент и наставник у адаптивном учењу.

Поглавље дисертације које је посвећено паметним образовним окружењима користи релевантне изворе да дефинише паметну учионицу, особине паметних образовних окружења као и компоненте паметних учионица подељених према функционалној оперативности (Pocego et al., 2017). Паметне учионице се анализирају као технолошки подржана окружења за учење кроз технички, когнитивни, метакогнитивни, социолошки, афективни и аспект садржаја (Guinard, Fischer, & Trifa, 2010). Посебно је описан и анализиран концепт амбијенталне интелигенције у оквиру паметних учионица. Дефинисани су релевантни појмови и дат је осврт на досадашња

искуства из ове области. Дат је осврт на сензоре којима је могуће детектовати корисника у окружењу амбијенталне интелигенције (Cook, Augusto & Jakkula, 2009). Анализирана је веза између интелигентних алгоритама помоћу којих се препознаје корисник и његове активности, и активности које окружење амбијенталне интелигенције спроводи (Cottone, Maida & Morana, 2014). Анализиран је модел амбијенталне интелигенције (Ramos, Augusto & Shapiro, 2008), који је послужио као основ за развој модела у оквиру дисертације. У овом делу дисертације, представљени су и поједини концепти паметних учионица који се ослањају на технологију интернета интелигентних уређаја.

Претходно обрађене области у дисертацији су послужиле као основ за развој модела адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима. Примарни циљ модела је да унапреди процес учења, тако да учење буде ефикасно и ефективно. Према моделу окружење паметне учионице у оквиру које се примењује концепт амбијенталне интелигенције на основу дефинисаних критеријума спроводи поступак адаптације учења. Паметна учионица треба да обезбеди техничку инфраструктуру за прикупљање података које користити амбијентална интелигенција. Систем амбијенталне интелигенције на основу добијених података врши прорачун према дефинисаном критеријуму адаптације. Реализација процеса адаптације учења огледа се кроз доделу одговарајућих стратегија учења студенту. Поред прикупљања података, паметна учионица треба да обезбеди лако дистрибуирање наставних материјала студенту за учење, у складу са додељеном стратегијом учења. Овакав модел је тестиран у оквиру два истраживања у дисертацији. Један модел је за критеријум адаптације користио умор студента, а други физичке параметре окружења. У процесу реализације истраживања коришћене су апликације Orca Scan ("Orca Scan: Cloud Sheets", 2018) за читавање QR кодова и повезивање са одговарајућом базом података, док су истраживања спроведена у паметној учионици, која је имала могућност контроле и мерења физичких параметара окружења.

### 3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У изради дисертације коришћено је више општих и посебних научних метода. У појединим поглављима кључне су биле следеће научне методе:

- У уводном делу за дефинисање проблема, предмета, циљева истраживање и хипотеза примењена је хипотетичко-дедуктивна метода.
- У теоријском делу дисертације (поглавља 2 и 3) коришћене су методе прикупљања и анализе постојећих научних резултата и достигнућа. Овде је примењена аналитичко-дедуктивна метода и синтеза.
- У четвртом поглављу коришћена је метода моделирања система за адаптивно учење у паметним образовним окружењима уз интеграцију са технологијама амбијенталне интелигенције. У овом поглављу примењена је аналитичко-дедуктивна метода и метода конкретизације за обликовање модела адаптивног учења помоћу технологије које подржавају концепт амбијенталне интелигенције.
- У емпиријском делу дисертације (поглавље 5), подаци су прикупљени одговарајућим тестовима и мерењем релевантних физичких параметара. Квалитет имплементације модела адаптивног учења у паметним образовним окружењима је оцењиван на основу објективних и субјективних метрика. Анализа добијених резултата спроведена је статистичким методама.
- Дискусија резултата истраживања и закључци изведени су коришћењем метода индукције, генерализације и компарације са резултатима сличних истраживања.

Резултати истраживања су презентовани текстуално, описивањем, објашњавањем и дискутовањем, са мноштвом илустрација (табела и слика). Истраживање је интердисциплинарно, јер обухвата информатику, рачунарство, социологију, педагогију, психологију, статистику и сл.

На основу анализе докторске дисертације може се закључити да су примењене научне методе и технике адекватне, по свом значају и структури, проблему, предмету и циљевима истраживања. Такође, процедура имплементације модела адаптивног учења у паметним образовним окружењима и методологија емпиријског истраживања су јасно и прецизно описане, тако да се експерименти и истраживања могу поновити, а добијени резултати проверити.

#### 3.4. Применљивост остварених резултата

Развијени модел адаптивног учења у паметним образовним окружењима може се успешно имплементирати у образовном процесу за реализацију различитих активности учења. Предложени модела адаптивног учења који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције представља основ за унапређење његове садржајне и функционалне структуре. Актуелан развој 5Г мрежа који пружа велике брзине преноса података, мало пропагационо кашњење сигнала и сигуран пренос података даје основ за примену модела на различитим платформама за електронско учење као и повезивања и умрежавања паметних образовних система

Опис имплементираниог и евалуираниог модела адаптивног учења може послужити као добра пракса, што може побољшати ефикасност и ефективност учења. Ефикасност наставног процеса се огледа у смањењу ирелевантних података којима се студент излаже у процесу учења, док се ефективност показује кроз боље резултате на тестовима знања. Резултати докторске дисертације могу афирмисати увођење модела мобилног адаптивног учења базираног на концепту амбијенталне интелигенције и адаптације доделом различитих стратегија учења у образовни систем. Овакав приступ може побољшати квалитет наставног процеса и обогатити га.

С обзиром на општост развијеног модела исти је могуће применити у различитим нивоима образовања, од основношколског до високог. Поред тога, модел је флексибилан за реализацију са аспекта стратегија учења које се могу користити у процесу учења као и критеријума према којима амбијентална интелигенција одлучује о начину на који треба да спроведе процес адаптације. Концепт евалуиран у дисертацији би могао подржати научни и стручни интерес за развој модела адаптивног образовања који се интегрише и са другим технологијама учења попут мобилног учења или технологија проширене реалности .

#### 3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Области научног интересовања Витомира Радосављевића су електронско и адаптивно образовање, и паметна образовна окружења. Стекао је значајно педагошко и практично искуство радећи у наставно-образовном процесу високошколске институције.

Током израде докторске дисертације Витомир Радосављевић је показао способности критичког сагледавања достигнутог нивоа сазнања из предмета дисертације, структурирања проблема истраживања, обликовања теоријског оквира истраживања и развоја модела мобилног образовања базираног на технологијама проширене реалности. Развијени модел је имплементиран у реалном високошколском струковном окружењу. Креативност и иновативност кандидата испољени су и приликом операционализације предмета истраживања, конструката и варијабли, избору индикатора и развоју мерних скала за евалуацију обликованог модела мобилног учења. Потврђене су способности кандидата да адекватно интерпретира, уопштава и дискутује резултате истраживања.



Витомир Радосављевић је резултате истраживања из ове докторске дисертације објавио у оквиру пет радова: један рад је објављен у часопису са импакт фактором који се налази на *SSCI* листи категорије М22, а остала четири у зборницима са међународних научних скупова категорије М33.

Претходно наведено потврђује оцену да кандидат Витомир Радосављевић поседује потребно знање и искуство за самосталан научни рад.

#### **4. ОСТВАРЕН НАУЧНИ ДОПРИНОС**

##### 4.1. Приказ остварених научних доприноса

Основни допринос докторске дисертације представља развој модела адаптивног учења у паметним образовним окружењима. Коначни резултат истраживања је имплементација модела адаптивног учења у паметној учионици и примена концепта амбијенталне интелигенције у процесу адаптације. Улога модела је унапређење и побољшање традиционалног модела наставе, чиме се остварује ефикаснији и ефективнији процес учења.

Други кључни научни доприноси спроведеног истраживања огледају се у:

- Формалном опису модела адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције, а реализује се доделом оговарајућих стратегија учења студенту. Модел се може ефективно прилагођавати за имплементацију у различитим образовним окружењима.
- Развоју архитектуре и инфраструктуре модела адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције.
- Развоју модела адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције који пружа висок ниво адаптивности доделом различитих стратегија учења.
- Развоју интеграције модела адаптивног електронског образовања са паметним образовним системима, посебно системима који се ослањају на концепт амбијенталне интелигенције.
- Развоју интеграције модела адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције са електронским наставним системима.
- Развоју модела адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције са аспекта пружања подршке студентима и наставном особљу.
- Развоју методолошког поступка за имплементацију модела адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције. Пројектовани поступак се може прилагођавати перформансама и функционалностима различитих паметних образовних окружења и електронским платформама за учење.
- Развоју метрика за евалуацију квалитета перформанси модела адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције.

##### 4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Кандидат је у докторској дисертацији развио модел адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције. Полазне основе за развој модела били су постојећи научни резултати и проблеми идентификовани

у литератури. Анализирана је обимна литература, различите методе и технике у области адаптивног учења и паметних образовних окружења.

Резултат истраживања је модел адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције. Развијени модел је применљив у паметним образовним окружењима у развоју, развијеним образовним окружењима и е-образовним окружењима. Резултати ове докторске дисертације доприносе формализацији и стандардизацији процеса пројектовања и имплементације модела адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се базирају на концепту амбијенталне интелигенције.

Радови објављени у истакнутим међународним часописима индексирани на SSCI листи (M20)

1. **Radosavljević, V., Radosavljević, S., & Jelić, G.**(2019). Ambient Intelligence-Based Smart Classroom Model. Interactive Learning Environments, Print ISSN: 1049-4820 Online ISSN: 1744-5191, doi: 10.1080/10494820.2019.1652836, IF(2017) = 1,604, (M22).

Радови објављени у зборницима међународних научних скупова (M30):

1. **Radosavljević, V., Radosavljević, S., Jelić, G.,** (2019). A model of adaptive learning in smart classrooms based on the learning strategies, 8th ICTEL 2019 – International Conference on Teaching, Education & Learning, 24-25 June, 2019, Lisbon, ISSN 2454-5899 (M33)

2. **Radosavljević, V., Radosavljević, S., Jelić, G.,** (2019). Smart classroom environmental parameters as a parameter of adaptive learning, 8th ICTEL 2019 – International Conference on Teaching, Education & Learning, 24-25 June, 2019, Lisbon, ISSN 2454-5899 (M33)

3. **Radosavljević, V., Mamula Tartalja, D., Jelić, G.,** ILS learning style model and multimedia e-learning, XV Internatiolan Symposium SymOrg 2016, Zlatibor, Serbia, 2016. pp.312-317, (ISBN 978-86-7680-326-2), (M33).

4. Savić, A., **Radosavljević, V., Slavković, N.,** Improving the resting state efficiency of e-learning process by using web content, IIER 8th International Conference on Science, Innovation and Management (ICSIM), Saint Petersburg, Russian Federation, 2015. pp. 54-57,( ISBN: 978-93-82702-02-3), (M33).

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Предмет ове дисертације је истраживање могућности развоја модела адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције. Развој адаптивног електронског образовања у паметним образовним окружењима који се ослања на концепт амбијенталне интелигенције, методологија пројектовања модела и развој архитектуре и инфраструктуре модела, примена модела за унапређење процеса учења у паметним образовним окружењима, интеграција модела са системима за учење, е-учење, пружање подршке студентима и наставницима, учесницима модела, развој методолошког поступка за имплементацију модела представљају главне научне доприносе ове докторске дисертације.

Резултати истраживања из докторске дисертације објављени су у оквиру четири рада, од којих је један објављен у истакнутом часопису међународног значаја са импакт фактором, категорије M22.

Рад на овој дисертацији резултовао је и низом стручних доприноса, од којих су најважнији: систематизација литературе о адаптивном образовању и паметним образовним окружењима, у сврху повећања ефикасности и ефективности учења, анализа искоришћености потенцијала адаптивног учења у паметним образовним окружењима, повећање мотивисаности корисника за коришћење предности паметних образовних окружења, анализа ефикасности процеса учења у паметним образовним окружењима и ефективности учења .

С обзиром на постигнуте резултате, комплексност, актуелност и интердисциплинарност обрађене теме, ова дисертација задовољава највише критеријуме и показује способност кандидата Витомира Радосављевић за научноистраживачки рад.

На основу наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу да донесе одлуку о прихватању овог извештаја и заказивању јавне одбране докторске дисертације.

#### **ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ**

**др Зорица Богдановић**, ванредни професор,  
Универзитет у Београду,  
Факултет организационих наука у Београду

---

**др Божидар Раденковић**, редовни професор,  
Универзитет у Београду,  
Факултет организационих наука у Београду

---

**др Дејан Симић**, редовни професор,  
Универзитет у Београду,  
Факултет организационих наука у Београду

---

**др Маријана Деспотовић-Зракић**, редовни професор,  
Универзитет у Београду,  
Факултет организационих наука у Београду

---

**доц.др Марко Богатовић**, доцент,  
Универзитет у Београду,  
Саобраћајни факултет у Београду

---