

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
ЧАЧАК

| ПРИМЉЕНО 13.07.2018 |      |        |          |
|---------------------|------|--------|----------|
| Орг. јед.           | Број | Прилог | Вредност |
| 06                  | 1599 |        |          |

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

**Предмет:** Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Момчила Ранђеловића, дипл. инж. електронике.

Одлуком Већа за Техничко-технолошке науке, Универзитета у Крагујевцу, број IV-04-573/7 од 11.07.2018. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације мр Момчила Ранђеловића, дипл. инж. електронике под насловом:

**Дигитални дијалог као реинжењеринг  
у систему хибридног учења**

На основу увида у приложу докторску дисертацију и Извештаја о подобности кандидата и теме за докторску дисертацију, која је одобрена за израду одлуком Стручног већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу број IV-04-716/5 од 09.12.2015. године, а на основу Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, Комисија подноси Наставно-научном већу следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

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

Докторска дисертација кандидата мр Момчила Ранђеловића, дипл. инж. електронике, под насловом „Дигитални дијалог као реинжењеринг у систему хибридног учења“ представља резултат научно-истраживачког рада кандидата у актуелној научној области, а односи се на истраживање развоја вишег нивоа интеракције свих образовних субјеката у непосредној настави као и дигитализацијом свих кључних сегментата наставног процеса.

Посматрајући аспект истраживачке области и добијених резултата, може се рећи да ова дисертација представља јединствен научни рад на националном нивоу, при чему одређени број елемената, приступа и резултата има општи научни значај.

Дигитални дијалог у непосредној настави предстаља нов, савремени дидактички приступ који омогућава да сви ученици истовремено учествују у асиметричном дијалогу са наставником. Овакав дијалог омогућава наставнику тачан увид о броју ученика који активно прате наставу, да у току самог часа, у реалном времену, има



информацију да ли је и како наставна тема прихваћена од стране ученика, па чак и да истовремено оцени активност сваког ученика, док се сви кључни сегменти наставног процеса симултано дигитализују и уписују у базу података.

Применом концепта дигиталног дијалога у учионици употпуњује се систем хибридног учења. Његова позиција у наставном процесу се налази између традиционалне наставе и електронског учења, чиме је омогућено превазилажење недостатака и једног и другог облика.

Технолошка основа за развој концепта дигиталног дијалога у настави, коју чини хибридна комбинација *cloud computing*-а, бежичне комуникационе инфраструктуре, преносних рачунарских уређаја, сервиса заснованих на локацији - LBS и мобилног интернета, поставила је темеље за нови комуникациони модел - мобилни *cloud computing* – МСС у образовању. У овој дисертацији *cloud computing* се пре свега односи се на инфраструктуру у којој се чување и обрада података наставног процеса реализују ван мобилних уређаја ученика и наставника. МСС интегрише *cloud computing* са мобилним амбијентом у учионици и превазилази ограничења и препреке везане за перформансе, окружење и безбедност.

Резултати ове дисертације показују како може да се на једноставан начин, применом BYOD концепта, формира информациони систем за дигитални дијалог у учионици и тиме обезбеди знатно виши степен интракције образовних субјеката. Кроз опис процеса имплементације дигиталног дијалога, у раду је приказан поступак за процесно оријентисан реинжењеринг који обухвата многобројне образовне и научне аспекте сложеног система у хибридног учења.

Креативна примена нових дидактичких средстава базираних на дигиталном дијалогу имплицира бројне промене у скоро свим сегментима учења, што у перспективи води ка преласку у нову технолошку парадигму, где је организовање наставних активности усмерено ка континуираној интеграцији свих образовних процеса.

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

Комисија сматра да докторска дисертација кандидата мр Момчила Ранђеловића, дипл. инж. електронике, под насловом „Дигитални дијалог као реинжењеринг у систему хибридног учења“ представља резултат оригиналног научног рада. Обрађена тема је веома актуелна и значајна за развој науке из области примене ICT у образовању. Кандидат је тему обрадио студиозно и детаљно, користећи при томе теоријске основе научних дисциплина релевантних за ову проблематику.

Оригиналност научног рада, истраживања и резултата остварених у оквиру ове дисертације огледа се, између осталог, у следећим елементима:

- Кандидат је јасно, кроз процес реинжењеринга, одредио општу позицију дигиталног дијалога у структури система хибридног учења.
- Применом дигиталног дијалога у фронталној настава први пут је омогућена пуна размена података између наставника и свих ученика у учионици, у реалном времену.
- Кандидат је представио модел система дигитализације кључних елемената наставног процеса, којим је омогућено аутоматско повезивање непосредне наставе и LMS-а.



- Кандидат је развио модел информационог система којим се поједини сегменти портфолија ученика аутоматски, сâми попуњавају током школске године. Даљински приступ овим сегментима портфолија је омоћен свим субјектима у наставном процесу уз адекватне администраторске привилегије.
- Развијен је оригинални дидактички систем у непосредној настави који кроз BYOD концепт интегрише *cloud computing* са мобилним окружењем и на тај начин превазилази препреке везане за перформансе, окружење и безбедност. Нови систем омогућава невербални асиметрични дијалог између наставника и свих ученика у реалном времену и тиме значајно подиже ниво интеракције у настави.
- Применом концепта дигитални дијалога у учионици су подигнути на виши ниво поступци мерења, прикупљања, обраде и систематизације приказа података о ученицима у смислу поузданости и прецизности. Тиме је остварена могућност да се савремена аналитика учења, која се до сада углавном спроводила у електронским туторским системима, може применити и у непосредној настави. Затварањем круга прикупљања информација у свим фазама система хибридног учења отварају се нове могућности ка бољем разумевању и оптимизацији целокупног образовног процеса.

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

Кандидат Момчило Ранђеловић је рођен 15.07.1962. год. у Сврљигу. Гимназију "Бора Станковић" завршио је у Нишу 1981. године. Исте године је упућен на службене војног рока. По повратку из војске, уписан је на Електронски факултет у Нишу, смер "рачунарска техника и информатика", где је и дипломирао 1991. године.

После завршетка студија запослио се у предузећу „КМБ Електроник“ – Ниш. У овом предузећу је радио као програмер апликативног софтвера.

Септембра месеца, 1991. године прелази у ЕТШ "Никола Тесла" у Нишу на место наставника стручних предмета, области рачунарства и програмирања. За потребе министарства просвете, као руководилац експертског тима, у овом периоду радио је на изради нових наставних планова и програма за постојеће предмете, као и на увођењу нових предмета из области рачунарства и информатике за ученике средњих стручних школа. Такође је у том периоду написао четири уџбеника за ученике средњих стручних школа у издању "Завода за уџбенике" –Београд. Акредитација Министарства просвете, науке и технолошког развоја - за сва четири уџбеника је актуелна и за школску 2017/2018. годину.

Радио је на пројекту првог Републичког такмичења ученика основних школа у интелектуалним вештинама *без оловке и папира* – "Тесла инфо куп", као аутор и реализатор. Министарство просвете, науке и технолошког развоја је учествовало у овом пројекту као покровитељ и финансијер. "Тесла инфо куп" је прво национално такмичење у којем сви такмичари као изражајно средство искључиво користе мобилне телефоне и компјутере.

Магистарске студије завршио је на Електронском Факултету у Нишу на смеру за рачунарску технику и информатику са темом - Примена информационих технологија у организацији и реализацији такмичења ученика из информатике „Тесла инфо куп“.

Објавио је 15 научних и стручних радова, претежно из области примене информационих технологија у образовању.



## Референце:

### Радови публиковани у међународним часописима:

- [1] Randelović, M., Papić, M., Blagojević, M.: *Safety Issues Related to the Adoption of the Digital Dialogue in Teaching*, Studies in Informatics and Control, ISSN: 1220-1766, Vol 26, No. 2 (2017), pp. 229-238, IF (2016): 0.776 [M23]

### Радови саопштени на међународним скуповима:

- [1] Janev A., Randelović M., Stojimenov L., Milentijević I.: *Hardware Solutions Regarding a System for Electronic Testing of Students*, XI International SAUM Conference, Proceedings, ISBN 978-86-6125-072-9, pp. 60-64, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, 14-16th November 2012, Niš, Serbia. [M33]
- [2] Randelović M., Janev A., Stanković M., Stojimenov L.: *Implementation of Information Technology in National Competitions in Informatics "Tesla Info Cup"*, Conference and Exhibition YU Info 13, Proceedings, ISBN: 978-86-85525-11-7, pp. 50-55, 3 – 6th March 2013, Kopaonik, Serbia. [M33]
- [3] Janev A., Randelović M., Stanković M., Stojimenov L.: *Requests for Software Solutions Regarding "Web e-testing"*, Conference and Exhibition YU Info 13, Proceedings, ISBN: 978-86-85525-11-7, pp. 455-457, 3 – 6th March 2013, Kopaonik, Serbia. [M33]
- [4] Randelović, M., Veljović, A., Stanojević, L., & Paunović, L.: *The effects of digital dialogue in teaching programming*, 6th International Conference Technics and Informatics in Education, Faculty of Technical Sciences, Proceedings, UDK: 004.853:37.037, pp. 160-165, 28–29th May 2016, Čačak, Serbia. [M33]
- [5] Stanojević Lj., Veljović A., Randelović M., Papić M.: *The Effect of Web-based Classroom Response System on Students Learning Outcomes: Results from Programming Course*, VIII International Conference of Information Technology and Development of Education –ITRO 2017, Proceedings, ISBN 978-86-7672-302-7, pp. 67-73, June 2017, Zrenjanin, Republic of Serbia. [M33]

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

Докторска дисертација кандидата мр Момчила Ранђеловића, дипл. инж. електронике, под насловом „Дигитални дијалог као реинжењеринг у систему хибридног учења“ одговара по обиму и садржају прихваћеној теми од стране Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Чачку и стручног већа Универзитета у Крагујевцу. По квалитету, обиму и резултатима истраживања, у потпуности задовољава све научне, стручне и законске услове за израду докторских дисертација.

Резултати истраживања су у писаном делу докторске дисертације изложени на странама 180-203. Са прилозима докторска дисертација је дата на укупно 265 страна. У раду је приказано 96 графичких илустрација и наведена су 234 библиографска податка. Излагање је сврстано у 9 поглавља (којима претходе садржај и арстракт на српском и енглеском језику):

### 1. Увод



2. Теоријске основе рада
3. Предмет циљеви, хипотезе и методологија истраживања
4. Реализација предложеног решења
5. Резултати истраживања
6. Дискусија
7. Закључак
8. Литература
9. Прилози

У уводном делу је описана, проблематика којом се дисертација бави, актуелност теме и назначени глобални оквири истраживања. Кроз преглед литературе и значајнијих радова сродних са темом дисертације изложен је преглед стања у подручју истраживања у Србији и свету. Детаљно су представљени резултати истраживања о карактеристикама ученика 21. века – НЕТ генерацији, јер се према њима и редизајнира процес учења.

У другом поглављу су приложене теоријске основе рада које представљају теоријске основе дисертације са прегледом референтних истраживања, које су довеле до дефинисања проблема истраживања, предмета и комплетне методологије. Описана су истраживања из области педагошке интеракције, хибридног учења, концепта дигиталног дијалога у настави, а на крају је представљен концепт реинжењеринга у образовању. Комплетан методолошки опис дисертације је утемељен на претходној анализи стања, на основу које је формирана теоријска заснованост даљег истраживања и исказан став да ће се емпиријска заснованост истраживања базирати на досадашњим емпиријским радовима.

У трећем делу, пошто су одређени теоријски оквири и систематизован преглед досадашњих референтних истраживања, дефинисани су проблем, предмет и циљ истраживања и образложене су основне хипотезе, као и методологија рада.

У четвртном поглављу је описана реализација предложеног решења. Најпре су испитиване могућности за реализацију дигиталног дијалога у пракси: педагошки, технички и безбедоносни захтеви. На основу тих резултата израђен је концептуални оквир за анализу и пројектовање процеса и постављена основа за развој новог, ефикаснијег система кроз реинжењеринг постојећег система хибридног учења. Детаљно су описане активности, реализоване према формираној методологији, почев од акнетног испитивања, формирања информационог система за експеримент, испитивања безбедности система, реализације ренижињеринга и на крају сам процес евалуације свих обављених истраживања. Детаљно је описана експериментална примена дигиталног дијалога у настави за 10 радних недеља у свим њеним фазама.

Пето поглавље садржи све резултате спроведених истраживања у дисертацији представљене у форми текста, табеле или графикана.

Шесто поглавље садржи анализу прибављених резултата анкете, мерења и обављених тестирања.

У седмом поглављу су, након сумирања резултата и након анализе истраживања, сумирани закључци, а затим су приказане педагошке импликације примене новог концепта у настави, недостаци приказаног истраживања и смернице за даље испитивање и откривање нових могућности дигиталног дијалога. Резултати су потврдили да дигитални дијалог управо представља нови концепт технолошке подршке за остваривање асиметричног партнерства које почива на одговарајућој комуникацији између ученика и наставника. Пуни ефекти дигиталног дијалога се могу добити редизајнирањем непосредне наставе, чиме се имплицира стварање новог система за учење – хибридни систем учења базиран на дигиталном дијалогу. У даљој дискусији



результата је назначено у ком правцу би требало усмерити даља истраживања и у којим областима примене се дигитални дијалог може функционално унапредити.

## 5. Научни резултати докторске дисертације

Кандидат мр Момчило Ранђеловић је у оквиру ове докторске дисертације извршио израду једног потпуно новог приступа примене ИТ инфраструктуре у настави. Реализацијом истраживачког рада на овој дисертацији кандидат је дошао до резултата и закључака који имају своје место и значај како у научно-теоријском, тако и у практичном смислу, од којих се издвајају следећи:

- Извршена је анализа општег концепта система хибридног учења, где су уведени нови елементи који повезују непосредну наставу и LMS, односно даљински систем учења.
- Анализиран је проблем аквизиције одговора свих ученика у непосредној настави, њихова дигитализација и снимање у форми погодној за обраду.
- Истражени су сви најважнији дидактички, технички и безбедоносни услови за ефикасну примену дигиталног дијалога у учионици.
- Користећи истовремено *wi-fi*, *cloud* технологије и BYOD концепт, први пут је остварен пуни, асиметрични, двосмерни дијалог у реалном времену, без обзира на број присутних ученика у разреду.
- Применом реинжењеринга пословних процеса, све најважније измене, настале као последица интеграције система дигиталног дијалога у систем хибридног учења, су подржане изменама у свим осталим елементима.
- Након реинжењеринга, кључни сегмент око којег се организује систем хибридног учења није више наставни план и програм већ наставни процес.
- Концепт дигиталног дијалога у систему хибридног учења, осим у средњој школи може се применити и у високим школама и на факултетима.

## 6. Применљивост и корисност резултата у теорији и пракси

У научно-теоријском смислу докторска дисертација кандидата мр Момчила Ранђеловића, дипл. инж. електронике, под насловом „Дигитални дијалог као реинжењеринг у систему хибридног учења“ даје низ значајних резултата који могу бити изузетно корисни у теорији и пракси.

Кроз научно-истраживачки рад на овој дисертацији кандидат даје одговоре на одређена питања и доказује хипотезе, али и долази до нових питања која отварају нове правце истраживања у области развоја система хибридног учења.

Допринос ове дисертације се може посматрати из научне перспективе и перспективе примене информационих технологија у настави.

У научном смислу, допринос дисертације се може сегментирати на следећи начин:

- Увођењем дигиталног дијалога, као новог елемента у структури система хибридног учења, знатно расте ниво интеракције у непосредној настави који до сада није био остварив.

- Дигитални дијалог се може применити и код већине наставних предмета са фронталном или групном наставом као део електронског дневника који се аутоматски попуњава.
- Подаци добијени дигиталним дијалогом су једнако погодни за унапређење процеса аналитике учења и повезивање са подацима из LMS-а, чиме се редизајнира хибридни систем учења и употпуњује новом, значајном компонентом.

У домену употребљивости резултата у пракси омогућена је примена дигиталног дијалога у комбинацији са различитим CRS (*Classroom Response System*) апликацијама, применом BYOD програма и одговарајућом *wi-fi* инфраструктуром. Доказано је да дигитални дијалог функционише у наставном процесу са 30 ученика, уз статистички значајан утицај на ниво постигнућа ученика. Међутим, постоје техничка, безбедносна нити педагошка ограничења да се његова примена прошири на велике амфитеатре са 150 или више студената. Истовремено, отворена је могућност проширења и примене различитих интернета интелигентних уређаја (IoT) у сам процес аквизиције података и њихове интеграције у систем дигиталног дијалога.

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

Део резултата у оквиру ове дисертације је већ публикован и верификован објављивањем у међународним научним часописима, као и на међународним и националним научно-стручним конференцијама.

Практични резултати реализованог научно-истраживачког рада и резултати развоја и реализације конкретног решења представљени су кроз реализацију пројекта републичког такмичења из информатике: "Тесла инфо куп" који је финансирало Министарство за просвету, науку и технолошки развој Србије.

Комисија сматра да истраживања и резултати докторске дисертације пружају обиман и користан материјал за даљу презентацију на научним скуповима и објављивање радова у међународним и домаћим научним часописима, као и наставак истраживања у области хибридног система учења, као и шире примене информационих технологија у образовању.



## ЗАКЉУЧАК КОМИСИЈЕ

На основу увида у приложену докторску дисертацију и документацију, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације доноси следеће закључке:

Докторска дисертација **мр Момчила Ранђеловића**, под насловом "Дигитални дијалог као реинжењеринг у систему хибридног учења" представља резултат оригиналног научног рада кандидата и по садржају одговара теми коју је прихватило Научно-наставно веће Факултета техничких наука у Чачку и Веће за Техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу.

На основу резултата истраживања које је кандидат **мр Момчила Ранђеловића** приказао у својој докторској дисертацији, Комисија има задовољство да Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Чачку поднесе следећи,

## ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Чачку и Већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу да прихвати докторску дисертацију **мр Момчила Ранђеловића**, под насловом "Дигитални дијалог као реинжењеринг у систему хибридног учења" и одобри даљу процедуру у складу са статутом Универзитета у Крагујевцу.

У Крагујевцу,

## КОМИСИЈА ЗА ОЦЕНУ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. 

**др Данијела Милошевић, редовни професор,**  
Универзитет у Крагујевцу, Факултет техничких наука у Чачку,  
ужа научна област: Информационе технологије и системи. (председник)

2. 

**др Биљана Радуловић, редовни професор**  
Универзитета у Новом Саду, Техничког факултета „Михајло Пупин“ у Зрењанину,  
ужа научна област: Базе података и информациони системи(члан)

3. 

**др Милош Папић, доцент**  
Универзитета у Крагујевцу, Факултета техничких наука у Чачку,  
ужа научна област: Менаџмент информациони системи. (члан)