

Институт савеса
М.С.Савић

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ПРИМЉЕНО: 21.08.2014			
О.Д.	Број	ПРИЛОЖИТЕЉНОСТ	
05	680/9	—	—

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

**СТРУЧНОМ ВЕЋУ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

На седници Наставно – научног већа Природно – математичког факултета у Крагујевцу одржаној 25.06.2014. године (одлука број 640/XI-2) одређени смо у Комисију за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације под насловом „*Интерактивна мултимедија у настави математике*” кандидата **мр Марине Миловановић**. Након детаљног прегледа поменуте докторске дисертације подносимо Наставно – научног већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

Докторска дисертација „*Интерактивна мултимедија у настави математике*” припада области методике наставе математике. Подручје истраживања наведене теме је веома актуелно подручје рада којим се баве математичари методичари из разних земаља света.

Докторска дисертација кандидата мр Марине Миловановић написана је на укупно 3 + X + 159 страна и садржи следеће делове.

- 1) Садржај (странице i – iii)
- 2) Листа слика (странице iv – viii)
- 3) Листа табела (страница ix)
- 4) Листа графикона (страница x)
- 5) Увод у коме је дат преглед познатих резултата о мултимедији и мултимедијалном учењу, когнитивној теорији мултимедијалног учења, два метода мултимедијаног учења, циљевима и основним принципима мултимедијалног учења (странице 1 – 31)
- 6) Глава под насловом „Коришћење мултимедија у настави математике на примерима интерактивних лекција из геометрије и математичке анализе” у којој су описани оригинални мултимедијални прикази одабраних примера и проблема о изометријским трансформацијама, правилним полиедрима и о одређеном интегралу (странице 31 – 116)

- 7) Глава под насловом „Методологија истраживања”, у којој су дате информације о тестовима који су спроведени, о узорцима на којима је извршено тестирање, опис метода, техника и инструмената истраживања, као и детаљан приказ резултата истраживања (странице 116 – 139)
- 8) Дискусија и закључци (странице 140 – 148)
- 9) *Литература* садржи 101 библиографску јединицу (странице 149 – 157)
- 10) *Додатак* (странице 158 – 159) који се састоји од дела који представља сажетак дисертације дат на енглеском језику (*Summary*) и биографије кандидата.

У дисертацији је приказано 97 слика, 12 графикана и 10 табела.

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

Значај докторске дисертације кандидата у савременој дидактици математике огледа се кроз практичан и теоријски допринос проблемима коришћења мултимедије у настави математике, као и анализу и критички компаративни преглед савремених радова који се баве визуелизацијом приликом едукације (уопштено посматрано).

У дисертацији кандидата приказана је анализа дидактичке теорије везане за учење интерактивним методама уз мултимедије, као и повезивање са наставном праксом. Дат је компаративан преглед великог броја различитих дидактичких прилаза проблему коришћења мултимедија у настави математике, на различитим образовним нивоима и са различитим степеном интерактивности.

Приказани су предлози великог броја аутора како да се одређени софтверски пакети употребе у настави и њихово поређење са Macromedia Flash-ом, који је коришћен за креирање оригиналних мултимедијалних анимација за истраживање. У дисертацији кандидата су представљени оригинални мултимедијални прилози, који помажу модернијем и интересантнијем приступу настави математике у циљу унапређења квалитета знања студената из одабраних математичких поглавља.

Резултати истраживања показују статистички значајан утицај коришћења мултимедија на стицање знања студената.

Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одређеној научној области

Докторска дисертација кандидата настала је као резултат истраживања спроведеног уз примену оригиналних мултимедијалних лекција у настави математике.

Истраживање је спроведено на студентима прве године три факултета Универзитета Унион „Никола Тесла”, у Београду, по педесет студената, подељеним у две групе од по двадесет пет, на сваком од факултета. У истраживању су учествовали студенти прве године Архитектонског факултета, Факултета за градитељски менаџмент и Факултета за предузетнички бизнис. Традиционални метод учења наведених области спроведен је у једној (контролној) групи и мултимедијални метод у другој (експерименталној) групи, на сваком факултету.

Предавања из области одабраних за истраживање одржана су са идентичним садржајем градива, тј. аксиоме, теореме, примери и задаци били су потпуно идентични код групе код које су предавања извођена на традиционални начин и код групе код које су предавања извођена коришћењем мултимедија. Предавач је за обе групе, контролну и експерименталну, био исти, као и број изведених часова.

Одабрано градиво код мултимедијалних група приказано је уз помоћ софтверског пакета направљеног у Flash-у (Macromedia Flash, верзија 10.0) и HTML-у.

Едукативни мултимедијални материјал је израђен у складу са методичким приступом настави, тј. когнитивном теоријом мултимедијалног учења, као и принципима мултимедијалног учења и дизајна, заснованих на истраживањима у настави математике. Материјал садржи велики број динамичких и графичких приказа дефиниција, теорема, особина, примера, тестова, изведених и приказаних „корак по корак”, са стављањем акцента на „моћ визуелизације”. Након одржаних предавања студенти су полагали идентичан тест знања из области изометријских трансформација, правилних полиедара и одређеног интеграла, без коришћења рачунара.

Тестови студената су вредновани бодовима од 0 до 100, а затим је мерена просечна оцена мултимедијалне и традиционалне групе.

Резултати тестова су обрађени статистичком методом Студентов t-тест за независне узорке и Mann-Whitney-ев непараметарски тест за два независна узорка у програмском пакету SPSS за Windows (верзија 16.0). Резултат је сматран статистички значајним уколико је вероватноћа $p < 0,05$.

Преглед остварених резултата кандидата у одређеној научној области

1. М. Milovanović, J. Obradović, A. Milajić, *Application of interactive multimedia tools in teaching mathematics – examples of lessons from geometry*, Turkish Online Journal of Educational Technology, Vol. 12, Issue 1 (2013), 19-31, ISSN:2146-7242. <http://www.tojet.net/volumes/v12i1.pdf>. (M22, ИФ2011 0,956)
2. М. Milovanović, Ђ. Takači, A. Milajić, *Multimedia approach in teaching mathematics – example of lesson about the definite integral application for determining an area*, International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, Vol. 42, Issue 2 (2011), 175-187, ISSN:0020-739X. (M53)
3. М. Milovanović, Ђ. Takači, A. Milajić, *Multimedia approach in teaching mathematics - examples of interactive lessons from mathematical analysis and geometry in Interactive Multimedia*, InTech, Croatia, (2012), 92-116, ISBN: 979-953-307-623-1. (M14)
4. М. Миловановић, Мултимедијални приступ настави математике на примеру лекције о осној симетрији, Иновације у основношколском образовању-вредновање, Учитељски факултет, Београд, (2009), 580-588. (M33)
5. М. Milovanović, *Multimedia learning in education: multimedia lessons on rotation*, Proceedings of III Congress of Mathematicians of Macedonia, Struga, Macedonia, September 29 - October 2, 2005, 131-140. (M33)

Оцена о испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Приложени текст дисертације у погледу обима и квалитета испуњава све захтеве који су постављени пријавом теме докторске дисертације. Одобрени циљеви истраживања су остварени, структура завршне дисертације одговара одобреном садржају и добијени су очекивани резултати.

Научни резултати докторске дисертације

Део научних резултата дисертације публикован је у следећим радовима:

1. М. Milovanović, J. Obradović, A. Milajić, *Application of interactive multimedia tools in teaching mathematics – examples of lessons from geometry*, Turkish Online Journal of Educational Technology, Vol. 12, Issue 1 (2013), 19-31, ISSN:2146-7242. <http://www.tojet.net/volumes/v12i1.pdf>. (M22, ИФ2011 0,956)
2. М. Milovanović, Ђ. Takači, A. Milajić, *Multimedia approach in teaching mathematics – example of lesson about the definite integral application for determining an area*, International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, Vol. 42, Issue 2 (2011), 175-187, ISSN:0020-739X. (M53)

3. М. Миловановић, Мултимедијални приступ настави математике на примеру лекције о осној симетрији, Иновације у основношколском образовању-вредновање, Учитељски факултет, Београд, (2009), 580-588. (M33)
4. М. Milovanović, Multimedia learning in education: multimedia lessons on rotation, Proceedings of III Congress of Mathematicians of Macedonia, Struga, Macedonia, September 29 - October 2, 2005, 131-140. (M33)

Применљивост и корисност резултата у теорији и пракси

Резултати спроведеног истраживања приказаног у дисертацији показују да учење уз коришћење мултимедијалних лекција из одабраних области, направљених у складу са когнитивном теоријом и принципима за мултимедијално учење и дизајн, имају значајан утицај на стицање знања студената у области истраживања. Поред тога, статистички је показано да студенти имају позитиван став према учењу уз мултимедије, у смислу визуелизације, бољег успостављања релација између апстрактног и конкретног, као и интересантнијег и модернијег приступа настави.

Примена анимација и овакве методологије у настави се показала успешном, како у нашој, тако и у многобројним студијама, а добијени резултати су подстицај наставницима да користе нове технологије у изради анимација. По анализи спроведених анкета, студенти сматрају да је улога професора у настави незаменљива, али већина њих сматра да интерактивне мултимедије играју, такође, веома значајну улогу у сазнајном процесу.

Наведени позитивни резултати увођења мултимедије у наставу математике указују на чињеницу да анимације узрокују успешније креирање менталне слике постављеног проблема, тј. његово брже и успешније решавање.

Кроз анализу многобројних студија о мултимедијалном учењу и њиховом компарацијом са истраживањем представљеним у дисертацији, изведен је закључак о примени и корисности добијених резултата у класичној настави: мултимедије олакшавају рад и мотивишу ученике (студенте), а мултимедијалне лекције пружају бољу визуелну представу о ономе шта уче.

Један од закључака ове дисертације је да усклађеност наставних ресурса и активности мултимедијалног курса са стиловима учења студената има значајан утицај на коначан резултат процеса учења. Зато у будућим истраживањима треба ставити акценат на интересовање ученика (очекивања, мотивацију, стилове учења, навике студената, итд.) као битан фактор у процесу учења.

Начин и презентовање резултата научној јавности

Део резултата до којих је кандидат дошао представљен је научној јавности у кроз публиковане научне радова, као и на конференцијама на којима је кандидат учествовао.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ


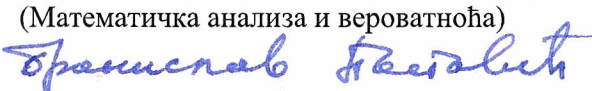
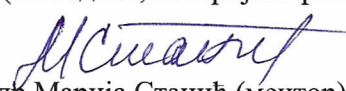

Из изложених података Комисија закључује:

- кандидат **мр Марина Миловановић** испуњава све суштинске и формалне захтеве који се траже од кандидата за одбрану докторске дисертације;
- урађена докторска дисертација је значајна и са теоријског и са практичног становишта и представља значајан научни допринос у области методике наставе математике.

Комисија предлаже Наставно–научном већу Природно–математичког факултета у Крагујевцу и Стручном већу за природно–математичке науке Универзитета у Крагујевцу да позитивно оцени урађену докторску дисертацију кандидата **мр Марине Миловановић**, под насловом „*Интерактивна мултимедија у настави математике*” и одобри њену одбрану.

Нови Сад/Крагујевац
10.08.2014.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

- 
1. др Ђурђица Такачи
редовни професор ПМФ-а у Новом Саду
(Математичка анализа и вероватноћа)
- 
2. др Бранислав Поповић
ванредни професор ПМФ-а у Крагујевцу
(Методика, историја и филозофија математике)
- 
3. др Марија Станић (ментор),
ванредни професор ПМФ-а у Крагујевцу
(Математичка анализа са применама)
- 
4. др Слађана Димитријевић,
доцент ПМФ-а у Крагујевцу
(Математичка анализа са применама)