

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију 29.03.2012. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду.</p> <p>2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • др Мирјана Сегединац, редовни професор, Хемијско образовање, 01.06.2003., Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, председник; • др Душанка Обадовић, редовни професор, Физика кондензоване материје, 26.10.1999., Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду; Природне науке, 02.04. 2013., Педагошки факултет у Сомбору, ментор; • др Маја Стојановић, ванредни професор, Експериментална физика кондензоване материје, 01.07.2013., Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, ментор; • др Загорка Лозанов-Црвенковић, редовни професор, 02.11.1999., Анализа и вероватноћа, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, члан; • др Споменка Будић, ванредни професор, Педагогија, 27.10. 2011., Филозофски факултет, Универзитет у Новом Саду, члан.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Данијела, Воислав, Радловић-Чубрило</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 29.01.1974., Кикинда, Република Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, Физика, дипломирани физичар</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2007. година, Докторске академске студије методике наставе природних наука – физичке науке</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Ефекти примене мултимедије у настави физике у првом разреду средње стручне школе</p>

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација припада научној области Физика, ужа научна област Методика наставе физике. Написана је на српском језику, ћириличним писмом.

Дисертација је обима 205 страница куцаног текста и садржи све неопходне делове истраживачког рада уобличене у 8 поглавља:

1. Увод (стр. 9)
2. Теоријски део (стр. 10-63)
3. Методологија научног истраживања (стр. 64-132)
4. Резултати и дискусија (стр. 133-160)
5. Закључак (стр. 161-162)
6. Препоруке (стр. 163)
7. Литература (стр. 164-173)
8. Прилози (стр. 174-197)

Поред наведених поглавља дисертација садржи: Предговор (стр. 2-3); Извод на српском и енглеском језику (стр. 7-8); Биографију кандидата (стр. 198-199) и Кључну документацијску информацију на српском и енглеском језику (стр. 200-205).

Дисертација обухвата 148 библиографских јединица, 87 слика, 47 табела и 6 прилога.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов

Наслов докторске дисертације је јасно и прецизно формулисан и у складу је са тематиком и садржајем истраживања.

Увод

У уводном делу дисертације указано је на актуелност и значај одабраног предмета истраживања. Анализирани су недостаци постојећег система образовања и истакнуте су могућности које доноси примена информационо-комуникационих технологија у настави у циљу превазилажења истих. Посебан акценат стављен је на примену мултимедије као потенцијалног чиниоца ефикасног наставног процеса. Истакнуто је да мултимедија, као функционална интеграција појединачних медија, омогућује да се на нов начин осмисли и разради методологија погодна за обучавање ученика и да се реализују нове и разноврсне методе у наставном процесу. Наглашено је да се применом мултимедија подстичу образовни и когнитивни процеси као што су кооперативно учење, решавање проблемских ситуација у групи, критичко мишљење, рефлексивна анализа, истраживање, овладавање техником писања извештаја и јавни наступ. Поређењем са традиционалном наставом, указано је да примена мултимедије преваасходно омогућује економичнију, оптималнију и модернију наставу, али да се њеном применом потенцијално остварују и друге добити, као што су: виши ниво мотивације ученика, активност и ангажовање ученика у настави и успешно савладавање наставних садржаја – што непосредно утиче на квалитет и трајност стеченог знања.

Теоријски део

У овом поглављу детаљно су приказани сви теоријски оквири релевантни за проблем истраживања. Ово поглавље сачињава пет целина:

1. Настава физике
2. Теорије учења
3. Знање
4. Ставови
5. Мултимедија

У оквиру прве целине анализирани су карактеристике традиционалне наставе физике, са посебним освртом на ефекте које овакав облик наставе има на различите аспекте учења физике (концептуално разумевање, трансфер информација и основне ставове у вези физике); дат је преглед савремених трендова у настави физике са циљем да се превазиђу недостаци традиционалне наставе; анализирани су ставови ученика према физици као науци и настави физике кроз преглед релевантних истраживања и наведене су основне карактеристике наставе физике у средњим стручним школама у Србији.

Друга целина представља преглед основних теоријских приступа учењу: бихевиористичког, когнитивистичког и конструктивистичког, као и одговарајућих метода подучавања у складу са сваким од њих.

У оквиру треће целине разматра се појам знања; детаљно је описана Блумова таксономија образовних циљева и начина њеног остваривања у школској пракси и анализирају се методе испитивања и мерења знања, са посебним освртом на тест као инструмент за мерење знања.

Четврта целина бави се дефинисањем појма став, као и компонентама и димензијама ставова. Осим тога, приказан је поступак конструисања и преглед карактеристика три основна модела скала за мерење ставова: Терстонове, Ликертове и Богардусове.

У оквиру пете целине дефинише се појам мултимедије и мултимедијалних елемената; дат је приказ различитих могућности примене мултимедије у савременом образовању; разматрају се теоријске поставке примене мултимедије у настави и анализира се примена мултимедије у настави физике, уз преглед релевантних истраживања која су за циљ имала испитивање ефикасности примене мултимедије у настави физике у поређењу са традиционалним обликом извођења наставе.

Методологија научног истраживања

Ово поглавље сачињавају следеће целине:

1. Предмет и значај истраживања
2. Циљ, задаци и хипотезе истраживања
3. Узорак истраживања
4. Методе, технике и инструменти истраживања
5. Опис тока истраживања
6. Место и време истраживања
7. Узорак градива и модели часова реализованих применом мултимедије
8. Статистичка обрада резултата истраживања

Методологија истраживања одговара принципима методологије научно-истраживачког рада у области Методика наставе. Проблем и значај истраживања су аргументовано образложени. Предмет и циљ истраживања су експлицитно одређени, а задаци истраживања прецизно формулисани у складу са постављеним циљем. Хипотезе истраживања су јасно дефинисане и омогућавају извођење конкретних закључака. Методе, технике и инструменти истраживања су пажљиво одабрани, а поступак прикупљања података је адекватно спроведен. Узорак истраживања је одговарајући. Програм за експерименталну групу испитаника је јасно и детаљно описан. Методе статистичке обраде података су правилно одабране и омогућавају детаљну анализу резултата истраживања.

Резултати и дискусија

У овом поглављу дисертације приказани су резултати истраживања уз дискусију добијених резултата. Поглавље се састоји од две целине:

1. Анализа резултата педагошког експеримента
2. Анализа резултата анкетања

Анализа резултата педагошког експеримента – у оквиру ове целине анализиран је утицај примене мултимедије у настави физике на квантум и квалитет знања ученика, као и њихову ретенцију, у поређењу са традиционалним обликом извођења наставе. Квалитет знања ученика разматран је према Блумовој таксономији у три категорије когнитивног домена: знање, разумевање и примена. У овој целини приказани су и анализирани резултати четири тестирања. На основу резултата првог тестирања од шест одељења формиране су две групе - експериментална и контролна од по три одељења, уједначене по предзнању из физике. Другим (иницијалним) тестирањем утврђено је почетно стање квантума и квалитета знања из градива физике обрађиваног у току експеримента, као и провера уједначености група у иницијалном стању. Трећим (финалним) тестирањем утврђен је квантум и квалитет знања ученика у завршном стању, на основу чега је извршено поређење ефикасности наставних модела – мултимедијалног и традиционалног. Четвртим (ретенционим) тестирањем извршено је поновно мерење знања истим тестом употребљеним у финалном тестирању, по истеку временског периода од три месеца. На основу резултата овог тестирања измерена је ретенција квантума и квалитета знања из градива физике обрађиваног у току експеримента.

За формирање експерименталне и контролне групе ученика употребљена је анализа варијансе, а за проверу њихове уједначености Студентов t-тест за независне узорке. За испитивање утицаја главних ефеката – групе (облика наставе) и времена, као и њихове интеракције на квантум и квалитет знања ученика употребљена је анализа варијансе са поновљеним мерењима, док је за испитивање разлика у квантуму и квалитету знања између група у индивидуалним временским моментима – иницијалном, финалном и ретенционом употребљена униваријантна анализа варијансе.

Анализа резултата анкетања – у оквиру ове целине анализирани су ставови ученика према мултимедијалној настави физике. Први део анализе обухвата утврђивање латентне структуре упитника употребљеног у истраживању – петостепене скале за мерење ставова Ликертовог типа. За сваку издвојену димензију става приказани су дескриптивни подаци и психометријске карактеристике. У оквиру другог дела анализе утврђена је израженост ставова ученика према мултимедијалној настави физике; испитане су разлике у ставовима ученика у зависности од експерименталног третмана, као и повезаност ставова ученика са оценом из физике и општим успехом.

Утврђивање латентне структуре упитника извршено је факторском анализом – методом главних компоненти. За сваку димензију (субскалу) рачунате су дескриптивне статистике: аритметичка средина, стандардна девијација, минимална и максимална вредност. Поузданост субскала утврђена је израчунавањем Кронбах алфа коефицијента. Дискриминативност ставки испитана је на основу вредности коефицијенти корелације појединачних ставки са укупним резултатом (item-total корелације). Израженост ставова према мултимедијалној настави физике утврђена је t-тестом за један узорак, док је за испитивање разлика у ставовима између експерименталне и контролне групе употребљен t-тест за независне узорке. Повезаност ставова према мултимедијалној настави физике са општим успехом ученика и оценом из физике испитана је на основу вредности Пирсоновог коефицијента корелације.

Резултати су обрађени адекватно одабраним статистичким методама и у складу су са постављеним циљем и задацима истраживања. Сви резултати су прегледно приказани у форми табела и графикона и аргументовано анализирани. Дискусија резултата је детаљна и написана је јасним, прецизним и разумљивим стилем. Коментари и тумачења резултата су логични и засновани на адекватно одабраним, савременим литературним наводима.

Закључак

У овом поглављу дисертације дата су закључна разматрања, у којима су сажето, јасно и прецизно сумирани резултати докторске дисертације. Закључци прате постављене хипотезе истраживања и логично су изведени из резултата истраживања. Овај део дисертације обухвата и анализу недостатака које је испољио мултимедијални модел наставе, као и смернице за даља истраживања.

Препоруке

У овом поглављу дисертације дате су препоруке наставницима за реализацију мултимедијалне наставе физике у школској пракси. Анализирани су предности мултимедијалног модела наставе и истакнути су позитивни ефекти које је овакав облик наставе испољио у зависности од типа часа (обрада новог градива, понављање и утврђивање градива, лабораторијске вежбе).

Литература

Литература обухвата 148 библиографских јединица наведених у складу са важећим системом и стилем цитирања. Коришћена литература је релевантна за испитивану тематику, актуелна и адекватно одабрана.

Прилози

Дисертација садржи 6 прилога. У Прилозима су приказани инструменти истраживања – тестови знања са решењима задатака (тест знања из градива физике обрађиваног у основној школи, иницијални тест и финални тест) и упитник о мултимедијалној настави физике; Образовни стандарди за крај обавезног образовања за наставни предмет Физика и Садржаји програма за наставни предмет Физика за први разред средњег стручног образовања у четворогодишњем трајању. Прилози су прегледно приказани.

Сви делови докторске дисертације оцењују се позитивно.

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

- **Radlović Čubrilo, D.,** Lozanov-Crvenković, Z., Obadović, D. & Segedinac, M. (2014). The Application of Multimedia and its Effects on Teaching Physics in Secondary School. *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, Година 46, број 2, 339-363. DOI: 10.2298/ZIP11402339R (M24)
- **Radlović Čubrilo, D.** (2015). Latentna struktura skale za merenje stavova učenika prema multimedijalnoj nastavi fizike [Latent Structure of Scale for Measuring Students Attitudes to Multimedia in Teaching Physics]. In Sfantul Ierarh, N. (Ed.), *Euroregional Teachers' Symposium „Knowledge, Research, Profession: The Path to Personal Development”*, Full Papers, Timisoara, Romania, Edition a, IV-a (pp. 36-40). Timisoara: Colegiul Tehnic „Regele Ferdinand I”. ISSN 2248-3985 (M33)
- **Radlović Čubrilo, D. & Injac Zabdac, V.** (2012). Multimedia u nastavi fizike [Multimedia in teaching Physics]. In Sfantul Ierarh, N. (Ed.), *Euroregional Teachers' Symposium „Knowledge, Research, Profession: The Path to Personal Development”*, Full Papers, Timisoara, Romania, Edition a, II-a (pp. 77-82). Timisoara: Colegiul Tehnic „Regele Ferdinand I”. ISSN 2248-3985 (M33)
- **Radlović Čubrilo, D.,** Čubrilo, D., Injac Zabdac, V. & Obadović D. Ž. (2014). Examining the first year secondary school students attitudes to multimedia in teaching physics. *Multi-dimensional Aspects of Learning and Teaching in Science and Mathematics Education (MALT 14 conference)*, 3-4 October, Sombor, Serbia, Book of Abstracts, p. 62. (M34)
- **Radlović Čubrilo, D.,** Obadović, D. Ž., Pavkov Hrvojević, M., Segedinac, M. & Injac Zabdac V. (2012). Influence of multimedia on the efficiency of teaching physics in the first grade of secondary vocational school. *The 8th General Conference of Balkan Physical Union*, 5-7 July, Constanta, Romania, Book of Abstracts, p.204. (M34)

Остали радови из области Методика наставе физике

- **Radlović Čubrilo, D.,** Čubrilo, D. & Obadović, D. (2009). Presentation of Basic Thermodynamics Laws by Simple Experiments Applying Problem-Solving Teaching Methodology, *AIP Conference Proceedings 2009*, **1203**, 1271-1274. (M33)
- **Радловић Чубрило Д.,** Чубрило Д. (2008). Обрада основних закона термодинамике проблемским приступом. *XXVI Републички семинар о настави физике*, Врњачка Бања, Зборник предавања, програма радионица, презентација и постер радова, 131-134. (стручни рад)

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживањем су испитани свеукупни ефекти примене мултимедије у настави физике у првом разреду средње стручне школе. У оквиру првог дела истраживања испитан је утицај примене мултимедије у настави физике на квантум и квалитет знања ученика, као и њихову ретенцију, у односу на традиционални облик извођења наставе. Други део истраживања је за циљ имао испитивање ставова ученика према мултимедијалној настави физике. У истраживању је употребљен образовни софтвер „Мултимедијална физика 2“ Кварк медије из Београда, признат од стране Министарства просвете и спорта Републике Србије и препоручен као помоћно наставно средство. Истраживање је спроведено на узорку од 140 ученика првог разреда Техничке школе, у Кикинди.

Први део истраживања реализован је експерименталном методом – експеримент са паралелним групама. Независна варијабла истраживања била је *мултимедијална настава*, док су зависне варијабле биле *квантум* и *квалитет знања* ученика. Квалитет знања ученика разматран је према Блумовој таксономији у три категорије когнитивног домена: знање (памћење), разумевање и примена. Градиво обрађивано у току експеримента су наставне подтеме Молекулско-кинетичка теорија гасова и Термодинамика у оквиру наставне теме Молекулска физика. Утврђено је да је примена мултимедије у настави физике резултовала статистички значајним повећањем квантума и квалитета знања ученика у свим категоријама, као и ретенције знања у категорији примена, у односу на традиционални облик извођења наставе. Примена мултимедије у настави физике није дала очекиване позитивне ефекте на ретенцију знања ученика, те даља истраживања треба усмерити на изналажење фактора који повећавају трајност стечених знања.

Други део истраживања реализован је анкетирањем ученика упитником о мултимедијалној настави физике у форми Ликертове петостепене скале за мерење ставова. Факторском анализом упитника издвојене су три димензије ставова према мултимедијалној настави физике које су назване: *Повећано интересовање* за мултимедијалну наставу, *Олакшано учење* путем мултимедијалне наставе и *Тешкоће у праћењу* мултимедијалне наставе. Резултати анкетирања потврдили су да ученици имају генерално позитивне ставове према мултимедијалној настави физике. Истраживањем је такође утврђено да се ставови ученика који су били потвргнути различитом експерименталном третману не разликују, као и да не постоји повезаност ставова ученика према мултимедијалној настави физике са оценом из физике и општим успехом ученика.

Размотривши свеукупне ефекте примене мултимедије у настави физике генерални закључак је да позитивни ефекти преовлађују. Резултати истраживања показали су да је примена мултимедије резултовала повећањем ефикасности наставе физике у односу на традиционалну наставу, као и да су ставови ученика према оваквом облику наставе генерално позитивни. Овим је потврђено да су укупни васпитно-образовни ефекти мултимедијалне наставе физике бољи од учинка који се постиже применом традиционалног облика извођења наставе.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Кандидаткиња је веома студиозно приступила обради и анализи прикупљених података, које је успешно систематизовала у логичке целине. Резултати истраживања су детаљно дискутовани, јасно изложени и добро илустровани помоћу табела и слика, што умногоме доприноси лакшем и потпунијем праћењу објашњења и тумачења. На основу резултата и дискусије изведени су јасни и прецизни закључци, који дају одговоре на постављене задатке у овој докторској дисертацији.

Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе Докторска дисертација садржи све битне елементе научно-истраживачког рада.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци</p> <p>Докторска дисертација представља оригиналан научни допринос истраживањима наставних метода које повећавају ефикасност наставе физике. Наиме, резултати досадашњих истраживања (PISA, TIMSS) спроведених у Србији показују да наши ученици по завршетку обавезног образовања немају задовољавајуће функционално знање из физике. Кандидаткиња је у оквиру дисертације извршила вредновање и поређење ефикасности два модела наставе физике – мултимедијалног и традиционалног. Посебан допринос ове дисертације је што су у оквиру истраживања испитани и ставови ученика према мултимедијалној настави физике.</p> <p>Истраживање је показало да је примена образовних софтвера као што је „Мултимедијална Физика 2“ који су како садржајно, тако и када је у питању ниво обраде градива, прилагођени одређеној популацији ученика погодна за примену у наставној пракси. Кандидаткиња је у оквиру истраживања испитала утицај вишеструких репрезентација приликом обраде новог градива, као и симулација експеримената на рачунару на ефикасност наставе физике. Вишеструке репрезентације показале су се посебно корисним у настави физике јер пружају могућност да ученици, поред математичке формулације закона који описује неку појаву или процес, сагледају исту појаву на макроскопском нивоу, микроскопском нивоу, симболичком нивоу и као вербално објашњење. Потврђен је позитиван утицај симулација у настави физике, јер омогућују конструктивистички приступ настави где ученик кроз самосталну активност, истражујући, уочава узрочно-последичне везе и на тај начин изграђује своје знање.</p> <p>Мултимедијално окружење показало се као ефикасан начин да се подржи учење и повећа ниво разумевања градива физике. Такође, уочено је да је мултимедијални модел наставе омогућио већу интеракцију ученика са наставником, као и већу активност ученика у настави у односу на традиционални приступ. Резултати истраживања потврдили су да примена мултимедије повећава ефикасност наставе физике у односу на традиционалну наставу, као и да су ставови ученика према мултимедијалном облику наставе генерално позитивни.</p> <p>Практични значај истраживања лежи у чињеници да нуди алтернативу решењима која се примењују у традиционалној настави физике, која је још увек најзаступљенији облик наставе у средњим школама у Србији. Осим тога, у оквиру дисертације дате су и препоруке наставницима за реализацију мултимедијалне наставе у школској пракси, као и смернице за даља истраживања у циљу превазилажења њених недостатака.</p> <p>На основу комплетног увида у докторску дисертацију кандидата Данијеле Радловић-Чубрило, комисија сматра да су у овој дисертацији презентовани научни резултати који до сада нису били доступни у научној литератури, те стога представљају важан и оригиналан допринос Методици наставе физике.</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Комисија није уочила недостатке дисертације кандидата Данијеле Радловић-Чубрило који би утицали на резултате истраживања.</p>
<p>X ПРЕДЛОГ:</p> <p>На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже: да се докторска дисертација под насловом „ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ МУЛТИМЕДИЈЕ У НАСТАВИ ФИЗИКЕ У ПРВОМ РАЗРЕДУ СРЕДЊЕ СТРУЧНЕ ШКОЛЕ“ прихвати, а кандидату Данијели Радловић-Чубрило одобри одбрана.</p>

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ:

др Мирјана Сегединац, редовни професор
Природно-математички факултет,
Универзитет у Новом Саду – председник

др Душанка Обадовић, редовни професор
Педагошки факултет у Сомбору,
Универзитет у Новом Саду – ментор

др Маја Стојановић, ванредни професор
Природно-математички факултет,
Универзитет у Новом Саду – ментор

др Загорка Лозанов-Црвенковић, редовни професор
Природно-математички факултет,
Универзитет у Новом Саду – члан

др Споменка Будић, ванредни професор
Филозофски факултет,
Универзитет у Новом Саду – члан

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