

НАСТАВА И УЧЕЊЕ

Мр Јованка Терзић
Гимназија „Исидора Секулић“, Нови Сад
Др Томка Миљановић
ПМФ, Нови Сад

UDK-371.3 (371.68; 573)
Изворни научни рад
НВ.LVIII 1.2009.
Примљен: 28. X 2008.

ЕФИКАСНОСТ ПРИМЕНЕ МУЛТИМЕДИЈА У НАСТАВИ БИОЛОГИЈЕ У ГИМНАЗИЈИ

Апстракт *Садржаји програма биологије у III разреду гимназије друштвено-језичког смера веома су тежки за ученике јер је градиво обимно, а за његову реализацију предвиђен је мали број часова. Ипак, најтежи део овог програма, због апстрактности, чине садржаји наставних теме Биологија развића животиња. Због важности за разумевање суштине живота, неопходно је пронаћи ефикаснији приступ за разумевање и усвајање тих садржаја. Ови садржаји су веома погодни за примену мултимедијских презентација. У овом раду су приказани резултати експерименталног истраживања у коме је анализирана ефикасност примене мултимедија у обради наставне теме Биологија развића животиња у односу на њену обраду традиционалном наставом. Експеримент је реализован на узорку од 188 ученика III разреда у две гимназије из Новог Сада. Анализа резултата финалног теста и ретеста показала је да су ученици експерименталне групе који су наставне садржаје реализовали применом медијског материјала остварили већи квантитет и квалитет знања од ученика контролне групе који су исте наставне садржаје реализовали традиционалном наставом. Остварени резултати ученика E-групе препоручују већу заступљеност мултимедија у настави биологије у гимназији са циљем повећања нивоа и квалитета биолошког образовања ученика.*

Кључне речи: *настава биологије, гимназија, мултимедиј, традиционална настава, ефикасност наставе*

MULTIMEDIA APPLICATION EFFICIENCY IN HIGH SCHOOL BIOLOGY TEACHING

Abstract *Biology curricular contents for the third year of grammar school are found to be difficult for students because they are too voluminous for the designed number of teaching hours. That aside, the most difficult part of the curriculum is the part that deals with the biology of the development of living things (BDLT) which is presented in highly abstract terms. Since understanding the essence of life is of prime importance, it is necessary to devise a more efficient approach to understanding and acquisition of these concepts. The BDLT contents are particularly suitable for multimedia presentations. The paper presents the results of an experimental research on the efficiency of the application of multimedia in the elaboration of the theme Biology of the development of animals, contrasted to the traditional mode of lecturing. The experiment comprised the sample of 188 third-year students of two grammar schools in Novi Sad. The analysis of the final test and the re-test showed that the students in the experimental group, to whom the theme had been presented by the use of multimedia, acquired quantitatively and qualitatively higher knowledge than the students in the control group who had been taught in the traditional manner. The results achieved by the E - group suggest that multimedia should*

be used more in grammar schools in order to achieve a higher level of both the quantity and quality of students' education in biology.

Keywords: *biology teaching, grammar school, multimedia, traditional teaching, teaching efficiency.*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИА В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ В ГИМНАЗИИ

Резюме *Содержания учебной программы по биологии в третьем классе гимназии с общественно-языковым уклоном усваиваются учениками с большими затруднениями, так как для реализации обширной программы предусмотрено недостаточное количество учебных уроков. Самую трудную часть данной программы составляет довольно отвлеченное содержание темы "Биология развития животных", очень важной для понимания самой сущности жизни темы. Поэтому необходимо найти более эффективный подход к изучению и пониманию этой темы. На наш взгляд здесь имеет место применение мультимедиа. В данной работе приводятся результаты экспериментального исследования эффективности использования мультимедиа в преподавании биологии на примере учебной темы: "Биология развития животных". Исследование проведено на примере 188 учеников третьего класса гимназий в Нови-Саде. Анализ результатов финального и контрольного тестов показывает, что знания учеников экспериментальной группы, изучающих учебную тему с применением мультимедиа, на более высоком качественном и количественном уровнях, чем знания учеников контрольной группы, в которой проводилось традиционное обучение. Высокий уровень знаний учеников экспериментальной группы рекомендует применение мультимедиа в преподавании биологии в гимназии в целях повышения уровня и качества биологического образования учеников.*

Ключевые слова: *преподавание биологии, гимназия, мультимедиа, традиционное обучение, эффективность обучения.*

Увод

Према Наставном програму биологије за III разред гимназије друштвено-језичког смера у Републици Србији у оквиру наставне теме *Биологија развића животиња* обрађују се наставне јединице: *Гаметогенеза, Оплођење, Браздање оплођене јајне ћелије, Органогенеза, Екстраембрионалне структуре и Индивидуално развиће човека*. За њихову реализацију предвиђено је девет часова, и то шест часова за обраду новог градива, два часа за утврђивање и један час за систематизацију градива (Службени гласник РС – Просветни гласник, 6, 2003). У наставној пракси постоје бројне потешкоће у реализацији ове наставне теме јер су њени садржаји ученицима апстрактни и тешки. У њиховој обради у већини школа најзаступљеније су вербално-текстуална и демонстративно-илустративна наставна метода и фронтални облик рада. То је традиционална настава која код ученика изазива инертност на часовима, у којој су они најчешће посматрачи који пасивно примају готова знања, која касније не могу да

примене у реалним животним ситуацијама. Такав приступ не доприноси повећању квалитета и ефикасности наставе, и нарочито је неадекватан при обради најтежих наставних садржаја. За њихову реализацију неопходна је модернизација наставе и што активнија позиција ученика на часовима. “Таквим приступом подстичу се креативна и продуктивна знања која ће оспособити ученике за самосталан рад и самообразовање” (Миљановић, 2003).

Методологија истраживања

Садржаји наставне теме Биологија развића животиња изузетно су важни за правилно разумевање основних животних процеса: репродукције, развића и опстанка врста. Они ученицима омогућују разумевање суштине живота, због чега је неопходно изналажење ефикаснијих модела за њихову реализацију, како би се ученицима омогућило да лакше савладају ове садржаје, боље их разумеју и усвоје. Једна од могућности за њихову ефикаснију реализацију је примена мултимедије. Доскоро се у радовима многих аутора потенцирала само економичност примене мултимедије у настави, док се њена ефикасност задржавала на нивоу традиционалне наставе (Leonard, 1985 и 1989; Rennie, 2001; Hudson, 2004). Међутим, у новије време све чешће се откривају њени позитивни утицаји и на ефективност наставе, што је потврђено и у овом раду. У њему је компарирана ефикасност примене мултимедије у настави биологије у односу на традиционалну наставу. За потребе реализованог истраживања направљена је мултимедијална презентација за обраду наставне теме Биологија развића животиња према програму биологије за III разред гимназије која се састојала из:

- презентације за обраду наставне теме Биологија развића животиња,
- теста за проверу усвојености градива ове наставне теме,
- фолдера са сликама (галерија слика),
- фолдера с анимацијама,
- фолдера са занимљивостима.

Фолдер Градиво се састоји од *Power Point* презентације са 40 слајдова на којима су обрађене наставне јединице: *Гаметогенеза, Оплођење, Браздање оплођене јајне ћелије, Органогенеза, Екстраембрионалне структуре и Индивидуално развиће човека*. Наставни садржаји свих наставних јединица су илустровани сликама у боји. Све слике које су коришћене за израду презентације, као и нове слике које додатно илуструју наставно градиво које су ученици могли прегледати према сопственим интересовањима, смештене су у фолдер Галерија слика. Слике су обрађене у *Photoshop* програму и обележене су према захтеву програма биологије за гимназију. У

његовом саставу налазе се и три анимације (полно размножавање, оплођење и пробрјање нуклеусног омотача), које су додатно издвојене у посебан фолдер Анимације. На њима су сликовито приказани наведени процеси које ученици могу посматрати онолико пута колико им је потребно, да би разумели њихову суштину или уочили поједине детаље у овим процесима. Сlike и анимације су преузете са интернета. Тест се састојао од 20 слајдова и коришћен је на часу систематизације ове наставне теме. На сваком слајду се налази по једно питање са неколико понуђених одговора од којих је само један тачан. После тачног одговора ученик прелази на следеће питање и тако редом до краја теста. Уколико је одговор ученика нетачан, отвара му се одговарајући слајд из фолдера Градиво са делом градива из кога је питање, тако да је он поново проучавао садржај, након чега му се поново отварао слајд са питањем и тек када тачно одговори, прелази на ново питање. У фолдеру Занимљивости налази се 15 слајдова са девет слика развоја хуманог ембриона по месецима и друге занимљивости из биологије развића животиња које су намењене ученицима чија интересовања превазилазе оквире обавезног програма, чиме се остварује индивидуализација наставе.

Описани образовни софтвер коришћен је за обраду наставне теме Биологија развића животиња у експерименталној групи. Настава биологије реализована је у кабинету за информатику индивидуалним обликом рада. Сваки ученик је имао рачунар, али и могућност да електронску верзију образовног софтвера користи за учење код куће на свом рачунару.

Ученици контролне групе су истовремено наставне јединице из наставне теме Биологија развића животиња реализовали вербално-текстуалним наставним методама и фронталним обликом рада. На овим часовима излагање наставника било је допуњено само зидним сликама из биологије развића животиња.

Циљ реализованог истраживања је био методичка разрада обраде садржаја наставне теме Биологија развића животиња у III разреду гимназије применом мултимедије, а затим анализа ефикасности усвојеног знања ученика (квантитета и квалитета знања) у односу на обраду истих наставних садржаја традиционалном наставом. Из предмета и циља истраживања дефинисани су његови најважнији *задачи*:

1. Уједначити експерименталну и контролну групу на почетку педагошког истраживања на основу резултата иницијалног теста.
2. Утврдити да ли постоји разлика у постигнућу ученика Е и К групе на финалном тесту непосредно након реализације истраживања.
3. Утврдити трајност и квалитет знања ученика Е и К групе 80 дана након проведеног истраживања анализом њиховог постигнућа на ретесту.

Ефикасност примене мултимедија у настави биологије у гимназији

У истраживању је примењена експериментална метода са паралелним групама. Паралелне групе чинила су по три одељења III разреда гимназије друштвено-језичког смера из две гимназије из Новог Сада – “Исидора Секулић” (експериментална група са 95 ученика) и “Јован Јовановић Змај” (контролна група са 93 ученика).

На почетку истраживања установљена је њихова уједначеност у знању из биологије на иницијалном тесту. По завршетку истраживања (након реализације наставне теме Биологија развића животиња на различите начине у Е и К групи) сагледане су разлике у постигнућу ученика Е и К групе анализом њихових постигнућа на финалном тесту и ретесту.

За обраду добијених података иницијалног теста, финалног теста и ретеста коришћен је статистички програм Statistica 8. У истраживању су анализирани следећи статистички параметри: аритметичка средина (\bar{X}), проценат (%), стандардна девијација (S), коефицијент варијације (V) и t-тест (Баковљев, 1997).

Резултати истраживања и дискусија

У току педагошког експеримента ученици експерименталне и контролне групе тестирани су задацима објективног типа на почетку истраживања, након обраде наставне теме Биологија развића животиња на различит начин у Е и К групи и 80 дана након њихове обраде. Анализом њихових резултата сагледане су промене у постигнућу ученика од иницијалног теста ка финалном тесту и ретесту и дато је објашњење разлика које су остварене између ученика обе групе.

Иницијални тест је дат са циљем уједначавања експерименталне и контролне групе на основу предзнања ученика из биологије. Он се односио на кључне појмове из претходно обрађене наставне теме *Генетика*. Добро познавање овог градива је предуслов за успешан рад ученика, разумевање и усвајање садржаја из наставне теме Биологија развића животиња. Резултати иницијалног теста ученика експерименталне и контролне групе приказани су у табели 1.

Табела 1. Статистички параметри иницијалног теста у Е и К групи

NE	\bar{X}_E	SE	VE	NK	\bar{X}_K	SK	VK			t
95	65,87	15,66	23,77	93	66,09	15,75	23,83	0,22	1,62	0,09

$$t_{0,05} = 1,97 \quad t_{0,01} = 2,06$$

Аритметичка средина оствареног броја бодова на иницијалном тесту у Е-групи износила је 65,87 бодова, а у К-групи 66,09 бодова. Остварена

разлика аритметичких средина на иницијалном тесту између Е и К групе износила је 0,22 бода у корист К-групе. С обзиром на то да је израчуната вредност $t = 0,09$ мања од граничних вредности t (1,97 и 2,06) за оба нивоа поверења (0,05 и 0,01), разлика аритметичких средина између Е и К групе на иницијалном тесту од 0,22 бода није статистички значајна. На основу израчунатих вредности статистичких параметара иницијалног теста, експериментална и контролна група су на почетку педагошког истраживања уједначене према нивоу претходних знања и умења ученика из биологије, што је омогућило наставак истраживања и извођење валидних закључака након његове реализације.

Финални тест је урађен након реализације наставне теме Биологија развића животиња на различите начине у експерименталној и контролној групи. Овим тестирањем сагледана је ефикасност примене иновативног модела наставе биологије (примене мултимедије) у експерименталној групи у односу на традиционалну наставу биологије у контролној групи. Резултати финалног тестирања ученика Е и К групе приказани су у табели 2.

Табела 2. Статистички параметри финалног теста у Е и К групи

NE	\overline{XE}	SE	VE	NK	\overline{XK}	SK	VK			t
95	87,75	7,85	9,15	93	75,40	14,43	19,14	12,35	1,198	6,16

$$t_{0,05} = 1,97 \quad t_{0,01} = 2,06$$

Аритметичка средина оствареног броја бодова на финалном тесту у Е-групи износила је 87,75, а у К-групи 75,40 бодова. Разлика аритметичких средина између две групе је била 12,35 бодова у корист Е-групе. С обзиром на то да је израчуната вредност $t = 6,16$ већа од граничних вредности t (1,97 и 2,06) на оба нивоа поверења (0,05 и 0,01), разлика аритметичких средина између Е и К групе на финалном тесту од 12,35 бодова је статистички значајна. Остварени резултати ученика Е и К групе на финалном тесту указују на већу ефикасност примене мултимедије у настави биологије у односу на традиционалне методе рада.

Ученици Е-групе су на финалном тесту постигли много бољи успех од ученика К-групе. Они су наставну тему Биологија развића животиња реализовали применом мултимедије индивидуалним обликом рада у кабинету за информатику, што је довело до значајне разлике у њиховом постигнућу на финалном тесту у односу на К-групу. Већина ученика који похађају гимназију данас у току учења проводи више времена за рачунаром него за књигом. Због тога су они с одушевљењем прихватили употребу рачунара у настави биологије и на часовима у школи. Ученици веома добро познају рад на рачунару, тако да нису имали никаквих проблема при коришћењу

образовног софтвера који је урађен за потребе реализованог истраживања. Сваки ученик је пролазио кроз програм корак по корак, својим темпом све до усвајања предвиђених наставних садржаја према својим интересовањима. Већина ученика гимназије код куће користи рачунар и интернет приликом учења. Међутим, за њихово самостално трагање и проналажење жељених информација потребно им је много више времена, а често и знање страних језика. Мултимедијална презентација коју су користили на часовима биологије била је потпуна (довољно информативна и илустративна) и у целини прилагођена Наставном програму биологије у гимназији, што је ученицима у потпуности одговарало. Знатно слабији успех ученика контролне групе на финалном тесту је резултат реализације наставних садржаја из наставне теме Биологија развића животиња фронталним обликом рада и вербално-текстуалним наставним методама. Њихова активност на таквим часовима је била минорна, а ефекти, због тежине наставних садржаја, просечни. Приказ садржаја ове наставне теме у уџбенику биологије није одговарајући и не доприноси њиховом бољем разумевању од стране ученика.

Поновљено тестирање ученика Е и К групе (*ретест*) извршено је 80 дана после финалног теста. Ученицима је дат исти тест као и на финалном тестирању са циљем утврђивања квалитета стеченог знања из наставне теме Биологија развића животиња. Тест је дат без најаве истог дана у свим одељењима Е и К групе. Резултати ретеста приказани су у табели 3.

Табела 3. Статистички параметри ретеста у Е и К групи

NE	\overline{XE}	SE	VE	NK	\overline{XK}	SK	VK			t
95	81,75	10,17	12,44	93	66,73	13,24	19,84	15,02	1,218	8,73

$$t_{0,05} = 1,97 \quad t_{0,01} = 2,06$$

Аритметичка средина оствареног броја бодова на ретесту у Е-групи била је 81,75 бодова, а у контролној групи 66,73 бода. Разлика аритметичких средина између Е и К групе на ретесту износила је 15,02 бода у корист Е-групе. С обзиром на то да је израчуната вредност $t = 8,73$ већа од граничних вредности $t (1,97 \text{ и } 2,06)$ за оба нивоа поверења (0,05 и 0,01), разлика аритметичких средина између Е и К групе на ретесту је статистички значајна. На основу статистичких параметара ретеста, већу трајност и квалитет усвојених знања из наставне теме Биологија развића животиња имали су ученици Е-групе који су њене садржаје усвајали применом мултимедије, у односу на ученике К-групе који су исте наставне садржаје реализовали традиционалним методама рада.

Из резултата ретеста произилази да су већу трајност и квалитет знања показали ученици Е-групе у односу на К-групу. То је веома значајан податак

за сагледавање ефикасности примене мултимедије у настави биологије јер су трајност и квалитет знања ученика најважнији циљеви наставног процеса. Велика разлика у постигнућу ученика Е и К групе на ретесту од 15,02 бода у корист Е-групе указује на разлику у квалитету знања које се стиче применом мултимедије у односу на традиционалну наставу.

Уколико се упореде резултати финалног теста и ретеста између ученика Е и К групе, обе групе су имале слабији успех на ретесту у односу на финални тест (табеле 2. и 3), што је последица процеса заборављања. Међутим, ови подаци показују да је разлика у успеху ученика на ретесту у односу на финални тест већа у контролној групи. У експерименталној групи та разлика је била 4,06 бодова, а у контролној групи је износила 8,67 бодова.

Остварени резултати ученика експерименталне групе на финалном тесту и ретесту показали су да су ученици лакше и ефикасније усвојили садржаје наставне теме Биологија развића животиња применом мултимедије него традиционалном наставом. Проведено истраживање је показало да је таква настава биологије ефикаснија, а стечена знања ученика квалитетнија. Зато је неопходно да се кабинети за биологију опреме рачунарима како би се омогућила оптимална примена мултимедије у настави. Док се не створе материјални предуслови за овакав рад у нашим школама, наставници треба да се оспособе за рад на рачунару. Промене у наставном процесу ће се и код нас у најскорије време одвијати веома брзо, тако да сваки наставник треба да буде спреман да их прати и да одговори њиховим захтевима. Примена мултимедије у настави је једна од тих промена коју наставници треба да прихвате у мери у којој је то за сваки наставни предмет оптимално.

У истраживањима која су се односила на примену иновативних модела наставе биологије у односу на класичну наставу, бољи успех ученика Е-групе у односу на К-групу на финалном тесту и ретесту добили су и други аутори: Ждерић, (1981), Миљановић (2001), Грујичић и Миљановић (2005), Миливојевић и Миљановић (2006), Никлановић и Миљановић (2006), Дракулић и Миљановић (2007). Она указују на неопходност увођења разноврсних наставних поступака у наставу биологије, са циљем повећања њеног квалитета и ефикасности.

Да би иновативни модели наставе били прихваћени у наставној пракси, мора се успоставити одговарајући систем образовања наставника током студија на наставничким факултетима, али и њихово стручно усавршавање и професионални развој током рада. Оба наведена сегмента подразумевају њихово оспособљавање за коришћење савремене образовне технологије.

Закључак

На основу резултата реализованог истраживања, већу трајност и квалитет усвојених знања из биологије остварили су ученици експерименталне групе који су наставну тему Биологија развића животиња обрадили применом мултимедије него ученици контролне групе који су исту наставну тему реализовали традиционалном наставом (вербално-текстуалним наставним методама и фронталним обликом рада). Остварени резултати ученика Е-групе на финалном тесту и ретесту у односу на ученике К-групе указују на већу ефикасност примене мултимедије у настави биологије у односу на традиционалну наставу и препоручују њену већу заступљеност у савременој настави биологије и других природних наука.

Примена мултимедије у настави биологије омогућује да се и најтежи наставни садржаји приближе ученицима њиховом квалитетном презентацијом која може да садржи квалитетне фотографије, кратке документарне филмове о важним животним процесима или анимације тих процеса. Такве презентације ученици у исто време слушају и гледају онолико пута колико им је потребно, са могућношћу самопроверавања њихове усвојености путем теста, чиме се постиже њихова максимална активност на часу. Зато је улога мултимедије у наставном процесу све већа и за успешну реализацију неких наставних садржаја готово незаменљива (у настави биологије, на пример, при обради Биологије развића биљака и животиња, Митозе и Мејозе, Циркулације телесних течности и срчаног циклуса, Фотосинтезе, Крепсовог циклуса и сличних садржаја). Добре и квалитетне презентације наведених тема су свакако боље од њиховог штурог приказа у важећим уџбеницима биологије.

Иако у већини наших школа не постоје технички услови за примену мултимедије на начин како је то приказано у овом раду, резултати овог истраживања препоручују њену већу заступљеност у савременој настави биологије и других природних наука. За примену мултимедије неопходни су рачунари у кабинетима биологије и других предмета. Ако се квалитет и ефикасност наставе схвате као главни задатак школе, заједничким настојањем самих школа, локалне средине и ресорног министарства могуће је обезбедити неопходна финансијска средства за опремање школа савременом образовном технологијом. Тек тада се може говорити о савременом образовању које прати потребе друштва. Примери школа које у том погледу предњаче показују да су рачунари неопходни не само за наставу информатике, већ и за друге природне и друштвене науке.

Литература

- Баковљев, М. (1997). *Статистика у педагошким истраживањима*, Београд: Научна књига.
- Грујичић, М., Миљановић, Т. (2005). Утицај савремених дидактичких медија на ефикасност наставе биологије, *Настава и васпитање*, 4-5, 327–337.
- Дракулић, В., Миљановић, Т. (2007). Ефикасност лабораторијско-експерименталне методе у реализацији садржаја биологије у гимназији, *Педагогија*, бр. 4, стр. 627–632.
- Ждерић, М. (1981). *Унапређење самосталног рада ученика у биологији*, Нови Сад: Педагошки завод Војводине.
- Leonard, W. H. (1985). Biology Instruction by Interactive Videodiscs or Conventional Laboratory: A Qualitative Comparison of Student Reactions Reproduction service, No ED 258–811.
- Leonard, W. H. (1989). A Comparison of Student Reactions to Biology Instruction by Interactive Videodiscs or Conventional Laboratory, *Journal of Research in Science Teaching*, 26 (2): 95–104.
- Миливојевић, В., Миљановић, Т. (2006). Активно учење еколошких садржаја у настави биологије у основној школи, *Настава и васпитање*, бр. 4, стр. 414–422.
- Миљановић, Т. (2001). Ефикасност активног учења биологије у односу на традиционалну наставу, *Настава и васпитање*, бр. 3-4, 347–355.
- Никлановић, М., Миљановић, Т. (2006). Ефикасност активног учења еколошких садржаја у основној школи, *Педагогија*, бр. 4, стр. 506–511.
- Rennie, L. J. (2001): Science Teaching and Learning in Australian Schools: Results of a National Study, *Research in Science Education*, 31 (4).
- Цвијић, Г., Ђорђевић, Ј., Недељковић, Н., Цветковић, Д., Матић, Г., Кораћ, А. (2004). *Биологија за 3. разред гимназије друштвено-језичког смера*, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Службени гласник РС – Просветни гласник, 6, 2003.