Ружица Илић

Драган Ђурић

Гимназија „Бранислав Петронијевић“, УБ

Ваљевска гимназија, Ваљево

Јелена Станисављевић

Биолошки факултет

Универзитет у Београду

UDK - 371.3::57

371.333

DOI: 10.5937/nasvas1501161I

Стручни рад

НВ год. LXIV 1.2015

Примљено: 21. 09. 2014.

Прихваћено за штампу: 22. 01. 2015.

АНАЛИЗА ПРИМЕНЕ МАПА ПОЈМОВА У РЕАЛИЗАЦИЈИ ПРОГРАМСКИХ САДРЖАЈА О ЕВОЛУЦИЈИ ИЗ БИОЛОГИЈЕ ЗА VI РАЗРЕД ОСНОВНЕ ШКОЛЕ

Апстракт У овом раду је анализирана ефикасност примене мапа појмова у реализацији програмских садржаја о еволуцији из биологије за VI разред основне школе. Основни задатак овог истраживања је био да се експериментално провери примена мапа појмова, односно да се настава уз примену ових средстава упореди са традиционалним излагањем истог наставног садржаја у односу на квантитет стечених знања ученика. У истраживању је примењен модел експеримента са паралелним групама. Истраживањем су обухваћена 84 ученика шестог разреда основне школе, који су били груписани у једну експерименталну и једну контролну групу. Експериментална група је реализовала програмске садржаје из области еволуције применом мапа појмова. Контролна група је исте садржаје реализовала информационо-илустративном (класичном предавачком) наставом. Експерименталном методом је утврђен позитиван утицај примене мапа појмова у погледу квантитета стечених знања ученика у испитиваној наставној области. На основу резултата на Биолошком факултету Универзитета у Београду, тренутно се разрађује студија примене мапа појмова у оквиру наставног предмета Генетика.

Кључне речи: настава биологије, мапе појмова, програмски садржаји о еволуцији.

AN ANALYSIS OF THE APPLICATION OF THE MAPPING CONCEPT USED IN THE REALIZATION OF EVOLUTION CONTENTS OF THE BIOLOGY CURRICULUM FOR THE 6th GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

Abstract *The paper presents an analysis of the efficacy of the application of mapping concepts in the realization of curricular contents of the subject Biology for the 6th grade of elementary school. The primary task of this research was to check the application of the mapping concept experimentally, i.e. to compare this teaching technique with traditional presentation of the same teaching material regarding the quantity of the acquired knowledge of the students. The model of the experiment with parallel groups was applied and the research included 84 students of the 6th grade of elementary school grouped in one experimental and one control group. The experimental group covered curricular contents related to evolution by applying the mapping concept. The control group was exposed to the same content by traditional informational-illustrative (classical lecturing) form of teaching. The experimental technique proved positive effect of the application of the mapping concept regarding the quantity of the acquired knowledge by the students. Based on the afore mentioned results, the Faculty of Biology, Belgrade University is elaborating a study of the application of the mapping concept within the teaching subject Genetics.*

Keywords: Biology teaching, mapping concept, curricular content: evolution.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕПТА КАРТЫ В РЕАЛИЗАЦИИ ЭВОЛЮЦИОННЫХ СОДЕРЖАНИЙ ПО БИОЛОГИИ В ШЕСТОМ КЛАССЕ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Резюме *В данной статье анализируется эффективность применения концепта карт в реализации учебных содержаний по биологии в шестом классе восьмилетней школы. Основной задачей данного исследования было экспериментально проверить применение концепта карты, т.е. сравнить результаты этого способа обучения с традиционным подходом, имея в виду количество приобретенных учениками знаний. Был использован эксперимент с параллельными группами. Исследование проведено на примере 84 учеников шестого класса восьмилетней школы, которые были разделены на одну экспериментальную и одну контрольную группу. В экспериментальной группе учебное содержание, связанное с темой эволюции, было реализованно с применением концепта карты. В контрольной группе те же содержания были реализованы путем информационно-иллюстративного обучения (классические лекции). Экспериментальным методом подтвердилось положительное влияние применения концепта карты с точки*

зрения количества приобретенных знаний в исследуемой области обучения. На основании приведенных выше результатов, на Биологическом факультете Университета в Белграде разрабатывается способ применения концепта карты в рамках учебного предмета Генетика.

Ключевые слова: преподавание биологии, концепт карты, эволюционные учебные содержания.

Увод

Концепт се дефинише као уочена правилност у појавама или стварима, или податак о назначеним појавама и стварима. Ознака за већину концепата је реч, мада се понекад користе симболи као + или %, а некад се користи и више од једне речи (Birbili, 2006). Мапе појмова су графичка средства за организовање и приказивање знања (Novak & Gowin, 1984). Мапе појмова се састоје од појмова уоквирених пољима правилног геометријског облика. Концепти су повезани линијама на којима су повезујуће речи или изрази. Појавиле су се 1972. године током истраживачког програма Џозефа Новака (Joseph Novak) на Корнел Институту Универзитета у Флориди, који је покушавао да анализира промене у дејем знању о науци. Програм је био заснован на психологији учења Дејвида Осабела (David Ausubel), а основна идеја његове когнитивне психологије је да се знање стиче спајањем нових концепата и идеја са већ постојећим оквирима које дете поседује и које он назива когнитивном структуром. Из жеље да се што боље прикаже дејче појмовно разумевање, настао је покушај представљања тих идеја у облику мапе појмова.

Учење помоћу израда мапа концепата–појмова омогућава учење с разумевањем. Оно служи као нека врста обрасца, потпоре која помаже у организовању знања и у његовом структурирању.

Постоје бројни софтвери у свету за израду мапа појмова, али уз мало информисања о овој технологији ученици и сами могу да развију сопствени стил израде мапа појмова. Довољно је да се вежу асоцијације за кључне речи из садржаја и да се представе на мапи. Приликом конструисања мапа појмова треба обратити пажњу на боје, слова и облике који се користе, пазећи да се везују за оно што желимо да прикажемо (Edwards & Fraser, 1983). Atlas Curriculum Mapping је програм за електронско конструисање наставног плана и програма уз помоћ мапа појмова. Он омогућава лако и брзо прављење програма, уношење нових информација, сарадњу више наставника и унапређивање наставе.

Мапе појмова могу бити веома корисне приликом израде наставних планова и програма. Могу се направити глобалне макромапе које приказују главне идеје које желимо да представимо у току реализације наставног предмета или специфичне

микромпе којима се могу приказати структуре знања за специфичне делове програма. На овај начин ће ученицима упутства и очекивања бити појмовно јасна (Edmondson, 1995).

Коришћењем мапа појмова још у предшколском узрасту, деца се упознају са тешко разумљивим појавама, процесима и појмовима, уче како да уче, тј. како да одвоје битно од небитног, како да објасне и повежу појмове и информације (Birbili, 2006). Наставник на тај начин лакше објашњава ученицима појмове, има бољи увид у њихово знање и заблуде. Осим што се садржаји разумљивије презентују ученицима, они су разумљивији и самом наставнику и лакше се међусобно повезују. Ученици могу путем мапа појмова да сами процене своје знање. Наставник, такође, може да користи ова средства као вид оцењивања (Gowin & Alvarez, 2005).

Мапе појмова у разматрању еволуције

Појам органска еволуција означава дуготрајни и непрекидни процес мењања живе природе, развој сложенијих облика живота из претходних, који су, по правилу, били простији, примитивнији (O'Neil, 1998).

Теорија еволуције је резултат дуготрајног развитка биологије (Colby, 1996). Ширим и дубљим упознавањем живог света постајало је јасније да је он променљив, упркос томе што је вековима преовладавала идеја о његовој непроменљивости. Прво су се код бројних мислилаца јављале сасвим незреле и неповезане идеје о постанку живота и развоју живог света. Те идеје о еволуцији су постепено постајале све јасније и повезаније, док најзад, после дуготрајног развоја биолошких истраживања, у корак са развојем друштвених производних снага, нису створени услови за формулисање теорије еволуције. Тек тада је идеја о еволуцији задобила превагу и коначно победила многобројне идеје о непроменљивости света и живота, о његовом натприродном, божанском пореклу (Hull, 1967).

Један од примера мапе појмова у разматрању појма еволуције је приказан на слици 1.

Слика 1. Приказ значења појма органске еволуције

Како учење теорије еволуције на часовима биологије представља више од когнитивног процеса, јављају се интензивнији афективни фактори када се у току учења обрађује тема као што је еволуција (Papadopoulou et al., 2011).

Један од главних проблема за наставнике биологије је несклад између научног и друштвеног значаја еволуције и то што га поједини ученици одбацују. Сваки наставник биологије има задатак да излаже еволуцију као једну од основних идеја у биологији (Schilders et al., 2009).

Због „пасивне климе“ у образовним системима, недовољног познавања чињеница, скептицизма и анимозитета према еволуцији, наставници биологије често не презентују појам еволуције на исправан начин. Разлози за то су многобројни, почевши од постојања сопствених креационистичких уверења, па све до бројних притисака локалне заједнице.

Једна студија је показала да више од половине (52%) наставника у Минесоти сматра да је њихово знање о методама подучавања садржаја о еволуцији веома лоше и да треба томе посветити више пажње (Moore & Kraemer, 2005). Истраживања су показала да ни на факултетима није завидна ситуација (Nehm & Schonfeld, 2007). Истраживањем је такође показано и да више од половине (51%) испитаних ученика сматра да је њихово познавање теорије еволуције просечно, испод просека знања је 35%, а изнад просека само 14% ученика. То није изненађујуће, јер многи наставници биологије не укључују појам еволуције у своја предавања, или подривају ученичко знање о еволуцији паралелно предавајући креационизам (Moore, 2008).

Полазећи од све заступљенијих трендова самосталног учења, самообразовања и ширег сагледавања њиховог развоја и значаја, савремена настава биологије знатно мења ток. Све већи значај медија и других медијских форми, али и комплексан систем међусобне комуникације наставник–ученик чини наставу биологије веома занимљивом. Па и поред тога, проблем личне мотивације ученика и мотивационе способности наставника постављају се као основно питање савремене наставе биологије која тежи разумевању ученичких потреба. Карактер наставних садржаја и доступност наставних средстава утичу на ученичко интересовање и способност наставника да усмери самостално учење (Edwards & Fraser, 1983).

Едмондсон (Edmondson, 1994) истиче да мапе појмова представљају одличан начин приближавања наставног садржаја ученицима. Оне представљају далеко прегледнији и лакши начин учења и памћења. Поред тога, бројна истраживања показују да је знање стечено путем примене мапа појмова далеко дуготрајније од оног стеченог традиционалним начином учења (Edmondson, 1994).

Коришћење мапа појмова у схватању теорија еволуције је веома погодан модел обраде наставних садржаја о еволуцији. Ученицима се може представити упоредни преглед разматрања Дарвинове и Ламаркове теорије еволуције (слика 2).

Слика 2. Пример мапе појмова у објашњењу теорије еволуције

Мапе појмова као наставно средство могу подједнако успешно да се користе на свим нивоима образовања. О ефикасности примене мапа појмова у настави на Биолошком факултету у Београду показују резултати неколико студија. Посебно је доказано ефикасније стицање знања код ученика (Stanisavljevic & Djuric, 2013a; Stanisavljevic & Đurić, 2013b; Stanisavljevic & Stanisavljevic, 2014) и позитивни ставови студената о примени ове наставне технологије (Djuric & Stanisavljevic, 2011).

Иако у настави биологије мапе појмова имају велики значај, оне се нажалост код нас не примењују много у настави.

На основу наведеног, приступило се провери примене мапа појмова у реализацији програмских садржаја о еволуцији из Биологије за VI разред основне школе.

Методологија истраживања

Циљ овог истраживања је био упоредити модел наставе која у себи интегрише мапе појмова са класичним информационо-илустративним моделом у погледу стицања знања у области програмских садржаја о еволуцији (Теорије еволуције) у шестом разреду основне школе.

Задатак истраживања подразумева утврђивање и мерење разлике у стицању знања код ученика применом ових дидактичких модела, односно поређење ефикасности ових модела.

Основна нулта хипотеза од које се полази јесте да не постоји статистички значајна разлика у остваривању резултата у савлађивању садржаја између ученика контролне и експерименталне групе након увођења експерименталног фактора (примена мапе појмова) у експерименталну групу.

Алтернативна хипотеза гласи: постоји статистички значајна разлика у савлађивању програмског садржаја о еволуцији (Теорије еволуције) између експерименталне и контролне групе након увођења експерименталног фактора (мапе појмова) у експерименталну групу. Очекује се разлика у квантитету стечених знања између експерименталне и контролне групе ученика у корист експерименталне (Killerman, 1998).

Истраживањем су обухваћена укупно 84 ученика VI разреда ОШ "Вера Благојевић" из Бање Ковиљаче. Ученици су били подељени у једну експерименталну (Е) и једну контролну групу (К).

Пре увођења експерименталног фактора (мапе појмова) у Е групу, групе су уједначене према броју, полу и општем знању из биологије (уз помоћ иницијалног теста знања). Иницијални тест знања састављен је од 11 питања која су сажимала: познавање чињеница, разумевање појмова и примену знања (Bloom, 1956). Тест се односи на све програмске садржаје који претходе наставној области Еволуција живог света. Максимум поена на иницијалном тесту који ученик може да оствари је 100.

Након уједначавања експерименталне (Е) и контролне групе (К), приступило се примени експерименталног фактора у Е-групи, а код К-групе је реализован класичан информационо-илустративан модел наставе (наставна јединица: Органска еволуција – теорије еволуције).

Е-група је реализовала програмски садржај теорије еволуције применом мапа појмова (прилог 1. и 2). Контролна група је исте садржаје реализовала на класичан предавачки начин (без примене мапе појмова), само путем усменог излагања наставника.

Након реализације овог програмског садржаја, приступило се провери квантитета стечених знања код ученика Е и К групе путем финалног теста знања. Финални тест знања је састављен од 11 питања (као и иницијални тест знања) који по садржају одговарају испитиваној наставној области (Теорија еволуције). Максимум поена које ученици могу да остваре на финалном тесту је 100 (као и на иницијалном).

За статистичку анализу података коришћена је дескриптивна статистика и Студентов t-тест уз помоћ статистичког софтверског пакета Statistica 6 (StatSoft Inc., 2001).

Резултати и дискусија

Резултати иницијалног теста знања су представљени у табелама 1, 2. и 3.

Табела 1. Успех ученика на иницијалном тесту

Група	Бр. ученика	Бр. поена	%
Е	43	3.287	76,28
К	41	3.112	75,90

Табела 2. Основни статистички показатељи група за иницијални тест
(М - средња вредност; SD - стандардна девијација; V - варијанса)

Група	М	SD	V
Е	76.28	9.16	23.01
К	75.90	10.06	18.17

Табела 3. Т-тест за иницијални тест знања експерименталне и контролне групе

Релација	Укупно t
Е:К	0.18

Т-тест показује да се резултати иницијалног теста за Е и К групу ученика међусобно значајно не разликују ($t_{\text{добијено}} = 0,18$ је мање од $t_{\text{таблично}} = 1.96$ за $df=82$ и $p=0,05$).

На основу резултата иницијалног теста, можемо закључити да су Е и К група уједначене према општем знању из биологије.

Резултати финалног теста знања приказани су у табелама 4, 5. и 6.

Табела 4. Успех ученика на финалном тесту

Група	Бр. ученика	Бр. поена	%
Е	43	3.778	87,86
К	41	3.034	74,0

Табела 5. Основни статистички показатељи група за финални тест
(М - средња вредност; SD - стандардна девијација; V - варијанса)

Група	М	SD	V
Е	87.86	7.28	26.01
К	74.0	10.74	12.91

Табела 6. Т-тест за финални тест знања експерименталне и контролне групе

Релација	Укупно t
Е:К	4.68

T-тест показује да увођење мапа појмова као начина приказивања садржаја значајно утиче на успех ученика на финалном тесту знања ($t_{\text{добијено}} = 4.68$ је веће од $t_{\text{таблично}} = 1.96$ за $df=82$ и $p=0,05$). Експериментална група којој је садржај еволуције презентован уз помоћ мапа појмова имала је знатно бољи успех на финалном тесту знања од контролне групе којој је исти наставни садржај презентован на традиционалан начин.

Резултати овог истраживања могу се поредити са резултатима сродних студија.

Неке од анализа указују на то да многи људи имају неадекватно, нетачно разумевање еволуције (Alters & Alters, 2001). Много тога се може пратити и уочавати у заблудама о еволуцији. Узрок је често неадекватна образованост наставника, односно њихова неприпремљеност да се суоче са потешкоћама које се јављају у презентовању овог садржаја.

Постоје бројне студије које су показале низ предности имплементације мапа појмова у настави биологије. Доказано је да су оне веома ефикасне када се користе као средство за процену знања (Buehl & Fives, 2011; Dhaaka, 2012).

Посебно је доказан позитиван ефекат примене мапа појмова у реализацији зоолошких програмских садржаја (Annelida) у квалитету и квантитету стечених знања код студената (Stanisavljević i Stanisavljević, 2014).

Резултати студије о примени мапа појмова у програмираној настави (програмски садржаји: Анатомија и физиологија човека) на Биолошком факултету Универзитета у Београду указују на то да су оне веома ефикасне у стицању знања и у оквиру програмских садржаја из физиологије (Stanisavljevic & Djuric, 2013a).

Закључак

Истраживање је обављено у оквиру истог програмског садржаја теорије еволуције (шести разред основне школе) у експерименталној групи применом мапа појмова, а у контролној групи применом информационо-илустративне наставе биологије.

Након увођења експерименталног фактора – мапа појмова у експерименталну групу, експериментална група је остварила бољи успех на финалном тесту знања у односу на контролну групу.

Нулта хипотеза о томе да не постоји статистички значајна разлика у остваривању резултата на финалном тесту знања између ученика експерименталне и контролне групе након увођења експерименталног фактора (мапе појмова) одбацује се.

Прихвата се алтернативна хипотеза о томе да постоји статистички значајна разлика у савлађивању програмских садржаја еволуције (на финалном тесту) између експерименталне и контролне групе ученика у корист експерименталне групе.

На основу напред наведених резултата, на Биолошком факултету Универзитета у Београду тренутно се разрађује студија примене мапа појмова у наставном предмету Генетика. Такође, оне се тренутно примењују у побољшању курикулума наставних предмета Анатомија и морфологија бескичмењака и Биологија пчела с пчеларством. Наставници и сарадници који су ангажовани на наведеним предметима сукцесивно се упућују и оспособљавају за примену ове наставне технологије.

Студенти у потпуности прате нове трендове у изради мапа појмова, посебно у методичком оквиру наставних предмета, у мастер програмима за обуку наставника (мастер професор биологије и мастер професор екологије и заштите животне средине).

Литература:

- Alters, B. J. & Alters, S. M. (2001). *Defending Evolution in the Classroom; A Guide to the Creation/ Evolution Controversy*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett.
- Birbili M. (2006). Mapping Knowledge: Concept Maps in Early Childhood Education. *Early Childhood Research & Practice*, Vol. 8, No. 2. Retrived August 29, 2014 from the World Wide Web <http://ecrp.uiuc.edu/v8n2/birbili.html>
- Bloom B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.
- Buehl, M. M. & Fives, H. (2011). Best Practices in Educational Psychology: Using Evolving Concept Maps as Instructional and Assessment Tools. *Teaching Educational Psychology*, Vol. 7, No. 1, 62-87.
- Colby, C. (1996). *Introduction to Evolutionary Biology*. Retrieved August 29, 2014 from the World Wide Web <http://www.talkorigins.org/faqs/faq-intro-to-biology.html>
- Dhaaka, A. (2012). Concept Mapping: Effective Tool in Biology Teaching. *Technical & Non-Technical Journal*, Vol. 3, No. 6, 225-230.
- Djuric, D. & Stanisavljevic, J. (2011). The Views and Opinions of Biology Students on the Application of Programmed Instruction in the Realization of Physiological Program Content. *Croatian Journal of Education*, Vol. 13, No. 2, 108-123.
- Edmondson, K. M. (1994). Concept Maps and the Development of Cases for Problem-Based Learning. *Academic Medicine*, Vol. 69, No. 2, 108-110.
- Edmondson, K. M. (1995). Concept Mapping for the Development of Medical Curricula. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 32, No. 7, 777-793.
- Edwards, J. & Fraser, K. (1983). Concept Maps as Reflectors of Conceptual Understanding. *Research in Science Education*, Vol. 13, No 1, 19-26.
- Gowin, B. & Alvarez, M. C. (2005). *The Art of Educating with V Diagrams*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

- Hull, D. (1967). The Metaphysics of Evolution. *The British Journal for the History of Science*, Vol. 3, No. 4, 309-337.
- Killermann, W. (1998). Research into Biology Teaching Methods. *Journal of Biological Education*, Vol. 33, No. 1, 4-9.
- Moore R. (2008). What Do Teachers Teach & How Do They Teach It? *The American Biology Teacher*, Vol. 70, No. 2, 79-84.
- Moore, R. & Kraemer, K. (2005). The Teaching of Evolution and Creationism in Minnesota. *The American Biology Teacher*, Vol. 67, No. 8, 457-466.
- Nehm, R. H. & Schonfeld, I. (2007). Does Increasing Biology Teacher Knowledge of Evolution and the Nature of Science Lead to Greater Preference for the Teaching of Evolution in Schools? *Journal of Science Teacher Education*, Vol. 18, No. 5, 699-723.
- Novak J. D. & Gowin D. B. (1984). *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.
- O'Neil, D. (1998). *Pre-Darwinian Theories*. Retrieved August 29, 2014 from the World Wide Web http://anthro.palomar.edu/evolve/evolve_1.htm.
- Papadopoulou P., Stanisavljević J., Katakos E. & Athanasiou, K. (2011). Acceptance and Understanding of Evolution Theory: A Comparative Study of Greek and Serbian Teachers. In C. Brugiere, A. Tiberghien & P. Clement (Eds.). *Science Learning and Citizenship* (pp. 65-71). Lyon: European Science Education Research Association.
- Schilders M., Sloep P., Peled E. & Boersma K. (2009). Worldviews and Evolution in the Biology Classroom. *Journal of Biological Education*, Vol. 43, No. 3, 115-121.
- Stanisavljevic, J. & Djuric, D. (2013a). The Application of Programmed Instruction in Fulfilling the Physiology Course Requirements. *Journal of Biological Education*, Vol. 47, No. 1, 29-38.
- Stanisavljević, J. i Đurić, D. (2013b). Uticaj programiranog modela nastave na trajnost i kvalitet stečenih znanja kod studenta. *Pedagogija*, God. 68, Br. 1, 61-67.
- Stanisavljević, J. D. & Stanisavljević, L. Ž. (2014). The Application of Concept Maps in Teaching Invertebrate Zoology. In D. Krüger & M. Eklborg (Eds.). *Powerful Tools for Learning in Biology* (pp. 197-211). Berlin: Freie Universität Berlin.

Подаци о ауторима

Ружица Илић је мастер професор биологије.

E-mail: ruzicailic.ilic@gmail.com

Драган Ђурић, дипломирани биолог, је професор биологије у Гимназији „Бранислав Петровић” у Убу и Ваљевској гимназији у Ваљеву.

E-mail: draganbiolog@gmail.com

Др Јелена Станисављевић је ванредни професор на Биолошком факултету Универзитета у Београду.

E-mail: jelena.stanisavljevic@bio.bg.ac.rs

Прилог 1. Објашњење појма еволуције

Прилог 2. Упоредни приказ Ламаркове и Дарвинове теорије еволуције