



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
УЧИТЕЉСКИ ФАКУЛТЕТ У УЖИЦУ

Мр Александар Јанковић

**УТИЦАЈ ИНФОРМАЦИОНО – КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ НА
ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА У НАСТАВИ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА**

Докторска дисертација

Ментор: проф. др Снежана Маринковић

Крагујевац, 2012. године

ИДЕНТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

<i>I Аутор</i>	
Име и презиме:	Мр Александар Јанковић
Датум и место рођења:	19. маја 1970. год., Нови Сад
Садашње запослење:	Педагошки факултет, Сомбор (асистент)
<i>II Докторска дисертација</i>	
Наслов:	УТИЦАЈ ИНФОРМАЦИОНО – КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ НА ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА У НАСТАВИ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА
Број страница:	314
Број слика:	8
Број табела:	42
Број шема:	15
Број библиографских података:	261
Нучна област (УДК):	371.3::5:[004(043.3)]
Ментор:	Проф. др Снежана Маринковић
<i>III Оцена и одбрана</i>	
Датум пријаве теме: 05. 04. 2010. год.	
Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације: тему је одобрило Наставно-научно веће Учитељског факултета у Ужицу Одлуком бр. 07-6/4 од 21. 06. 2010. год., а потврдило Стручно веће за друштвено-хуманистичке науке Универзитета у Крагујевцу Одлуком бр. 1571/2 од 15. 09. 2010. год.	
Комисија за оцену подобности теме кандидата:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) проф. др Миленко Кундачина, Учитељски факултет, Ужице 2) проф. др Радмила Николић, Учитељски факултет, Ужице 3) проф. др Светозар Дунђерски, Филозофски факултет, Нови Сад 4) проф. др Снежана Маринковић, Учитељски факултет, Ужице 5) доц. др Данијела Василијевић, Учитељски факултет, Ужице 	
Комисија за оцену докторске дисертације:	
Комисија за одбрану докторске дисертације:	
Датум одбране докторске дисертације:	

УТИЦАЈ ИНФОРМАЦИОНО – КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ НА ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА У НАСТАВИ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА

Апстракт – Време у којем живимо највише су обележиле нове информационо-комуникационе технологије, односно рачунар, јер је примена истих у свакој области људског рада довела до значајних унапређења. Сагласно томе, као и постојећим сазнањима о улози опажања и других активности у процесу формирања појмова или сазнања, очекује се да примена мултимедијалних наставних средстава, које подржавају поменуте технологије, може значајно утицати и на постигнућа ученика. Да ли је то случај у настави предмета *Природа и друштво* питање је које се, у виду проблема научног истраживања, поставља у овом раду.

У поређењу са *традиционалним* наставним средствима истраживан је утицај *мана ума, видео презентација, интернета и електронске интерактивне табле* на постигнућа ученика, а онда ставови ученика и учитеља у односу на сва ова средства. Експеримент са паралелним групама извршен је у популацији ученика III разреда основне школе. Ефекти деловања појединих средстава мерени су, међусобно упоређивани и анализирани у три временска периода. Тиме је утврђено: (1) да су савремена средства била ефикаснија од традиционалних, (2) да су се мапе ума показале најефикаснијим, (3) да су традиционална средства, због највеће блискости изворној стварности, и даље значајна, (4) да је постигнуће кореспондирало са нивоом позитивности ставова ученика и учитеља у односу на поједина средства и (5) да ниједно средство не може бити потпуна замена за блискост каква се постиже у непосредној интеракцији између ученика и учитеља.

Кључне речи: технологија, образовна технологија, настава, ученик, постигнуће.

THE INFLUENCE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON STUDENT ACHIEVEMENT IN THE SUBJECT NATURE AND SOCIETY

Abstract – The time in which we live has been profoundly influenced by the new information and communication technologies, or personal computers, since the implementation of these in every field of human activity has led to significant improvements. In accordance with this, as well as with the present knowledge on the role of perception and other activities in the process of forming concepts or knowledge, it is expected that the application of multimedia teaching tools, which are supported by the above mentioned technologies, can significantly affect student achievement. Whether this is the case in the teaching of the subject *Nature and Society* is an issue that is the focus of research of this dissertation.

The research aim was to compare the influence of *traditional* teaching tools to that of *mind maps, video presentations, the Internet and interactive whiteboard* on student achievement, and to ascertain what the attitudes of students and teachers towards these are. The experiment with parallel groups was conducted on the population of pupils in the third grade of primary school. The effects of each individual teaching tool was measured, analysed and compared to each other during three separate periods of time. This led to the conclusion: (1) that the modern tools were more effective than the traditional ones, (2) that mind maps have proven to be the most effective, (3) that the traditional teaching tools are still significant, due to their greatest proximity to reality, (4) that the achievement corresponded to the level of positivity of the students' and teachers' attitudes in relation to each individual teaching tool and (5) that no teaching tool can be a complete substitute for the kind of intimacy which is achieved in the immediate interaction between students and teachers.

Keywords: technology, educational technology, teaching, student, achievement.

С А Д Р Ж А Ј

У В О Д.....	7
--------------	---

1. ТЕОРИЈСКА РАЗМАТРАЊА

1.1. ПРИСТУП ПРОБЛЕМУ ИСТРАЖИВАЊА.....	11
1.2. ТЕРМИНОЛОШКО-ПОЈМОВНА ОДРЕЂЕЊА	22
1.3. ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ И ОБРАЗОВНИХ ТЕХНОЛОГИЈА У ПРОЦЕСУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА	32
1.3.1. Истраживања о значају чулног искуства у процесу учења.....	32
1.3.2. Истраживања о постигнућима ученика под утицајем примене мултимедијалних наставних средстава	38
1.3.3. Истраживања о штетном утицају рачунара и интернета на развој личности ученика.....	45
1.4. УЛОГА НАСТАВНОГ ПРЕДМЕТА ПРИРОДА И ДРУШТВО	48
1.4.1. Циљ и задаци наставног предмета Природа и друштво.....	50
1.4.2. Образовно-васпитна специфичност предмета Природа и друштво.....	54
1.4.3. Образовни стандарди као показатељ постигнућа ученика.....	59
1.4.4. Нови поглед на садржаје у сегменту основног образовања.....	62
1.5. ФОРМИРАЊЕ ПОЈМОВА – ЦИЉ НАСТАВЕ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА	66
1.5.1. Формирање појмова у млађој школској доби детета према схватањима Брунера и Пијажеа.....	69
1.5.2. Како Виготски објашњава процес формирања појмова – сазнања.....	71
1.5.3. Осубелово схватање развоја појмова.....	77
1.5.4. Клаусмајерова схватања о развоју појмова.....	88
1.5.5. Мапе ума као модел организовања појмова – знања у настави природе и друштва.....	90
1.6. ТРАДИЦИОНАЛНА И САВРЕМЕНА НАСТАВА У ФУНКЦИЈИ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА	112
1.7. МУЛТИМЕДИЈАЛНА СРЕДСТВА И ЊИХОВА УЛОГА У ФОРМИРАЊУ ПОЈМОВА – САЗНАЊА У НАСТАВИ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА.....	122
1.7.1. Образовно-рачунарски софтвер и видео презентација у настави природе и друштва.....	132

1.7.2. Интернет у настави природе и друштва.....	143
1.7.3. Интерактивна мултимедијална табла у настави природе и друштва....	154
1.8. НЕГАТИВАН УТИЦАЈ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ НА РАЗВОЈ ЛИЧНОСТИ УЧЕНИКА.....	165

2. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Проблем истраживања.....	170
2.2. Предмет истраживања.....	170
2.3. Циљ и карактер истраживања.....	171
2.4. Задаци истраживања.....	173
2.5. Хипотезе истраживања.....	175
2.6. Варијабле истраживања.....	177
2.7. Методе и технике истраживања.....	179
2.8. Популација и узорак истраживања.....	188
2.9. Статистичка метода.....	189
2.10. Организација истраживања.....	190
2.11. Методолошке тешкоће у истраживању.....	191

3. АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА

3.1. Постигнуће ученика на иницијалном тестирању	194
3.2. Провера статистичке значајности разлика у постигнућу на иницијалном тестирању.....	202
3.3. Постигнуће на првом финалном тестирању настало деловањем различитих средстава/поступака.....	205
3.3.1. Постигнуће остварено применом мапа ума.....	205
3.3.2. Постигнуће на првом финалном тестирању остварено применом мултимедијалних наставних средстава.....	209
3.3.3. Провера статистичке значајности разлика у постигнућу ученика на првом финалном тестирању.....	213
3.3.4. Анализа ефикасности коришћених средстава/поступака применом анализе варијансе (АНОВ-а).....	216
3.4. ПОСТИГНУЋЕ НА ФИНАЛНОМ ТЕСТИРАЊУ НАКОН 15 ДАНА.....	223
3.4.1. Постигнуће ученика на финалном тестирању након 15 дана остварено применом мапа ума.....	229
3.4.2. Постигнуће ученика на финалном тестирању након 15 дана остварено применом мултимедијалних средстава.....	229
3.4.3. Провера статистичке значајности разлика у постигнућу након 15 дана.....	230
3.5. ПОСТИГНУЋЕ УЧЕНИКА НАКОН МЕСЕЦ ДАНА.....	233

3.5.1. Постигнуће ученика након месец дана применом мапа ума.....	233
3.5.2. Постигнуће ученика након месец дана применом мултимедијалних наставних средстава.....	237
3.5.3. Провера статистичке значајности разлика у постигнућу ученика након месец дана.....	241
3.6. УТИЦАЈ ПРИМЕЊЕНИХ СРЕДСТАВА/ПОСТУПАКА НА КВАЛИТЕТ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА.....	243
3.6.1. Утицај мапа ума на квалитет постигнућа ученика.....	246
3.6.2. Утицај мултимедијалних наставних средстава на квалитет постигнућа ученика.....	250
3.7. СТАВОВИ УЧЕНИКА У ОДНОСУ НА ПРИМЕЊЕНА СРЕДСТВА/ПОСТУПКЕ У НАСТАВИ.....	258
3.8. СТАВОВИ УЧИТЕЉА О НИВОУ ОПРЕМЉЕНОСТИ ШКОЛА САВРЕМЕНИМ НАСТАВНИМ СРЕДСТВИМА.....	266
3.9. ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКА ВРЕДНОСТ ПРИМЕЊЕНИХ СРЕДСТАВА/ПОСТУПАКА.....	268
ЗАКЉУЧЦИ.....	272
ЛИТЕРАТУРА – ИЗВОРИ.....	286
ПРИЛОЗИ	
Прилог 1: Претходни (иницијални) тест знања из предмета Природа и друштво (III разред).....	299
Прилог 2: Финални тест знања из предмета Природа и друштво (III разред) – Наставна јединица: <i>Култивисане животне заједнице: воћњак, виноград, повртњак, њива и парк</i> (III разред).....	303
Прилог 3: Скала ставова ученика према примењеном поступку – наставном средству.....	308
Прилог 4: Евалуациони листић за учитеље.....	310
Прилог 5: Статистичка таблица граничне вредности резултата у t-дистрибуцији.....	311
Прилог 6: Статистичка таблица граничне вредности резултата у F- дистрибуцији.....	312
Прилог 7: Попис слика.....	313
Прилог 8: Попис табела.....	313
Прилог 9: Попис шема.....	314

УВОД

Ова дисертација посвећена је проблему образовне технологије, односно њеном образовно-васпитном утицају на постигнућа ученика у области наставе природе и друштва, када се у истој користе традиционална наставна средства или њихове комбинације у виду тзв. мапа ума, као и мултимедијална средства подржана новијим информационо-комуникационим технологијама.

Пошто су наставни садржаји у области познавања природе и друштва, односно у предметима *Свет око нас* (I и II разред) и *Природа и друштво* (III и IV разред) услед још увек дечјег спонтаног, глобалног и претежно перцептивно-искуственог поимања појава у природи доста интегрисани њихова је образовно-васпитна вредност велика. Због тога ова област завређује да се са различитих аспекта или фактора од којих зависи постигнуће ученика много више него до сада истражује.

Да би се настава у области познавања природе и друштва у смислу већих постигнућа ученика могла унапредити, ако би се уместо традиционалних средстава више користила мултимедијална средства, извесно је због тога што је на пример досадашња примена савремених информационо-комуникационих технологија, чији је синоним рачунар, у свим областима људског рада остварила позитиван утицај. Но, да се у том погледу не би остало само на нивоу претпоставки потребни су и резултати емпиријски добро утемељених истраживања. Нарочито због тога што су ранија истраживања била више начелног или општијег карактера, тј. мање везана за област разредне наставе природе и друштва, и што се ефекти наставе не могу као до сада посматрати само са аспекта досадашњег схватања знања (као извесног степена овладаности чињеницама, појмовима и генерализацијама), већ и у смислу степена њихове претворености у позитивне ставове, навике и друга пожељна својства личности ученика. Највише у способности да ученици знања даље проширују и да се њима служе у ситуацијама када решавају актуелне животне проблеме. Оваква истраживања су могућа, а истовремено и значајна, највише због тога што се ученици млађег школског узраста са савременијом образовном

технолозијом, а онда и интерактивним мултимедијалним средствима као изворима знања, први пут почињу сретати.

У првом – *теоријском* делу дисертације изложене су најважније основе или схватања која указују на могућу узрочно-последичну повезаност између информационо-комуникационих и образовних технологија, где спадају и наставна средства. Размотрена су питања или проблеми: термилошко-појмовна одређења; образовно-васпитни задаци и стандарди постигнућа у подручју познавања природе и друштва; специфичности и тешкоће у реализацији садржаја наставе у предмету *Природа и друштво* у III разреду основне школе; теоријска схватања о важнијим законитостима и карактеристикама формирања елементарних појмова – сазнања о природним и друштвеним појавама; резултати досадашњих емпиријских истраживања о утицају савремене образовне технологије и дигиталних мултимедијалних средстава на постигнућа ученика. Осим тога, у овом делу рада сагледана је и улога мултимедијалних наставних средстава у процесу формирања појмова – сазнања у подручју познавања природе и друштва, а онда је у свим важнијим дидактичко-методичким аспектима на већем броју страница изложено оно што у битном карактерише најсавременија наставна средства примењива у настави предмета *Природа и друштво*, а односи се на *мапе ума* (као средство које представља неку врсту комбинације различитих традиционалних средстава), *видео презентације*, *интернет* и на *интерактивну таблу*.

У другом – *емпиријском* делу дисертације пошло се од тога да под постигнућима ученика у једном ширем смислу треба подразумевати и формиране позитивне ставове, умећа, способности, компетенције за самостално стицање знања и друга својства личности. На основу таквог поимања улоге наставе методолошки је осмишљено и спроведено експериментално истраживање (по моделу паралелних група) да би се утврдило: колики је утицај савремених наставних средстава (мапа ума, мултимедијалне презентације, интернета и интерактивне електронске табле) на постигнућа ученика у поређењу са постигнућем какво се остварује применом традиционалних наставних средстава.

Емпиријско истраживање спроведено је у популацији ученика III разреда основне школе, на подручју Сремске Митровице у предмету *Природа и друштво*

школске 2010/2011. године. Узорком је било обухваћено 150 ученика, као и сви учитељи укључени у експериментално истраживање.

У квантитативној статистичкој обради емпиријских података служили смо се најпре елементарним показатељима тзв. параметријске статистике, а онда и израчунавањем значајности разлика међу аритметичким срединама (да би упоредили постигнућа експерименталних група у односу на контролну групу). У сврху међусобног упоређивања и утврђивања статистичке значајности разлика у постигнућу између експерименталних група (где су као експериментални фактор биле заступљене мапе ума и мултимедијална наставна средства) послужили смо се анализом варијансе.

Релевантност података, као и могућих закључака о утврђеним научним налазима, осигурали смо, пре свега, иницијалним испитивањем предзнања ученика и формирањем група у експерименту по принципу парова (с обзиром на биолошки пол и успех), а онда и неком врстом стандардизације примењених тестова знања. То смо осигурали по принципима статистичког испитивања и анализе њихових метријских карактеристика, а онда и путем претходне провере истих у неутралном делу популације.

Гледано у целини, овакав истраживачки приступ проблему исраживања (утицају савремених средстава на постигнућа ученика у настави *Природе и друштва*) у најбитнијем детерминисао је и садржајну структуру рада. У вези са тим налазимо да је још у самом уводу потребно напоменути да табеларни прикази резултата нису, као што се то обично чини, дати у прилогу рада. Напротив, ми смо их унели у интегрални део текста јер смо се у квантитативним и квалитативним анализама, као и при извођењу потребних статистичких операција, баш на тим местима позивали на исте. У противном, не би се имао потпун увид и доживљај целине рада, односно истраживаног проблема.

Након изведених закључака и списка коришћених извора дисертацији су приложени коришћени истраживачки инструменти као и неколико прилога у виду значајнијих статистичких таблица и пописа у раду садржаних слика, табела и шема.

1. ТЕОРИЈСКА РАЗМАТРАЊА

1.1. ПРИСТУП ПРОБЛЕМУ ИСТРАЖИВАЊА

У школама Републике Србије, посебно у настави природе и друштва (под чиме се подразумевају предмети *Свет око нас* у I и II разреду, а *Природа и друштво* у III и IV разреду основне школе), квалитетнија знања, у смислу вишег нивоа постигнућа и функционалне употребе наученог, могуће је остварити не само применом традиционалних наставних средстава као извора знања, већ у неким случајевима много брже и ефикасније различитим комбинацијама традиционалних средстава, на пример у виду мапа ума, или коришћењем средстава које подржава савремена информационо комуникациона технологија. То су, на пример, средства у виду: образовно-рачунарског софтвера, самостално од стране учитеља креиране видео презентације (на пример помоћу Microsoft power point програма), интернета (који омогућава коришћење материјала из различитих база података), интерактивне (електроснке) табле итд. Свако од поменутих средстава или путева сазнања усмерено је на то да се, на основи различитих искустава и на тој основи остварене комуникације у настави, створе адекватни услови да ученик стекне тачне појмове из појединих наставних области, а онда, идући даље, освоје и други нивои општијих и практично примењивих знања.

У пракси примене ширег спектра разноврсних извора знања, када су у питању ученици млађе школске доби, код којих још увек у процесу поимања, мишљења и учења нису окончани процеси деперцептуализације, иде се на то да се подстицајном средином, тј. променом разноврсних наставних и пратећих потпорних средстава која претстављају спољне ослоње мишљењу, остваре што богатија чулна и друга искуства. Тиме се не само олакшава процес учења, већ и развијају компетенције ученика значајне како за примену стечених знања тако и за касније самостално трагање за новим знањима.

С обзиром на то да свако људско искуство, па и чулно, као и свака врста наставних средстава као извора знања, па и оних која се темеље на савременим информационо-комуникационим технологијама, има своју функцију, ограничења и домете. Због тога не може се очекивати да свако средставо увек и у свим приликама буде адекватно и ефикасно. Нарочито не у периоду када се, као што је

случај са ученицима млађе школске доби, преплићу способности за представно и појмовно мишљење (Пијаже, 1983).

Пошто, како ће се то касније видети у приказу неких досадашњих истраживања, још увек нису дати потпуни стручно-научни одговори на многа од питања везана за факторе који у битном детерминишу постигнућа ученика у настави, наша је намера да у вези са фактором који се односи на наставна средства, извршимо експериментално истраживање да би утврдили: *колики је образовно-васпитни утицај креативних комбинација традиционих наставних средстава (на пример мапа ума) и мултимедијалних средстава које подржавају дигиталне информационо-комуникационе технологије (на пример видео презентације, интернет и мултимедијална или електронска табла) на постигнућа ученика у настави предмета Природа и друштво у односу на традиционална наставна средства. Посебно када се имају у виду различити нивои и аспекти квалитета знања, вештине за примену истих, а онда и ставови ученика и учитеља у односу на поједина наставна средства.*

При утврђивању основе или теоријског оквира истраживања сматрали смо да је од нарочите важности поћи од следећих поставки.

(1) Наставом се стичу не само квалитетна знања него, сагласно функционалном задатку наставе, развију и практичне способности или вештине за њихову примену, што још 1956. године посебно нагласио у својој таксономији циљева Брунер (1972), а онда и формирају одговарајући ставови ученика. Ово тим пре што се настава у дидактичком смислу и у својој образовној компоненти, најчешће дефинише као процес у којем се остварује „стицање знања, умења и навика” (Баковљев, 2005, 9). Међутим, независно од такве њене функције, нису ретки случајеви да се педагошка пракса још увек претежно своди само на стицање знања, а две остале образовне компоненте наставе (тј. вештине и навике) минимизирају или занемарују.

(2) Визуелизација или чулна искуства ученика у настави чине основу на којој се још од времена Аристотела (који је нарочито инсистирао на очигледности у сазнању) највише стичу знања, вештине, навике и одговарајући ставови као пожељна својства личности. Нарочито када су у питању ученици млађе животне

доби, тј. док код њих није у довољној мери развијено апстрактно мишљење, да би се уместо непосредне стварности у процесу подучавања и наставе, односно стицања сазнања, могли употребити разноврсни системи симбола.

(3) Није спорно да су чулна искуства, скоро сваке врсте, полазна основа за формирање тачних појмова и ширих генерализација. Но, мора се имати у виду да се чулна искуства млађе особе која тежи ка извесном сазнању у савременим теоријама учења и наставе сматрају и основом за сваки вид каснијег мисаоног сазнања, развоја интелектуалних и практичних способности, па и већег броја других позитивних особина личности. На то су раније нарочито указивали Коменски и Песталоци, у новије време Пијаже и Виготски, а у наше време указују многи методичари наставе природе и друштва, као на пример: А. Пешикан, Ж. Лазаревић, В. Банђур, Ж. Цветковић, Б. Грдинић, С. Цвјетићанин, С. Маринковић и други.

(4) Гледано критички, ако би се чулно искуство или очигледност у настави глорификовало (у случају исувише сензуалистички и прагматистички оријентисане наставе), или ако би се у процесу сазнања занемаривала и друга искуства или активности (на пример мисаоне или когнитивистичке оријентације), онда би се тиме знатно отежало формирање потпуних и тачних научних појмова – знања. Исто тако, у вези са овим је и оно што наглашава Ж. Пијаже (1983), а ради се о томе да стечена знања на једном нижем нивоу нису довољна основа за даља сазнања на вишем нивоу. Нарочито ако се нису формирале и менталне структуре код ученика које би се у новим ситуацијама учења могле акомодирати (прилагодити) новим проблемима да би се у постојеће структуре знања асимиловале (укључиле) у нове појмовне структуре или мреже појмовне структуре знања. Из тих разлога не би се могао обезбедити ни континуитет даљњег развоја способности ученика, или било какво значајније напредовање у процесу сазнања или учења.

У контексту наведеног није случајно ни то што се још од последњих деценија прошлог века добри познаваоци разлога ниске ефикасности наставе у нашим школама енергично залажу за то да се ученици на што више начина учине активним. То су на пример: Р. Квашчев, Ђ. Ђурић, С. Кркљуш (1989), И. Ивић и сар. (1997), С. Јукић (2001), С. Шпановић (2000), С. Маринковић (2010) и други.

Исто тако, бројни други аутори радова о проблемима постигнућа ученика такође су одсуство одговарајућих активности ученика у настави и, последично томе ниску ефикасност наставе и учења, повезивали су са мноштвом других узрока. Дидактичари су неуспех најчешће доводили у везу са ниском индивидуализацијом наставе, односно укљученошћу ученика у припрему и реализацију наставе (Клафки, Шулц, Кубе и др.). Психолози и педагози у области учења и наставе неуспех су најчешће доводили у везу са недовољном мисаоном активизацијом ученика у настави (Полани, Пијаже, Брунер, Р. Квашчев, М. Баковљев, С. Јукић и др.). Неки су неуспех повезивали са методама наставе (на пример Галперин и наши заступници активног учења и наставе, међу којима су И. Ивић, А. Пешикан, С. Маринковић и др.). Неки су то доводили у везу са одсуством учења оријентисаног на разлике у когнитивним стиловима појединих ученика (на пример Т. Тубић). Неки су неуспех повезивали са неповољном социо-психолошком климом у разреду (М. Братанић, С. Гашић-Павишић и др.). У последње време се неуспех повезује и са недовољном инклузивношћу школе, наставних програма и наставе (у које се по правилу сврставају савремени дефектолози). Неки у везу са недовољним коришћењем савременије образовне технологије и наставних средстава, доводе недостатак или одсуство одговарајућих наставничких компетенција или искуства у примени техничко-технолошких компликованијих средстава и уређаја (на пример, С. Маринковић; Р. Богосављевић и др.).

Истраживања у Србији, у пројекту ТИМСС 2003, потврдила су многе од наведених претпоставки недовољне ефикасности наставе у нашим основним школама. Највише то да је ниво и квалитет знања наших ученика првенствено узрочно-последично повезан са позитивношћу социо-психолошке климе у разреду, а онда и са наставничким ресурсима, у смислу њихове стручности и компетенција.

(5) Резултати усмерени на утврђивање ефикасности образовних система појединих земаља (ПИС-а испитивања ученика 2002., 2006. и 2008. године) потврђују да се наши ученици, завршних разреда основне школе и средњих школа, нису најбоље сналазили у решавању задатака у вези са применом одређених знања, у разумевању прочитаног текста и сличним ситуацијама, као и да су исподпросечни

у знањима на пољу природно-научних области и математике. Дакле, управо у областима помоћу којих се највећим делом формирају животне вештине за 21. век.

Резултати истраживања, у пројектима ТИМСС-а и ПИС-е још једном су изнели на видело стару школску бољку. Реч је о томе да ученици располажу са великом количином несистематизованих и некорисних чињеница, а не са логично уређеним, функционалним и примењивим знањем у којем би чињенице биле само саставни део истих.

Када је у питању наша основна школа и њени резултати мора се имати у виду и то да наши ученици до знања долазе претежно путем речи или предавања, а онда и посредством вишеструког читања и понављања. Дакле, они уче на начин којим ће бити испитивани, а испитују се у већини случајева тако што се то своди на усмену репродукцију по сећању. Ради се о томе да знања нису стицана у ситуацијама непосредног или посредног чулног доживљавања. У ситуацијама за какве се на пример залагао још Ј. А. Коменски (да је природа књига из које треба учити) и није се ишло на то да се у настави користе креативне комбинације традиционалних средстава или мултимедијална средства путем којих би ученицима било омогућено да стекну разноврсна искуства и сазнања посредована не само већим бројем извора, него и различитим начинима учења.

Услед немогућности да се без довољног чулног опажања у стицању знања, када су у питању предшколска деца и ученици млађег школског узраста, формирају потпуни појмови и функционална знања, Т. Бузан (2007) предлаже да се настава више ослања на визуелизацију, него на речи. У правцу такве препоруке иду и резултати истраживања о истом проблему до којих су емпиријски дошли и М. Додиг и Д. Пивец (2008), на којима ћемо се касније посебно задржати.

(6) Увидом у ширу литературу о природи и значају процеса чулног опажања евидентно је и то да многа савремена наставна средства, због њихове специфичне природе и неких ограничења у погледу тачности опажања, без обзира на њихову техничко-технолошку подржаност савременом информационо комуникационом технологијом, нису увек поуздана основа за формирање тачних појмова (на пример када се ради о виртуелним наставним средствима).

(7) У извештају којег је у име међународне групе стручњака за питање курикулума у сегменту општег обавезног образовања поднела В. Харлен (2010) под називом *Принципи и велике идеје научног образовања* наводи се: да су образовни системи, као и наставни садржаји, у већини земаља и даље неосетљиви за вештине од којих ће зависити успех људи у 21. веку. Због тога се овај тим стручњака (што ће се видети у поглављу 1.4.4. овог рада) здушно заложио за то да би се ученици требало образовати по тзв. концепту „научног образовања“. Тај концепт би у битном требало да сачињава курикулум који би се циљно, садржајно и методски поставио тако да ученик, слично истраживачу у науци, што више самостално истражује и сазнаје како би склопио целовиту слику света на основу сопственог сазнања о појавама које у најбољем смислу одражавају сву дијалектичност природе.

(8) Сигурно је да примена савременијих наставних средстава, које подржава најновија информационо-комуникациона технологија, подразумева значајну реорганизацију у учионици, као и у односима на релацији ученик – ученик, ученик – учитељ и ученик – наставна средства. Ове релације су условљене квалитетом образовне технологије и способностима учитеља да их примени.

(9) Познато је и то да сваки модел очигледно утемељене наставе, без обзира на то што се базира на савременој информационо-комуникационој, односно образовној технологији, не погодује развоју критичког мишљења. Нарочито не када су у питању очекивања:

- да ученик критички анализира и процењује;
- да влада вештинама примене метода логичког резонувања (Гласер, 1941);
- да испољава способност доказивања чињеница и разликовања битног од небитног (Квашчев, 1969);
- да ученик буде оспособљен да доноси одлуке, решава проблеме, процењује, предвиђа, објашњава, врши избор и сл. (Квашчев, 1969);

– да ученик поседује способност свестране анализе чињеница, хипотеза и других података (Поткоњак, Шимлеша: *Педагошки речник* 2, 1967, 482);

– да ученик још на нивоу разредне наставе буде оспособљен да на прихватљив начин одређене појмове може дефинисати и разумети њихове међусобне везе и односе у смислу садржаја, сличности, обима, надређености или подређености, општости или посебности, а онда и да може на задовољавајућем нивоу издвојити дефинишућа својстава одређеног појма (Ј. Пешић-Матијевић, 1995, 283–302);

– да наше образовање у најширем смислу буде схваћено као „процес обogaћивања” развоја ученика (С. Маринковић, 2010).

Даље, у неким случајевима кроз дужи период очигледна или сувише чулно утемељена настава, која дуго задржава сазнање на сензомоторном нивоу или, у бољем случају, на нивоу конкретности, недовољно као таква подстиче мисаону активност ученика, креативно изражавање, развој иновативности и сл., а у неким случајевима ученици се само буквално упознају са чињеницама или информацијама.

(10) Одавно је познато да информациона и комуникациона технологија врши снажан утицај на развој модерне цивилизације и да је у свакој сфери људског живота неизбежна. Исто тако неизбежна је и у сфери образовања, од предшколског па до највиших нивоа. Има уплива и на многе аспекте дечјег развоја па због тога деци треба помоћи да постану њени корисници од најранијег узраста, тврде Н. Татковић, и И. Ђатић (2009). У овом случају за нас је најважније сазнање да се савремена настава без ове технологије не може замислити. Нарочито када је на пример у питању примена образовног софтвера (рачунара) у настави.

За рачунаре се тврди да су обележили наше време јер „примају, обрађују, меморишу, преносе, комуницирају и трансформишу све облике знања као што су људски говор (речи), фотографије, видео и филмске покретне слике, анимације, тродимензионалне моделе, 'хи -фи' музику, графику итд." (Даниловић, 2001).

Савремени модели – средства очигледне наставе, према овом аутору, у односу на образовну технологију и наставна средства нижих нивоа могућности, имају низ предности као што су: убрзавање процеса, извршење задатака који

превазилазе могућности ученика, омогућавање интеракције, тј. да ученици виде последице свог деловања (фидбек), врше видео демонстрације, анимацијом дају могућност да ученици виде одвијање извесних процеса, ученике чине стално активним, воде са ученицима дијалог, врше графичке приказе у виду цртежа, скица, шема, графикона слика, индивидуализују учење, ученике осамостаљују, утичу на развој мишљења и креативности, мотивишу, дају могућност за перманентно образовање итд. Све то може да олакшава процес сазнања с обзиром да на овај начин остварена очигледност или чулни доживљај олакшава разумевање онога што је за ученика тешко и сложено.

(11) Учење применом савременијих наставних средстава, утемељених на најновијим информационо-комуникационим технологијама сагласно је са теоријом „конструкције знања” (тј. истраживања, откривања и решавања проблема). Према овој теорији, когнитивни процес детерминишу расположива знавања и способности прилагођавања ситуацији у којој се сазнавање дешава. У том смислу, ученик је у ситуацији да сам одлучује шта, када, како и којим ће темпом да учи, а учитељ уместо поучаватеља (и нструктора) постаје „навигатор учења”. Исто тако „навигатор учења” може бити и образовни софтвер или програм (Даниловић, 2001, 7; Ј. Шефер, 204, 137).

(12) Постоји више од педесет различитих теорија које објашњавају процес учења или сазнавања. Сврставамо их у три веће групе: бихејвиористичке, когнитивистичке и конструктивистичке. Принципи ових теорија се преплићу и могу се увек сматрати примењивим. Док бихејвиористички оријентисана педагошка психологија нарочито указује на то „шта” учити (чињенице), конструктивисти указују на „како” учити (где поред памћења, мотивације и размишљања, истичу нарочит значај опажања), конструктивисти, налазећи да васпитаници свет интерпретирају у складу са њиховом личношћу, указују нарочито на то „зашто” учити.

Једну од веома интересантних когнитивистичких теорија учења, која се најдиректније може односити на учење у настави, односно на поступке и наставна средства, јесте теорија Р. Мајера (Mayer, E. Richard).

По Мајеровој (2001) когнитивистичкој теорији учења претпоставља се да људски систем обраде информација укључује двојни канал:

- (1) визуелно-сликовни канал и
- (2) аудитивно-вербалну обраду података.

Сваки од ових канала има ограничења у разумевању података, односно онога што се учи. Због тога је неопходно да учење буде активно и да се у току учења међусобно усклађују поједини сазнајни процеси.

Мајеров модел учења обухвата три фазе.

У првој фази слике и речи из спољашњег света, као мултимедијалне информације посредоване путем чула вида и слуха, складиште се најпре у *чулну меморију*, где се задржавају веома кратко (у подручју вида пола секунде, а у подручју слуха две секунде). Ако се информације из сензорне сфере не пребаце у радну меморију изгубиће се заувек.

У другој фази, након регистровања, информације улазе у подручје *радне меморије*, где се врши когнитивна обрада података у смислу кодирања, организовања, повезивања и, на основу тога, доносе различите одлуке у виду реакције. Процес когнитивне обраде података у радној меморији траје око 20 секунди. Ако се информације не обраде квалитетно оне се неће пренети у *трајну меморију*, односно у дугорочно памћење.

Радна меморија јесте снажно оруђе ограниченог капацитета, само неколико (седам) речи, слова, слика, бројева и сл.). Капацитет јој се може повећати само адекватним избором и добром организацијом мултимедијалних садржаја и поступака учења.

У трећој фази, након што се изврши обрада у радној меморији, информације се складиште у *трајну меморију*. Количина информација која ће прећи у ову меморију зависи од квалитета и дубине њихове обраде у радној меморији. Ако је обрада била дубока, темељна и нова сазнања повезана са претходним новостечена информација ће бити с више меморијских веза у памћењу па ће се као таква моћи дуже задржавати.

У каснијем учењу или сазнавању ученик, тврди Мајер, треба да ствара петљу у облику пуног круга, тј. да стечена знања примењује у пракси. Тиме се, по овом аутору, на прави начин остварује пуно и квалитетно сазнавање или учење.

(13) Не умањујући значај унутрашњих чинилаца и стратегија важних за учење, а што истиче Џ. Сименс (према: Д. Солеша, 2009, 59), имати у виду и улогу спољашњег окружења у којем се учи или сазнаје. Реч је о утицају дигиталних образовних технологија на ученика, веза или конекција које ученик у процесу усвајања знања успоставља са разноврсним изворима знања (што је посебан вид његове активности), о вредности онога што се учи или сазнаје и, коначно, о утицају различитих туђих искустава на ученика.

(14) Пошто је реч о учењу или сазнавању, а што се може дефинисати и као комуницирање, будући да се настава дефинише као нека врста специфичне комуникације, логично је да се у раду бавимо и информационо-комуникационом технологијом. Не ради ње саме, колико због тога што је реч о нечему што је одавно ушло у све поре живота савременог човека, па и у област образовања, и које ослобађа, како истиче С. Попов (2001, 29), нефункционалног наслеђа прошлости.

(15) С обзиром да је сваки медиј специфичан, свако наставно средство у којем доминира ова или она врста медија, у свакој наставној ситуацији, с обзиром на различите наставне садржаје (предмете) или циљеве, не може увек бити ефикасно. Због тога је неопходно вршити пажљив избор. При опредељивању за конкретан медиј или наставно средство, према Л. Богнару и М. Матијевићу (2002, 348–351), треба, између осталог, имати на уму следеће: шта се у настави жели постићи, каква су претходна искуства ученика, шта карактерише психофизичку зрелост ученика, битне одлике наставног садржаја и шта учитељ као средство уме користити.

Избора медија, односно наставних средстава, зависи и од организационих облика наставног рада, дидактичког система или врсте наставе, метода и стратегија учења као и расположивих услова у којима се настава изводи, истичу наведени аутори.

С обзиром да је образовна технологија подложна сталним променама, селекција и избор медија и наставних средстава у већини случајева је и ствар

ваљане стручне процене учитеља, а онда и обучености ученика (и самог учитеља) да их користе. Исто тако, за успех у примени појединих наставних средстава у предмету *Познавања природе и друштва*, као и у сваком другом наставном предмету, неопходно је хармонизовање са наставним циљевима и задацима, чињеницама, вештинама и концептуалном структуром која се намерава користити у настави.

(16) Осим изложеног, у тачкама од 1 до 15, методолошку основу проблема нашег истраживања у битном ће представављати и анализа циља и задатака у области познавања природе и друштва, као и одговарајући образовни стандарди или очекивани исходи (поглавље 1.4.3. овог рада). Даље, то ће бити ранији теоријско-емпиријски резултати релевантни за наше истраживање (поглавље 1.3.), сазнање о процесу формирања појмова код деце (поглавље 1.5.) и, коначно, све оно што ће касније бити изложено у вези природе и ограничења традиционалних и савремених наставних технологија и средстава (поглавља: 1.7. и 1.8).

Широко постављање теоријске основе за наше истраживање било је неопходно не само због сложености проблема који смо изучавали, већ и због утврђивања одговарајућег методолошког оквира нашем емпиријском истраживању, а онда и ради што поузданијег утемељења анализа и закључака о могућим практичним импликацијама емпиријских налаза у погледу вишег нивоа постигнућа ученика у области нставе познавања природе и друштва.

1.2. ТЕРМИНОЛОШКО – ПОЈМОВНА ОДРЕЂЕЊА

У овом раду користиће се већи број новијих мање познатих или скоро непознатих термина, односно језичких израза. Скоро сваки од њих се у стручној литератури, и у различитим контекстима, с обзиром на различите приступе и начине размишљања аутора појединих текстова, различито појмовно одређују, а што може да ономе ко чита неки текст представљати нејасноће или забуне у разумевању истих. Нејасноће, такође, могу настати и због тога што се често за исте појмове користе различити термини па и синоними. Исто тако, нејасноће добрим делом настају и због тога што је у педагошку науку унето мноштво појмова и термина из других наука (Каурин, 2004, 21). Таквих термина је на пример у последње време унето пуно из поља информационо-комуникационе технологије, па се због тога у педагошкој литератури срећу изрази: информационо-комуникациона технологија, педагошка технологија, образовна технологија, наставна технологија, технологија наставе, наставна техника и др. У неким случајевима различити термини и појмовни садржаји се погрешно изједначавају или нетачно тумаче. Због тога се практикује да се се сваки аутор озбиљнијег научног или стручног текста, на самом почетку истог термилошког и појмовно одреди на себи својствен начин или да се декларише којим ће се општеприхваћеним термилошко-појмовним одредницама у своме раду користити, а који су већ дефинисани у постојећим речницима, енциклопедијама, лексиконима и другој научној или стручној литератури. Што се тиче истраживања у претходном поглављу најављеног проблема многе од термина и њима припадајућих појмова ми ћемо дефинисати у појединим поглављима теоријског дела нашег рада, тј. на местима где ћемо их највише користити, а у контексту теме или проблема којим се тамо директније будемо бавили. Међутим, има и неколико термина, односно појмова општијег карактера. Помоћу неких смо одредили и саму тему нашег рада. За исте налазимо да их, такође, треба појмовно-термилошки одредити на самом почетку јер ће и они у овом раду, у улози неке врсте појмовних категорија, често бити коришћени. То су следећи термини и њима одговарајући појмови: *технологија, образовна технологија, визуелизација и постигнуће ученика.*

Технологија – као реч или термин у педагошкој науци је новијег датума и води порекло из грчког језика. Тачније, од речи „техне” – вештина и „логос” – наука.

У раније коришћеном значењу термин *технологија* појмовно се повезивао са техничком науком. У једном случају ради се о хемијској, а у другом о механичкој технологији. Обе се баве проучавањем метода рада у преради сировина у готове производе (П. М. Петровић, 1937, 2033). То значи да је педагогија, као и многе и друге науке, термин позајмила из техничких наука које се баве вештинама рада и организацијом материјалне производње.

Данас израз технологија, без обзира на то што води порекло из техничких наука, може бити примењен и на специфичне области као што су: образовна технологија, медицинска технологија, уметничка технологија и др.

Велики је број појединаца који, у зависности од своје оријентације и начина мишљења, на себи својствен начин објашњавају или тумаче значење израза технологија. У вези са проблемом који се у нашем случају истражује могло би бити значајно објашњење тог појма М. Даниловића (1996, 16) где се каже: „Појам технологија је сложен и укључује у себе све радне процесе, сировине, материјале, уређаје од којих зависи сам процес рада и читава производња”. Он каже и то да се под овај термин често подводи и опрема, објекти, апарати, инструменти, комбинације опреме и знања неопходних за реализацију нечег. Неки аутори за овај термин и појам налазе да је у питању наука о вештинама и занатима. Неки истичу да је у питању научно приказивање људске делатности. Неки тврде да је технологија примена научних достигнућа у одређеним процесима рада и сл. У најопштијем смислу технологија се одређује и као нешто што у датом времену одређује човеков начин живота, мишљења и однос према стварности, па и према самом себи и ... као организовано знање за практичне задатке” (Фауре, 1972, 5).

За тачније одређење појма *образовна технологија*, по нама, битно је то што се под општи појам *технологија*, као што се овде видело, подводе: *материјални и људски ресурси, научна сазнања и принципи, могући специфичани начини мишљења и практичног деловања, питања организације процеса рада, стратегија, метода и још много чега, као и, што је још важније, могуће комбинације свих наведених*

елемената у реалном простору, времену и редоследу њиховог коришћења или деловања, зависно од циља и врсте људске делатности. Такође, битно је и то, а што ће се касније видети у специфичним дефиницијама појма образовна технологија, да од адекватности примене одређене специфичне технологије, везане за одређена подручја рада, значајно зависе и крајњи исходи или резултати сваке људске делатности.

Образовна технологија – је пратећи или саставни део образовно-васпитног рада. Пошто је овај рад веома сложен С. Јукић (1984) истиче да исти, као и свака друга људска делатност, има своју технологију.

Многи педагози, посебно дидактичари, са мање или више успеха бавили су се изучавањем проблема образовне технологије из различитих углова. То је довело до доста различитих, ужих и ширих схватања, образовно-васпитне улоге образовне технологије, па и до различитих дефиниција самог појма. У педагошкој литератури о томе налазимо различите изразе, као што су: *педагошка технологија, едукативна технологија, наставна техника, информационо-комуникациона технологија, рачунарска технологија* итд. У овом раду нећемо улазити у објашњења сваког од тих појмова, већ само појма образовна технологија.

Када је реч о *образовној технологији* М. Баковљев (1991, 143) истиче да нема појма који се у савременој педагошкој теорији и пракси тако различито тумачи. Ево и неколико примера.

– С. Јукић (1984) истиче да је образовно-васпитни рад веома сложен процес, да се изводи помоћу разноврсних средстава и да настава, као и свака друга људска делатност, има своју технологију.

– Ј. Богнар и М. Матијевић, (2002, 405) наводе да је *наставна технологија* (што је по нама у великој мери синоним за израз *образовна технологија*) „... осмишљена синтеза програма, поступака и средстава, заснована на резултатима знаности које проучавају наставни процес, а усмјерена је на рационализирање, оптимизирање и објективирање тога процеса”. Овај појам исти аутори на одређен начин проширују појмом *хипермедијска образовна технологија*, подразумевајући

под истим поступке и употребу програма и хипермедијског материјала (хипер-текст) који је доступан путем интернета или CD-а. Слично томе, М. Матијевић у једном свом ранијем раду (2002) *образовну технологију* одређује и као: системски начин комуницирања, планирање наставног процеса, подучавање и учење уз коришћење свих техничких и хуманих ресурса и садејство између њих, уз примену системске анализе као теоријског полазишта.

– Т. Продановић и Р. Ничковић (1974, 48) под тим подразумевају „... скуп мера поступака и метода организације наставног процеса”, ко и „... поступке примене наставних средстава”.

– П. Мандић (1998, 37) наводи да је то „...научно проверен систем принципа, средстава, облика и метода наставног рада којим се реализује и верификује педагошка дјелатност”.

– М. Даниловић (1996, 44-45) каже да *образовна технологија* „... представља систематски начин конципирања, извођења и вредновања читавог образовног процеса учења и наставе у односу на специфичне циљеве који се заснивају на истраживању учења и комуницирања уз коришћење људских и других извора ради ефикасније наставе”, па је због тога образовну технологију могуће дефинисати и као „... сврсисходну, тј. са унапред одређеним циљем и сврхом, примену предмета, уређаја, инструмената, техника, процеса, догађаја и њихових међусобних односа да би се повећала ефикасност образовног процеса” (Исто: 1996, 45).

– Има и одредница у смислу да је *образовна технологија* „наставни дизајн“ (Исто: 1996, 43).

– Према одредници Националног савета за образовну технологију 1967. у Енглеској наводи се да „Образовна технологија представља развој, примену и оцењивање система, техника и помагала, којима се унапређује процес људског учења” (Према: Даниловић, 1996, 42).

– П. Мандић наводи да је питање *образовне технологије* тек од шездесетих година постало актуелно и да је у вези с тим у САД општеприхваћена појмовна одредница да „Технологија наставе, као свака технологија биће комплексна

активност која ће обухватити људе, материјале, машине, системе и моделе организације” (Д. Мандић, 1987, 45).

Прво међународно признање *образовне технологије* као посебног подручја науке долази од Националног савета за образовну технологију (National Council for Educational Technology, NCET) у Енглеској 1967. године. Ово удружење појам *образовна технологија* дефинише на следећи начин: „Образовна технологија је развој, примена и евалуација система, техника и средстава за побољшање људског процеса учења”.

Године 1972. формирано је ново удружење за образовање, комуникације и технологију (Association for Educational Communications and Technology, AECET). Ово удружење *образовну технологију* дефинисало је у смислу: да је технологија системски начин планирања, уграђивања и обрађивања вредности укупног процеса учења и подучавања који су засновани на истраживању људског учења и комуникације, уз примену људских и других извора ради успешнијег учења.

УНЕСКО, као међународна организација, сматра да је *образовна технологија* системска метода за стварање програма и утврђивање целокупног процеса наставе и учења из техничких и људских ресурса и њихова интеграција, састављање задатака рада и оптимализација образовања.

Образовна технологија је имала своју специфичну еволуцију која је прошла кроз две фазе, а сада се налази у трећој фази.

У првој фази образовна технологија се највише сводила на коришћење наставних и техничких средстава за реализацију одређених садржаја.

У другој фази остварује се синтеза физичког (наставних средстава) и програмских садржаја, при чему се исти остварују коришћењем одређених техничких средстава, па различити програми захтевају и различита наставна средства (В. Пољак, 1974, 140).

Трећу или текућу фазу еволуције образовне технологије карактерише: синтеза средстава, наставних програма и приступа њиховој реализацији, као и наглашавање интерактивно-комуникационог аспекта процеса наставе (Љ. Каурин, 2004, 28).

С обзиром на све изложене, како различите тако и по много чему сличне, појмовне одреднице термина *образовна технологија*, потребно је истаћи да ми у овом раду образовну технологију нећемо узети само за васпитну компоненту наставе или само за наставу у ужем смислу. Нећемо је узети ни само за изваннаставне образовно-васпитне активности, већ за сваки образовно-васпитни утицај који њој може бити подпомогнут. Овакав наш приступ детерминисан је пре свега тиме што се образовање и васпитање не остварује само у процесу наставе, већ и у ваннаставним активностима, па и у самосталном раду ученика код своје куће. Осим тога, никада се не може подвући строга граница којом би се одредило када се ученик образује, а када васпитава. Исто тако, наше схватање образовне технологије у ширем, тј. образовно-васпитном смислу, одређено је и тиме што се ниједан облик образовно-васпитног рада не може на задовољавајући начин остварити без ослоњања, како је истакао већ поменути аутор С. Јукић, на одговарајућу образовну технологију, а што је битна одредница и сваке напред изнете дефиниције. Независно од тога да ли је реч о некој општој или ужој дефиницији технологије у нашем раду, и независно од тога што се ми бавимо проблемом ефикасности наставе у области природе и друштва, *термин образовна технологија имаће шире појмовно значење од узимања истог само за наставу и коришћење разноврсних медија и средстава у истој.*

Пошто смо се одредили према појму *образовне технологије* потребно је истаћи и то да је образовна технологија у најтежњој вези са информационо-комуникационом технологијом, па се ове две технологије, с обзиром да је педагошки процес једна врста људске комуникације, у много чему поистовећују, с тим да ипак није реч о истим технологијама. Због тога налазимо да је језичку сложеницу везану за појам *информационо-комуникациона технологија* боље разложити и дефинисати у каснијим поглављима овога рада, тј. на местима где будемо разматрали природу и педагошку ефикасност примене традиционалних и мултимедијалних наставних средстава (као извора знања) у настави и нужно пратећих или тзв. културно-потпорних средстава (З. Крњачић, 2004, 122).

Визуелизација – је термин који се у језичком и појмовном смислу све више у последње време користи, а реч је о раније учесталом коришћењу израза и појма *очигледност*. У *Педагошкој енциклопедији 2* (Н. Поткоњак, П. Шимлеша, 1989, 501–502) термин *визуелизација* одређује се као заједнички термин за поступке којима је циљ да се, уместо вербалног описивања, садржаји учења у настави учине што очигледнијим. Ту се, такође, наводи да визуелизација постоји од како постоји и поучавање, али да је овом поступку пун сазнајно-теоријски смисао и практичну примену у настави дао Коменски теоријским утемељењем принципа очигледности у настави и својим познатим делом под називом *Свет у сликама*. Исто тако, ту се наводи и да су донедавно могућности визуелизације у виду слика биле доста скромне, јер је тек савремена техника омогућила да се слике и други визуелни материјал (филм, телевизија, образовни софтвер, интернет и сл.) квалитетно израђују, умножавају и адекватније у настави користе. Дакле, визуелизација велику могућност и свој прави дидактички смисао добија тек појавом и применом савремене информационо-комуникационе технологије у настави, односно са могућношћу коришћења већег спектра мултимедијалних и дигиталних наставних средстава па је у појмовном смислу тако треба и разумети.

Када је реч о *визуелизацији* треба имати у виду и двоструку предност сазнавања ослонцем на чулне опажаје у односу на сазнавање путем речи. Прва је што се сликовна информација прима доста брзо и глобално, као целина, а говорна споро и реч по реч. Друга предност визуелизације се огледа у томе што се информације примају тако као да их директно или непосредно доживљавамо, тј. како је тврдио руски научник И. Павлов, као „сигнални систем првог реда“ (Исто: 502). За разлику од тога говорне информације да би биле разумљиве најпре се морају превести или декодирати, а то се може учинити само ако речи које перципирамо или опажамо за нас имају неко семантичко значење. Ово због тога што су речи и говор, по Павлову, сигнални систем другог реда (Исто: 502). То би значило и да они, као такви, у информативном смислу имају и мању ефикасност. Осим тога, у погледу примања и разумевања речи и говора нису сви људи једнако успешни.

Визуелизацију треба схватити и као основу или темељ сазнања. Највише због тога што се без ослоња на опажање у процесу учења мозак не би имао о чему да мисли, тј. не би имао шта да мисоано прерађује и генералише – суди и закључује, тврдио је у својој *Дидактици* и В. Пољак (1985).

Визуелизација пружа и велике могућности рационализације наставе и сазнања уопште. То ће показати и резултати неких истраживања о томе које ћемо касније у овом раду представити.

Дакле, у најширем смислу и значењу *под термином и појмом визуелизација треба схватити оно што се подразумева под очигледношћу у настави*, односно примену разноврсног спектра наставних средстава ради чулног опажања или перципирања, тј. као чином којим се, непосредно или посредно, стварају услови и полазна основа за предстојеће мисоано сазнавање.

Постигнуће (ученика) – је термин који се у новије време у нашој стручно-научној литератури среће највише код оних аутора који заговарају концепт активне наставе. У нашем случају: И. Ивић и сар. (1997), С. Маринковић (2010; 2011), Р. Николић (2007), А. Пешикан (2003), В. Петровић (2006) и многи други. Реч је о томе да је, супротно традиционалној настави у којој је највише долазила до изражаја образовна компонента (знање), савременије постављена настава осим на стицање знања усмерена и на развој вештина за примену тих знања, а онда и на развој код ученика корисних навика, позитивних ставова и других пожељних особина личности. У добром смислу, задовољавајућим постигнућем подразумевају се и развијене компетенције ученика да самостално из разноврсних извора сазнаје, да се према сазнатом критички односи и да, што чини врхунац образовања, сазнато из различитих области на оригиналан и самосвојан начин повезује и примењује. Због тога што су се у традиционалној школи стечена знања најчешће односила на недовољно појмовно-хијерархијски структуриране чињенице таква знања су била практично неупотребљива. Нарочито у одсуству потребних вештина и навика. Као таква брзо су се и заборављала. Таквој школи и начину учења (по правилу механичком, тј. ослоњеном само на запамћивање вербалних или текстуалних

материјала) погодовало је и превазиђено, још у средњовековној школи уврежено схватање, да је једном (по правилу у рано животно доба) могуће научити све што је потребно за цео живот. Такву праксу брзо је демантовао научни и технолошко-технички развој, који је условио и брзо застаревање знања као и појединих технологија примене знања, а онда и педгошко-психолошка и друга сазнања да није могуће нити је потребно једном учити за цео живот, већ учити током целог живота. Управо због тога заступници нове школе и активног учења залажу се за то да исходи савремене или активне наставе треба да резултирају постигнућима у којима би до изражаја дошла не само знања (као уређен систем чињеница и генерализација), него и вештине, навике, способности и компетенције, од којих зависи не само успех у школи, него и успех у животу и времену које тек предстоји. Управо у том смислу, тј. у *ширем контексту поимања начина стицања и улоге знања, као и у контексту најширег поимања развоја личности ученика и његових компетенција, појмовно се разуме и схвата термин постигнуће ученика* који ће се на много места користити у овом раду.

Можда најпоштије одређење појма *постигнуће* (и то у аспекту нивоа постигнућа) имамо у Ивићевој (1992) екстраполацији нивоа знања изведених на принципима како је Виготски тумачио природу научних појмова – знања. У том погледу Ивић издваја три нивоа или аспекта знања. То су: (1) *манифестни ниво* (обухвата конкретне чињенице или информације. Оно што се у когнитивној психологији подводи под декларативно или концептуално знање о некој области појава); (2) *инструментални ниво* (знање које се односи на методе, технике, процедуре, вештине, „технологије интелектуалног рада” и сл.); (3) *структурални ниво* (је најапстрактнији ниво научног знања и односи се на формалне структуре знања у једној научној дисциплини, односно школском предмету).

У савременој школи и настави све већи значај добијају процедурална или инструментална знања усмерена на овладавање „технологијама интелектуалног рада” и на то да ученик што боље савлада „технологије и алате” помоћу којих ће самостално стицати нова знања, а што ће имати нарочит значај у даљем и све више специјализованом образовању.

С обзиром на потребну операционализацију појма *постигнуће*, због предстојећег истраживања, односно квантитативног мерења и изражавања знања до којег ће ученици током експерименталног истраживања доћи, ми ћемо под *постигнућем* подразумевати и: *ниво* стеченог знања (мерен оценама); *квалитет* наученог (изражен могућношћу памћења наученог кроз дужи временски период; *способност* и *вештине* примене наученог у решавању одређених проблема (постављених, на пример, у нашем *Финалном тесту знања*); пожељну *позитивност ставова* ученика у односу на оно што се буде као циљ или исход учења поставило (тј. оно што ће се утврђивати посебном *Скалом* ставова намењеној ученицима).

На извештан начин под појмом *постигнуће* потребно је разумети и оно што се одређује у документу о образовним стандардима за први циклус образовања везан за предмет *Природа и друштво*. Ту се под истим појмом, осим наведеног, подразумевају и развијене одговарајуће појмовне структуре за асимиловање нових појмовних структура или знања. Ту је и оспособљеност ученика да самостално сазнаје и задовољава своја специфична интересовања. Даље, под тиме се подразумева и неопходна припрема за остварење постигнућа какво се очекује на нивоу предметне наставе, када се садржаји буду диференцирали према посебним предметно-научним дисциплинама и када се са повећавањем нивоа специјализације садржаја образовања буде тежило ка развоју специфичних менталних способности и других особина личности значајних за функционисање појединца (З. Крњајић, 2004, 126).

1.3. ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОНО – КОМУНИКАЦИОНИХ И ОБРАЗОВНИХ ТЕХНОЛОГИЈА У ПРОЦЕСУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Иако је пракса примене у настави савременијих информационо-комуникационих технологија (ИКТ) новијег датума може се слободно рећи да су у области образовне технологије до сада, у свету и код нас, извршена бројна научна истраживања усмерена на различите циљеве. Сва та истраживања слободније се могу разврстати у три области:

- (1) Истраживања о значају чулног искуства у процесу учења;
- (2) Истраживања о постигнућима ученика под утицајем примене мултимедијалних средстава у настави;
- (3) Истраживања о доступности ИКТ-а, ставовима и компетенцијама за коришћење истих и
- (4) Истраживања о штетним утицајима рачунара и интернета на развој личности ученика.

1.3.1. ИСТРАЖИВАЊА О ЗНАЧАЈУ ЧУЛНОГ ИСКУСТВА У ПРОЦЕСУ УЧЕЊА

Корени идеје о томе да чулна опажања могу бити значајна у процесу сазнања сежу у доба античке грчке филозофије. Тако је на пример Аристотел сматрао да они који обучавају треба да показују или цртају предмете и да речи и представе предмета повезују да би на тај начин истакли њихове особине. Квинтилиојан се (I век н. е.) залагао за то да се подучавање и одржавање концентрисане пажње заснива на вежбању и имитирању.

У хуманистичко-ренесансном и каснијем периоду развоја теорије о настави Виторио да Фелтре се залагао за учење у природи, Леонардо да Винчи за извођење огледа, Франсоа Рабле за непосредно посматрање у природи. Енглески филозоф Френсис Бекон Вертуламски је, својом схватањем да процес сазнања зачиње у чулима (*senzualizam*, *sensus* = *čulo*), оповргао средњовековну теорију о пресудном значају *урођених* идеја у процесу сазнања. Ј. А. Комеснки је чулно опажање у процесу наставе и сазнања (XVII век) уздигао на најважнији дидактички принцип

(очигледност), а емпириста Џон Лок је тврдио „да нема ничег у сазнању што раније није било у чулима”. Исто тако је и Ј. Х. Песталоци, слично Ж. Ж. Русоу, у почетни задатак наставе стављао посматрање и стицање чулних утисака, да би се таквим поступком процес сазнања довео до јасних појмова.

У сличном правцу ишла су и савремена схватања о улози чулног опажања у процесу сазнања, с тим да се опажањем не завршава већ тек зачиње истински процес сазнања, односно формирања појмова и генерализација вишег реда. Тако је, на пример, Ханс Ебли сматрао да се у *очигледности* или *визуелизацији* треба држати начела превазилажења и *релативизације* реалности. Дидактичар Волфганг Клафки је сматрао да се путем очигледности поима нешто непосредно, али исто тако и нешто опште. Руски дидактичар В. В. Давидов је *посматрање* и *очигледност* разумевао као врсте активности у којима се јављају садржаји будућих појмова. Макс Вертхајмер је у својој теорији облика – форме – „*geschalt-a*” процес сазнања разумевао не као схватање делова, већ као целине која обједињава делове. Тако, на пример, од ученика тражимо да најпре разуме глобалну слику или представу нечега, па тек онда да анализира и разуме појединачне делове те целине (Према: А. Јанковић, 2008, 18 – 25).

Још савременија схватања значаја чулног искуства у процесу сазнања, изложена су у делу овог рада где се бавимо питањем улоге мултимедијалних наставних средстава у формирању појмова у области природе и друштва.

Пре него што пређемо на разматрање било каквих резултата емпиријских *истраживања о утицају примене аналогних или дигиталних средстава у настави* на постигнућа ученика потребно је имати у виду неколико круцијалних чињеница на које се већ пола века уназад позивају сви они који су се бавили улогом непосредне стварности или наставних средстава у процесу сазнања. Реч је о томе да:

- (1) Око 80% људи припада тзв. визуелном типу и да због тога чуло вида са око 83% учествује у процесу сазнању, а сва остала чула значајно мање;
- (2) Чуло слуха учествује са око 11%;
- (3) Чуло додира са 5%;
- (4) Чуло укуса само са 1% (Раич, 2011).

Из изложеног се види да у педагошком смислу све бројке иду у прилог не само дигиталних, него и било каквих аналогних наставних средстава, па и непосредне природне стварности употребљене у функцији извора знања, односно наставних средстава.

Колики је допринос чулног опажања у процесу сазнања (као и осталих сазнајних активности) приказао је и Е. Дал (Edgar Dale) у својој општеприхваћеној *пирамиди учења*, која изгледа овако:



Шема 1. *Пирамида учења* (Miller, 2001, 89)

Према изложеној пирамиди (шеми) очигледно је да у процесу учења или сазнања, бар када је реч о ученицима млађе школске доби, првенствено учествују разноврсна искуства у виду чулног опажања, непосредних доживљаја, игровних, радних, истраживачких, говорних и других активности. Исто тако, из ове шеме се види да учење може бити пасивно или и активно и да се с обзиром на врсту и степен активности постижу различити ефекти у смислу задржавања наученог. *Пасивним учењем* (претежно слушањем и гледањем) након 15 дана задржава се око 50% научених садржаја. *Активним учењем* (учествовањем, чињењем, опонашањем, драматизацијом, дискусијом итд.) задржава се након 15 дана 70% до 90% усвојених

садржаја. Због тога није случајно што је Е. Дал још давно инсистирао на потреби да се процес сазнања темељи на што разноврснијим активностима ученика, односно на „гледању уживо“ и на *активном, колаборативном и кооперативном* учењу.¹

У вези са улогом чулног искуства у настави и сазнању уопште, ваља имати у виду и истраживања Ж. Пијажеа, вршена у циљу утврђивања утицаја чулно-перцептивних и других активности на развој способности сазнања (на ментални раст и развој детета).

Незаобилазни су и резултати истраживања вршених у циљу провере онога на чему су се темељиле поједине когнитивистичке, конструктивистичке и друге теорије учења (Пијаже, Полани, Виготски, Вертхајмер и др.), као и, мање директно али ипак за наше истраживање значајни, резултати истраживања која су се односила на провере појединих теорија вида (Јанга и Хелмхолца, теорије Херинга, Теорије Леди – Френклинове) и других теорија у пољу чулног опажања (Према: А. Јанковић, 2008).

Вредни су и резултати истраживања ефикасности очигледне наставе утемељене на визуелним, аудитивним и аудиовизуелним средствима на које су упућивали још Витич и Шулер (Wittich, Schuler, 1996). Они су нарочито истицали значај визуелних средстава, а још више наглашавали значај аудио-визуелних. Посебно када су објашњавали процес учења потпомогнут визуелном перцепцијом као основном сазнања, темељем размишљања и, по њима, базом за формирање ставова (Исто: 1996, 22– 30). У њиховим радовима указује се, такође, и на значај чулног искуства у погледу развоја критичког мишљења. Нарочито када је на пример у питању читање с разумевањем, креативно изражавање, решавање препрека или проблема у настави.

¹ Под *активним* учењем треба подразумевати, осом тога што ученици слушају предавање и праве белешке, и могућност да причају и слушају једни друге, као и да појединачно пишу, читају и размишљају. Под *колаборативним* учењем, као подгрупом активног учења, треба подразумевати: међусобно деловање ученика једних на друге док уче и примењују научено. Под *кооперативним* учењем, као подгрупом колаборативног учења, треба подразумевати међусобно деловање које је брижљиво организовано тако да обезбеди: позитивну међусобну зависност; одговорност појединца; међуделовање лице у лице; погодно коришћење личних вештина као што су вођење, способност комуницирања, тимског рада и решавања конфликта и редовну самопроцену деловања групе (Miller, 2001, 89).

Седамдесетих година прошлог века И. Гебер (1972) истраживао је проблеме примене у настави телевизије затвореног круга и електронске учионице, јер је њихова појава у настави тада била у фокусу пажње.

Ј. Ђорђевић (нема податка о год.) у својој књизи *Телевизија у васпитању и образовању* истраживао је утицај телевизије и филма на децу и омладину (код нас и у свету) на коришћење слободног времена и њиховог позитивног или негативног деловања на понашање ученика.

У студији *Васпитна функција савремених наставних средстава и средстава комуникација* Г. Зиндовић са сар. (1973), као што и сам наслов говори, истраживала је како на ученике, у смислу ангажовања појединих чула и покретања процеса мишљења, пажње, заузимања одређених ставова и др. у процесу наставе и учења делују филм, радио и телевизијске емисије.

Нешто конкретније резултате, у смислу емпиријских показатеља дидактичко-методичке ефикасности визуелно утемељене наставе, тачније појединих метода у настави, налазимо код неких методичара наставе природе и друштва. На пример: Де Зан (2001), С. Цвјетичанин и М. Сегединац (2001; 2007), М. Ђукић (2003), Б. Грдинић и Н. Бранковић (2004), Ж. Лазаревић и В. Банђур (2001). У вези са овим запажени су и радови других аутора, као на пример: Т. Миљановић (2001; 2002), М. Соро (2002), Б. Станојловић (1999), Б. Требјешанин и сар. (2002), М. Ђурчин (2006). У скорије време на нашем простору значајнија су истраживања, на пример, о улози текстуалних медија у очигледној настави, која су извршиле С. Шпановић и М. Ђукић (2006), као и нека истраживања у вези примене информатичких технологија у настави, која су извршили Ђ. Надрљански (1991; 2007; 2008), Д. Мандић (1972), М. Даниловић (2005), И. Рајић (2005), А. Мари (2011) и др.

Од посебног значаја за нас су и следећи: истраживања која су вршена у погледу начина формирања природних појмова код деце млађе школске доби, а у прилог чега иду сазнања о функцији појединих чула, о чему извештава Н. Ризен Остин (1969); истраживања перцепције код деце, о чему извештавају Е. Гибсон и В. Ољум (1969); истраживања дечјег учења, о чему извештава Ч. Спајкер (1969); истраживања начина решавања проблема, мишљења и начина формирања појмова,

о чему извештавају Б. Инхелдер и Б. Маталон (1969); истраживања Ж. Пијажеа о пореклу сазнања (1983).

Значајни су и резултати истраживања наших аутора о проблемима развоја каузалности у мишљењу (Јовичић: 1974); рад А. Микалачки-Бриски о педагошким импликацијама Пијажеове теорије (1989); истраживања о развоју друштвених појмова код деце Ж. А. Пешикан (2003); истраживања С. Милановић (1981) о начину усвајања појмова зависно од наставних метода и способности ученика; истраживања И. Ивића и сар. о активностима ученика у настави (1995); рад Б. Југовић (1969) о основним појмовима ученика; радови Р. Квашчева (1977) о моделирању процеса учења и нарочито резултати презентовани у радовима С. Маринковић (2006; 2008; 2010).

Са аспекта различитих приступа употребе у настави савремених наставних средстава и одговарајућих образовних технологија значајан је и већи борај новијих сазнања презентованих на научним скуповима и њима посвећеним зборницима. На пример у појединим бројевима зборника *Технологија, информатика и образовање*, (Институт за педагошка истраживања, Београд и Центар за развој и примену науке, технологије и информатике, Нови Сад, год. 2005. и 2007.) Нарочито су значајни радови које су написали: С. Јукић (2005): *Претпоставке за успешну примену модерне наставне технологије*; Д. Лазаревић (2005): *Критичко мишљење у функцији информатичког образовања ученика*; Ж. Цветковић (2005): *Улога наставних средстава у процесу сазнања*; Ј. Савичић, (2005): *Виртуелна реалност као образовна технологија*; Р. Крнета, и М. Милошевић (2005): *Примена Web анимација у интерактивној настави рачунарских мрежа*; И. Рајић (2005): *Развој софтвера за помоћ наставницима при изради мултимедијалних наставних средстава*; К. Милановић и сар. (2007): *Истраживање о ставовима ученика у Србији о примени ИКТ средстава у настави и учењу*; В. Радун (2007): *Какву врсту знања подржавају нове технологије*; С. В. Снежана (2007): *Подучавање неких основних биолошких појмова помоћу Web презентације*; С. Јованова (2007): *Примена информатичке технологије при реализацији програмских садржаја из познавања природе и друштва*; Н. Мијановић (2007): *Интернет у процесу организовања наставе и учења* и др.

Прилог ширем контексту значаја визуелизације или очигледности у настави је и наш рад под називом *Очигледна настава у теорији и савременој пракси* (А. Јанковић, 2009). У овом раду велики простор је дат разматрању важнијих филозофско-гносеолошких, дидактичко-методичких и психолошких схватања у области учења и сазнавања према којима се у различитим временима постојања школе равнала наставна пракса у погледу практичног остваривања очигледности, односно узимања у обзир непосредног или посредног искуства ученика у процесу сазнања. Тако на пример у епохи схоластичке школе и наставе очигледност је минимизирана, а касније, под утицајем сензуалистичке и емпиристичке филозофије, глорификована. У вези с тим, тј. различитим схватањем улоге чулног искуства у сазнању и настави, развили су се, како се овде тврди, и разноврсни модели очигледности. Међу савременије најчешће се убрајају: употреба филма и других аудио-визуелних средстава, коришћење образовно-рачунарског софтвера, настава/школа у природи, практичан ванучионички рад ученика, примена огледа или експеримената у сврху сазнавања, сценска игра и сл.

1.3.2. ИСТРАЖИВАЊА О ПОСТИГНУЋИМА УЧЕНИКА ПОД УТИЦАЈЕМ ПРИМЕНЕ МУЛТИМЕДИЈАЛНИХ НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА

У прошлости је нарочито истраживана ефикасност наставе, односно постигнућа ученика, у којој су доминирала традиционална визуелна, аудитивна или аудиовизуелна наставна средства, тј. средства заснована на аналогној технологији, затим, ефикасност наставе која се изводи у природном окружењу (школа у природи, наставне екскурзије) и када се у настави примењују практичан рад ученика, изводе огледи, експерименти и сл.

Што се тиче истраживања педагошке ефикасности наставе подржане савременом информационо-комуникационом технологијом, односно образовном технологијом у којој су присутна дигитална мултимедијална наставна средства, остварен је значајан напредак. Потврдило се да је, гледано у целини, реч о комплекснијим и за ученике много интересантнијим образовним технологијама и квалитетним наставним средствима. Међутим, остала су недовољно разјашњена питања у смислу: о каквој педагошкој ефикасности може бити речи када се ради о

сазнању из појединих наставних предмета ако је оно, за разлику од класичних извора знања, посредовано различитим креативним комбинацијама традиционалних средстава (на пример мапама ума) и дигиталним наставним средствима (као што су: мултимедијалне презентације, образовни софтвери, интернет и интерактивна електронска табла).

Исто тако, ранија истраживања из ове области нису дала довољно егзактно утемељена објашњења у вези са садашњим степеном технологизације образовања и, у вези с тим, квалитетом тако стечених знања. Посебно када се ради о функционалности или примењивости истих. Нису још увек добијени ни поуздани одговори на питање: *у којој мери савремено организована настава може и треба да делује на формирање потребних вештина значајних за примењивост усвојених знања, а нису нам довољно познати ни ставови ученика и учитеља у вези са многим питањима или проблемима који се односе на нове информационо-комуникационе технологије примењиве у образовању.*

Досадашња истраживања ефикасности савремене образовне технологије и њоме обухваћених наставних средстава била су претежно усмерена на утврђивање њиховог утицаја на ниво знања. Тачније, на број запамћених чињеница и генерализација, као и на могућности њихове вербалне или писане репродукције. Комплекснијих истраживања у вези квалитета тих знања (која би се односила на њихову вредност у смислу функционалности или примењивост), на позитивне последице по формирање практичних способности или вештина потребних за примену стечених знања, као и утицаја сазнатог на формирање очекиваних ставова који би утицали како на однос према савременим мултимедијалним средствима тако и на могуће позитивне промене у понашању ученика у скорије време, бар у нас, није било. Међутим, оно што је у вези с тим до сада познато несумњиво може бити добра полазна основа за даљња истраживања у овој области.

Осамдесетих година прошлог века највише је истраживан позитиван утицај употребе рачунара на развој когнитивне сфере, док се у последње време истраживања више усмеравају на *значај визуелизације у настави и утицај рачунара на социјални развој, интеракцију и комуникацију и начине прилагођавања одређених програма и софтвера корисницима, чак и деци предшколског узраста.*

Исто тако истраживања су била усмеравана и на то да се утврди које се то нове вештине и способности могу развити коришћењем рачунара и образовне технологије (првенствено средстава као извора знања) везане за рачунар, па се у вези с тим тврдило да рачунар може позитивно утицати на развој мотивације, конкретног мишљења и искуства у брзом доношењу одлука. Неки у предности рачунара су убрајали и то што ово средство у настави свима пружа „једнаке“ шансе за успех и у будућности.

У једном емпиријском и методолошки добро утемељеном истраживању у Хрватској под називом *Вриједност визуелног израза у наставном процесу*, којег су извршили М. Додиг и Д. Пивац (2008), пошло се од важности визуелног израза (претварања садржаја у слике) као једног од најважнијих аспеката људске способности, тј. просторне интелигенције, за коју се сматра да има нарочиту улогу у невербалној комуникацији. Реч је о томе да су ови аутори пошли од провереног сазнања да се визуелном комуникацијом најбоље преносе ставови, емоционална стања, метафоре и имагинације (2008, 156).

С обзиром на улогу и значај визуелне или просторне интелигенције, као једне од мноштва других интелигенција, истраживани су *облици визуелног израза и њихова вредност у наставном процесу*. У свом критичком осврту, у вези с тим да се у протеклим столећима наставник недопустиво највише изражавао с ослоном на вербалну комуникацију, аутори налазе да је искључиво вербално изражавање о сложеним просторним односима, структурама и облицима, промашено, нарочито за онога ко прима информације или знања (Исто: 157).

На основу емпиријских показатеља, до којих су дошли испитујући *колико су у различитим предметима заступљени поједини видови визуелизације* (слике, графички знаци – симболи, цртежи, графикони, шематско приказивање или цртање структуре процеса, цртање на темељу посматрања, конкретизације апстракције илустрације фабуле), дошло се до сазнања да визуелизација није ни близу довољно заступљена у појединим наставним предметима, као и да сваком наставном предмету одговара нарочита врста визуелног изражавања (комуницирања).

Највећа вредност визуелизације, према налазима поменутих истраживача, јесте у томе што се се тако олакшава разумевање наставних садржина (тврдило је 39% испитаних ученика).

Што се тиче учитеља и начина на који они са ученицима у настави комуницирају, да би им одређене наставне садржине учинили познатим, утврђено је да они о индивидуалним стиловима учења и различитим могућностима појединих ученика још увек не воде довољно рачуна. Баш у вези с тим, као и значајем визуелизације у настави Т. Бузан (према: Додиг и Пивац 2008, 159) тврди да „Облик визуелног мишљења, утемељен на стратегијама скицирања идеја ученицима, помаже у разумјевању наставне грађе“, да у активирању просторне интелигенције велики значај имају боје и да, користећи се како нелингвистичким тако и лингвистичким приказима, можемо боље размишљати о знањима и лакше их се присетити. Осим тога, сам поступак нелингвистичког (сликовног) приказа (супротно тврдњама многих педагога и психолога који су се залагали за правремено одвајање мишљења од предметне стварности) налази да се нелингвистичким приказима боље елаборира знање и подстиче интензивно размишљање ученика (Исто: 2008).

О најширем значају активног учења, које несумњиво подстиче и модерна образовна технологија, имамо најилустративније доказе или резултате у студији С. Маринковић (2010) под називом *Професионални развој наставника и постигнуће ученика*, у којој се ишло и на то да се утврди *колика је могућност практичне примене концепта активног учења (АНУ) у пракси професионалне припреме будућих учитеља* на Учитељском факултету у Ужицу. Што се тиче истог концепта учења примењивог у школској пракси уопште, где одређену улогу или допринос томе има и информационо-комуникациона технологија, практично је значајан *Приручник за примену активних метода наставе/учења* чији је аутор И. Ивић са сарадницима (1997).

У прилог предности мултимедијалних наставних средстава нарочито иду резултати истраживања у САД, извршена у оквиру система CMS (Computer Managed System), тј. система *управљања помоћу рачунара*. На резултате тог

истраживања је још скоро пре четири деценије указивао П. Мандић (1972) истичући:

- (1) Рачунар се боље него учитељ прилагођава индивидуалним могућностима ученика;
- (2) Ученици помоћу рачунара брже напредују, а знање им је трајније;
- (3) Знања стечена помоћу рачунара, за разлику од традиционалне наставе, су на значајно вишем нивоу квантитета, квалитета и примењивости;
- (4) Ученик је мисаоно мобилнији и више мотивисан;
- (5) На овај начин се остварује брже, пооптпунје и праведније вредновање рада сваког ученика;
- (6) Рачунар, односно образовни софтвер, све ученике једнако третира и пружа једнаке образовне шансе свима.

О неким позитивним ефектима примене образовног рачунарског софтвера у настави средње школе иду у прилог и резултати истраживање у средњој музичкој школи, извршеног 2003/2004. школске године у Зрењанину, а које је спровела И. Грујић (Према: Раич, 2011, 76). Циљ је био да се утврди: *у којој мери образовни софтвер утиче на пријем градива* у још увек недовољно информатички развијеној средини. Резултати су показали да су у овом експерименту ученици експерименталне групе, захваљујући образовном софтверу, више напредовали од ученика у контролној групи, чак за једну оцену.

У једном истраживању пошло се од претходних сазнања да је учење путем мултимедија за око 30% ефикасније од просечног предавања, тј. учења у традиционалној настави (преузето са: <http://scribd.com/>). Циљ је био да се провери *да ли је такав налаз тачан*. Истраживање је организовано тако да је један те исти садржај једна група испитаника учила на традиционалан начин, тј. применом традиционалних наставних средстава, а паралелна (друга) група учила путем мултимедијалног образовног софтвера. У оба случаја настава је трајала 180 минута. Након спроведеног финалног испитивања нивоа запаћених садржаја испоставило се следеће:

Табела 1. Утицај мултимедија на запамћивање градива

Процент запамћивања	Традиционална наставна средства	Мултимедијална наставна средства
До 20% градива	69%	89%
До 35% градива	15%	6%
Више од 35%	8%	37%

Упоредимо ли само показатеље 2-ог и 4-тог реда, друге и треће колоне, више него очигледно је колико је група у којој су коришћена мултимедијална средства била супериорнија. Иако је традиционална настава највише фокусирана на меморисање градива, а мултимедијална на вишестрано активно учешће ученика у наставном процесу, ипак се испоставило да је у погледу нивоа запамћивања наученог, мерено након обраде садржаја, мултимедијална настава била далеко продуктивнија од традиционалне.

Овде изнети резултати приказаног истраживања, као и многи други, заиста иду у прилог мултимедијалној настави, али их ипак треба критички прихватати с обзиром на то да је узорком било обухваћено само нешто више од сто испитаника, с једне стране, и што, с друге стране, није позната природа наставних садржаја који су у експеримент били уведени. Тим пре, што за реализацију наставних садржаја у процесима наставе једном могу да више одговарају једна наставна средства, а неким другим садржајима сасвим другачија средства.

Клементс и Мк Милен (Klements и MкMilen) су, према Т. Прибишев-Белеслин (2006), истраживали *користи примене рачунара у васпитно-образовном раду са децом предшколског узраста на подручју рефлексивности, дивергентног мишљења, метакогниције (способности серијације и класификације) и разумевања општих упутстава*. Експеримент је изведен тако што је једна група радила по програму ЛОГО (стандардно), а друга применом рачунара. Истраживање је резултирало тиме да су деца из ЛОГО групе испољила више способности у погледу креативности, флуентности и оригиналности идеја и дивергентном размишљању, док док су деца из групе која је радила на рачунару била успешнија у конвергентном размишљању (директније усредсређеном на проблеме који су се решавали).

Резултати истраживања указали су и на то да су шестогодишњаци из ЛОГО групе правили мање грешака, а било је и неких показатеља који су ишли у прилог рада на рачунару. Највише у смислу његовог позитивног утицаја на развој индивидуалног когнитивног стила.

Истраживањима која су, према наведеном извору, извршили Klements и McMillen дошло се до сазнања да су одговарајући рачунарски софтвери од помоћи деци не само у стицању знања, већ и у томе што само складиштење наученог и касније враћање на исто доприноси лакшем повезивању, сређивању и распознавању садржаја по општости, конкретности, специфичности, појединачности итд.

Једно од скоријих истраживања које је директније везано за примену образовно-рачунарског софтвера у настави природе и друштва представља магистарски рад Д. Жеравице (2010) урађен под насловом *Утицај образовно рачунарског софтвера на квалитет знања у настави познавања друштва*.

У свом раду анализирана је адекватност образовно-васпитних задатака у области саобраћајног образовања и васпитања, а онда сагледан могући *допринос расположивих традиционалних и мултимедијалних наставних средстава у реализацији наставних садржаја*. Налазећи, при томе, да би мултимедијална наставна средства, у форми образовно рачунарског софтвера, по више основа могла бити ефикаснија, одлучује се да ту претпоставку и експериментално провери. У ту сврху сачињен је одговарајући софтвер и исти практично примењен у настави. Паралелно са тиме исти наставни садржаји у контролној групи ученика обрађени су применом наставних средстава каква се срећу у свакидашњој употреби.

Експериментално истраживање, на узорку од 108 ученика III разреда основне школе, показало је не само да је образовни софтвер био статистички значајно ефикаснији, већ и то да је његова примена у овом случају омогућила виши ниво индивидуализације наставе него традиционална наставна средства.

М. Огњеновић је недавно приказала резултате једног интересантног истраживања извршеног на универзитету у Кембриџу (Велика Британија) са циљем да се утврди *у коликој мери играње видео-игара на рачунару поспешује способности сазнања (когниције)*. На универзитету у Кембриџу, на узорку око 11000 добровољаца од 16 до 60 година, најпре је испитано њихово памћење, знање, као и снажажење у времену и простору. После тога, шест недеља је један део испитаника играо видео игре уз помоћ неке врсте тренера који им је „отворао очи“ и указивао на различите могућности решавања проблема. Другима је било

забрањено да играју игре али су могли да по светској интернет мрежи претражују, лутају, дописују се, купују и сл.

После шест недеља сви испитаници су били подвргнути поновној провери знања и способности сазнавања (когниције). Испоставило се да је побољшање у обема групама било истоветно и, што је најважније, не значајно велико. Закључено је да тзв. паметне рачунарске игре поспешују само неке људске способности, али не и моћ сазнавања. Резултати истраживања били су објављени у угледном научном часопису *Nature (Природа)*. Заговорници велике користи од рачунарских игара (са Каролиншког института у Стокхолму) реаговали су тако да паметне игре нису биле добро одабране и да је шест недеља за овакав експеримент било мало. Дакле, нису се сложили са резултатима истраживања, али колико је времена требало да експеримент траје то, по наводима М. Огњеновић (2011, угледни шведски психолог Торкел Клингберг, велики заговорник видео – игара, у тексту часописа *New Scientist* није навео. Најбољи коментар у вези са резултатима овог експеримента, по наводима М. Огњеновића, дао је портпарол *Nintendo* објашњавајући да поједини софтвери за игру нуде забавне могућности деци да реше читав низ изазова заснованих на једноставнијој математици (на пример сабирања и одузимања) и способности памћења, што поспешује само способност за играње и ништа више. Једноставније речено, игре су за играње. Ипак, игре су и корисне јер, ипак, могу бити у функцији побољшања сазнајних способности. Због тога није случајно што су стари Грци поред филозофије онолико инсистирали и на играма, спорту и гимнастици, закључује свој популарно дат приказ овог истраживања М. Огњеновић.

1.3.3. ИСТРАЖИВАЊА О ШТЕТНОМ УТИЦАЈУ РАЧУНАРА И ИНТЕРЕНЕТА НА РАЗВОЈ ЛИЧНОСТИ УЧЕНИКА

По некима (Прибишев-Белеслин, 2006) рачунар може бити и у вези са негативним утицајем на физичко и ментално здравље ученика, на социјални и емоционални развој и гушење креативности и мотивације. У том смислу се и у извештају Националног одбора за науку САД 1998. године наводи да дуготрајно излагање рачунару „може створити индивидуе неспособне да се носе са збрком

реалности, потребама заједнице и личним захтевима”. Поред осталог постоје и здравствени ризици од штетног зрачења.

У вези са штетним последицама сувишне употребе рачунара вредно је и запажање да тамо где су учионице биле препуњене рачунарима и тако застршујуће деловале млађи ученици су се уместо да се усамљују, радећи свако за својим рачунаром, радије окупљали у мањим групама (по троје) око једног рачунара. Осим тога, није ни случајна примедба социолога да прекомерна *употреба рачунара води ка већој недруштвености, затварању и изолацији деце.*

О штетним утицајима информационо-комуникационих технологија, као и још неким релевантним резултатима истраживања, биће више речи у поглављу 1.8. овог рада.

У нашем друштву још увек није раширена али је примећена једна нова болест зависности. Реч је о зависности или патолошкој употреби интернета (Internet Addiction Disorder – IAD) која је по многим симптомима слична зависности од дроге, алкохола, коцкања или наркотика (преузето са: <http://ehtml0.tripod.com/zoi.htm> - 45k - 15., 03. 2012. год.). Из превентивних разлога А. Урошевић, која о овоме извештава, прихватила се са својим сарадницима пионирског подухвата да се са овом појавом научно суочи у популацији наших интернет корисника, али се још увек није дошло до неких значајнијих резултата. Међутим, у својој интернет презентацији она у вези са овом врстом зависности износи мноштво корисних података. Пре свега, наводи да интернет зависност научно треба дефинисати на следећи начин: „*то је клинички поремећај са снажним негативним последицама на социјално, радно, породично, финансијско и економско функционисање личности*”. Позивајући се на резултате одговарајућих истраживања на западу она, даље, наводи: да особу која 28 сати недељно, или 4 сата дневно, проведе на интернету, пише или одговара на електронску пошту, чита са интернета преузете текстове, четује и врши сличне активности, треба сматрати озбиљним зависником.

Зависност од интернета последица је већег броја проблема. Неки зависници су на пример стидљиве особе па теже комуницирају са другима у реалној стварности; неки су зависници од интернета јер су раније били зависници

коцкања; неки због тога што су по својој природи претерано склони узбуђењима; неки због тога што се често суочавају са проблемима у реалном животу, па услед немогућности да их реше беже у виртуелну стварност јер се у њој лагодније осећају.

Најчешћи симптоми интернет зависности су: криза која наступа након неколико дана без интернета, несвесно померање прста шаке као да се куца по тастатури или помера миш, анксиозност, опсесивна размишљања о дешавањима на мрежи и сл. Четири основна типа зависности су:

- (1) опседнутост сајберсексом (Cybersexual Addiction);
- (2) виртуелна најбоља пријатељства (Cyber-Relational Addiction);
- (3) играње на мрежи (Net Gamioang) и
- (4) презасићеност информацијама (Information Overload).

Према налазима Maresa Neht Orzak, руководиоца Центра за компјутерску зависност MekLin Hospital у Белмонту, највећи зависници од интернета на западу су средњовечне жене, што би у нашем случају била зависност од телевизијских сапуница. Са конкретнијим подацима о интернет зависницима у нашем друштву још увек не располажемо јер се нерадо одазивају интернет анкетама али није на одмет, бар из превентивних разлога, овај проблем имати у виду.

У вези улоге родитеља у заштити деце на социјалним мрежама, као што је Фејсбук (Facebook), резултати Мајкрософтовог (Microsoft) истраживања (Просветни преглед од фебруара 2011. – Школска дигипедија, стр. 1. указују на следеће:

- (1) Да 87% родитеља разговара са својом децом о опасностима које долазе са интернета;
- (2) Да 65% родитеља налази да се њихова деца држе свих мера предострожности;
- (3) Да једна трећина испитиваних родитеља не контролише шта им деца раде на интернету.

Што се тиче тинејџера њих родитељи теже контролишу јер две трећине брише листу сајтова, а две петине испитаних наводе да посећују сајтове или упражњавају игре које им родитељи не би одобрили.

Најгоре је то што 15% корисника интернета међу децом и младима не скрива личне податке на друштвеним мрежама, а 44% даје лажне информације о својим годинама. Међутим, 85% тинејџера тако се штити, што је исправно, тако

што ограничава приступ свом профилу на некој од друштвених мрежа или сајтова.²

² Катарина Милановић, менаџер програма „Партнер у учењу” компаније Мајкрософт, каже: „Данас је дружење преко интернета све чешћи начин за комуникацију, па питање безбедног понашања на интернету добија све већи значај.” Због тога се, осим што на вишем техничко-технолошком нивоу треба унапређивати безбедност свих корисника интернета, родитељи и наставници посебно треба да подижу свест деце о претњама које вребају са интернета. Тим више што она око осам сати недељно играју на интернету (просечно два сата мање него пре десет година) нешто више од 2.580.000 има корисника интернета у Србији. По многима најбоља је заштита у смислу: непостављати изазовне фотографије на свом профилу, не стављати личне податке као што су број телефона, е-маил адреса, назив и адреса школе и сл. Исто тако, свима се саветује: да свој профил уреде тако да им само одабрани пријатељи могу остављати поруке, да ставе забрану прослеђивања њихове фотографије, да при блоговању не саопштавају личне информације већ само своје ставове, да стварно познају људе са којима комуницирају, да знају како блокирати онога са ким не желе даље комуницирати, да никада не уговарају састанке са онима које су упознали преко интернета и, коначно, да се користе неким сајтом који их упућује на то како да се заштите од напада преко интернета, а један од таквих је: www.thinky-ouknow.com.kliknibezbedno.rs.

1.4. УЛОГА НАСТАВНОГ ПРЕДМЕТА ПРИРОДА И ДРУШТВО

Све што у најбитнијем карактерише цивилизацијску улогу и одлике савремене школе и наставе нормативно је уграђено у опште образовно-васпитне циљеве једне школе (у нашем случају основне), а онда и у садржаје наставе сваког појединачног предмета (у овом случају реч је о предметима *Свет око нас – I и II разред* и *Природа и друштво – III и IV разред*).

Обавезни интегрисани (како су окарактерисани у нашем наставном плану и програму предмети *Свет око нас* и *Природа и друштво* од школске 2006/2007. године слове као два нова наставна предмета, а што се тиче овог другог њиме су замењена дотадашња два предмета: *Познавање природе* и *Познавање друштва*. Оба су заступљена са 72 часа на годишњем нивоу и са по 2 школска часа у недељном распореду наставе.³

Пошто су ова два предмета врстом и распоредом садржаја у првом циклусу образовања (тј. од I до IV разреда, што је период разредне наставе) садржајно и по начину распоређивања истих током обраде, употпуњавања, надоградње и систематизације интегрисани због тога су и *општи циљеви предмета* суштински идентични па због тога када је реч о анализи општих циљева и задатака треба имати у виду оба наставна предмета.

У нормативном погледу дефинисани су на следећи начин: „уознавање себе, свог природног и друштвеног окружења и развијање способности за одговоран живот у њему” (*Просветни гласник LIX*, бр. 2, од 15. марта 2010., чл. 2.).

Као *остали општији циљеви и задаци*, у наведеном документу, наводе се:

- „ – развијање основних појмова о природном и друштвеном окружењу и повезивање тих појмова;
- развијање способности запажања основних својстава објеката, појава и процеса у окружењу и уочавање њихове повезаности;
- развијање основних елемената логичког мишљења;

³ Образовно-васпитне циљеве, задатке и садржаје наставе ових предмета у најширем смислу допуњавају и остали предмети обавезне наставе за основну школу јер су интегративност и потреба за корелирањем основних принципа на којима се гради читава концепција савремене школе и наставе. У том смислу, између осталих, посебну улогу имају изборни предмет *Грађанско васпитање*, а онда и факултативни предмет *Рука у тесту*.

- развијање радозналости, интересовања и способности за активно упознавање окружења;
- оспособљавање за самостално учење и проналажење информација;
- интегрисање искуствених и научних сазнања у контуре система појмова из области природе и друштва;
- стицање елементарне научне писмености и стварање основа за даље учење;
- усвајање цивилизацијских тековина и упознавање могућности њиховог чувања, рационалног коришћења и дограђивања;
- развијање еколошке свести и разумевање концепта одрживог развоја.”

Сагласно овако постављеном циљу и појединачним, из циља изведеним задацима за предмет у целини, у поменутом документу утврђују се и општи образовно-васпитни циљеви и задаци на нивоу III и IV разреда основне школе јер се овај предмет реализује у ова два разреда. Пошто овом предмету претходи предмет *Свет око нас*, који је заступљен у I и II разреду, чији се садржаји касније у предмету *Природа и друштво* само садржајно развијају, надограђују и продубљују логично је циљеве и задатке оба предмета посматрати у целини, а најбоље би било да је овај предмет кроз све разреде првог образовног циклуса задржао исти назив, као што је то случај у неким другим земљама.

1.4.1. ЦИЉ И ЗАДАЦИ НАСТАВНОГ ПРЕДМЕТА ПРИРОДА И ДРУШТВО

Пошто се у сваком наставном предмету и за сваки разред основног образовања и васпитања циљеви и задаци формално конкретизују то је за III разред, пренето дословце, учињено на следећи начин:

- „ – развијање основних научних појмова из природних и друштвених наука;
- развијање основних појмова о ширем природном и друштвеном окружењу – завичају;
- развијање радозналости, интересовања и способности за активно упознавање окружења;

- развијање способности запажања основних својстава објеката, појава и процеса у окружењу и уочавање њихове повезаности;
- развијање основних елемената логичког мишљења;
- стицање елементарне научне писмености, њена функционална применљивост и развој процеса учења;
- оспособљавање за сналажење у простору и времену;
- разумевање и уважавање сличности и разлика међу појединцима и групама;
- коришћење различитих социјалних вештина, знања и умења у непосредном окружењу;
- развијање одговорног односа према себи, окружењу и културном наслеђу.”

Даља разрада циљева и задатака у виду оперативне конкретизације за практично деловање препушта се учитељима. Тада може доћи до изражаја њихово властито искуство, успели обрасци индивидуалне педагошке праксе, педагошка креативност и иновативност, као и оригинално схватање интенција које су експлиците или имплиците формално уграђене у напред изнети циљ и задатке наставног предмета.

Из овако постављених циљева се види да основна интенција овог предмета, што је раније био случај, није усвајање садржаја, већ подстицање развојних потенцијала ученика и социјално-афективних сфера личности.

Циљеви су изложени двојачко: *експлиците* (као идеје водиле у практичној реализацији) и *имплиците* (као прикривени циљеви којима се наглаша васпитна компонента наставе.

Достизање циља и задатака не води само ка успеху у наставном предмету *Природа и друштво*, већ се тиме отварају и врата за боље и потпуније разумевања наставних садржаја из свих осталих наставних предмета. Уосталом, то и јесте смисао тзв. корелације или повезивања раздвојених садржаја по предметима како би се остварило целовито научно поимање природе, односно најважнијих природних и друштвених појава у њој.

Овако постављен општи циљ, а онда и посебни циљеви и задаци којима се предодређује врста и распоред садржаја, постепено се отежавају и усложњавају,

складно пратећи хронолошки развој и повећавање когнитивних и других капацитета ученика. На одређен начин то илуструје и табела (која следи) у којој су приказане тематске целине предвиђене за први образовни циклус у предметима *Свет око нас* и *Природа и друштво*.

Табела 2. Упоредни преглед тематских целина у наставним предметима *Свет око нас* и *Природа и друштво*

I разред: теме	II разред: теме	III разред: теме	IV разред: теме
Ја и други	Људска делатност		
Култура живљења	Где човек живи	Мој завичај	Моја домовина део света
Жива природа	Жива природа	Веза између живе и неживе природе – животне заједнице	Сусрет са природом
Оријентација у простору и времену	Оријентација у простору и времену	Оријентација у простору и времену	Осврт уназад – прошлост
Нежива природа	Нежива природа	Нежива природа – течности и ваздух	Истражујемо природне појаве
		Материјали и њихова употреба	Материјали и њихова својства
Оријентација у простору и времену	Кретање у простору и времену	Кретање у простору и времену	Кретање у простору и времену Људи користе енергију

У табели су приказана оба предмета да би се видело да су поједине теме паралелно повезане у свим разредима првог образовног циклуса (разредна настава). Поред тога, уочљиво је и то да се постепено врши њихово проширивање и продубљивање, тј. надоградња.

На који начин се у погледу садржаја поједине теме кроз поједине разреде поново актуелизују и кроз нове наставне јединице допуњавају приказали смо на примеру оперативне разраде од стране једног учитеља, а на примеру теме „*Жива природа*”.

Табела 3. Наставне јединице (обrade) кроз разреде у теми „Жива природа“

I разред Наст. јединице	II разред Наст. јединице	III разред Наст. јединице	IV разред Наст. јединице
1. Жива и нежива природа	1. Заједничке особине живих бића	1. Животне заједнице	1. Разноврсност и гуписање живих бића
2. Шума	2. Биљке су свуда око нас	2. Животне заједнице на копну	2. Разноврсност биљног света
3. На ливади	3. Грађа биљке	3. Активности ученика у природи	3. Активности у вези са биљним светом
4. У води и око ње	4. Биљке се разликују	4. Животне заједнице травнатих области	4. Разноврсност животињског света
5. Биљке које човек гаји	5. Упознај боље дрвеће	5. Активности ученика у природи	5. Активности у вези са животињским светом
5. Научили смо о биљкама	6. Самоникле и гајене биљке	6. Култивисане животне заједнице	6. Ретке и угрожене биљке
6. Сличности и разлике међу биљкама	7. Различите групе животиња	7. Активн. ученика везане за култ. жив. заједнице	7. Ретке и угрожене животиње
7. Животиње које човек гаји	8. Разл. грађа тела животиња; различити начини кретања	8. Карактеристичан живи свет жив. заједница на копну	8. Заштита живог света у Србији
8. Сличности и разлике међу животињама	9. Животиње се различито хране	9. Животне заједнице на води и поред воде	9. Домаће животиње и гајене (култивисане) биљке
8. Наше тело	10. Где живе животиње	10. Карактер. живи свет жив. заједн. у води и поред воде	10. Природне појаве и прилагођавање
9. Утврђивање – 7 часова	11. Човек је део живе природе	11. Активн. ученика – најпознатије биљке и живот. Животн. заједн. на копну и у води	11. Разноврсност живог света Србије
	12. Човек и природа	12. Значај заштите копна и воде и животних заједн. у њима	12. Човек, део природе, свесно и друштвено биће
	13. Утврђивање – 5 часова	12. Утврђивање и систем. – 3 часа	13. Спознаја себе, ко сам ја?
			14. Како да живиш здраво, лична хигијена
			15. Исхрана
			16. Физичке активности
			17. Одговоран према себи и другима
			18. Рад је свесна активност човека
			19. Живот и рад човека зависе од природних и друштвених услова
			20. Часови за утврђивање и систематизацију

Ако погледамо са колико је часова ова тема заступљена по појединим разредима видеће се да је то у обиму од 15 (у I разреду) до 20 часова (у IV разреду). Дакле, прилично уравнотежено и са блажим повећавањем броја часова.

Изложену илустрацију извршили смо на примеру теме „Жива природа” због тога што ће нам ова тема у емпиријском делу рада послужити као садржајно подручје за проверу педагошке ефикасности употребе традиционалних и савремених медија у функцији наставаних средстава.

1.4.2. ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНА СПЕЦИФИЧНОСТ ПРЕДМЕТА ПРИРОДА И ДРУШТВО

За предмете *Свет око нас* и *Природа и друштво* могло би се рећи да по својој комплексној структури и садржајима имају највећу *специфичност* и образовно-васпитни потенцијал. Нарочито због тога што нису испарцелисани и уситњени по бројним наставним предметима, које често ни сами учитељи нису у стању да корелирају или повежу, а понекад ни да тачно схвате скривене образовно-сазнајне и васпитне интенције у истима. Ово је нарочито значајно имати у виду због тога што је познато да деца појаве у природи и друштву не перципирају, нити доживљавају и разумеју, као изоловане и независне једне од других. Она их схватају целовито, тј. *глобално*, што је сасвим у складу са општом узрочно-последичном повезаношћу појава, као и са природом дечјег мишљења, односно поимања и разумевања света.

Вештачко подвајање оправдано је само када је реч о наставним предметима или научним дисциплинама, како би се у датим ситуацијама одредио конкретан аспект упознавања или проучавања неке појединачне појаве или групе сличних појава у природи (на пример хемијских). У вези са крајњим исходима наставе, тј. када је реч о неопходности потпунијег познавања неког проблема, или једне групе по нечему сличних проблема, увек се наглашава: комплексност, мултидимензионалност, интердисциплинарност, интегративност, повезаност теорије са животом и сл. Исти је случај и са наставом, односно са потребом да ученик одређене појаве упозна са различитих аспеката (рецимо: физичких, количинско-математичких, ликовних, језичких, употребних, користи или штете, јер

све то доприноси целовитости и тачности сазнања о нечему). Но, пошто у једном тренутку или времену није могуће све аспекте заступити истовремено, бар не на једном часу и у једном предмету, онда је нужно најпре упознати један по један аспект неке појаве, а онда све те аспекте интегрисати у целовиту слику или представу о истој тој појави. Само такво знање о нечему може се сматрати потпуним, квалитетним и у датим околностима функционалним.

Између осталих специфичности у смислу образовно-васпитних потенцијала овог предмета значајни су:

- Осетљивост узрасне доби ученика (разредне наставе) на образовно-васпитне утицаје;

- Настава овог предмета, за разлику од дотадашњег спонтаног или ненаучног или спонтаног сазнања, има значај у смислу првог сусрета ученика са научним приступом формирању појмова;

- Настава предмета *Природа и друштво* због разноврсности садржаја захтева и омогућава различите видове учења и активности ученика па се због тога истовремено подстичу и све веће развојне могућности ученика;

- Разноликост природе наставних садржаја изискује и потребу за коришћењем различитих извора знања, а то омогућава и да се у настави или процесу сазнавања користе разноврсни медији, образовне технологије и наставна средства;

- И. Ивић, са својим сарадницима у студији о активној настави (1995) указао је и на то да се предметима комплексног садржаја могу, више него у оним који то нису, користити разноврсне активности у процесу учења;

- Овај предмет, више него многи остали, отвара могућност учења путем експерименталног истраживања, за које је на пример, по наводима М. Андевски (1997), Блум експериментално доказао да су дванестогодишњаци подстицани да уче експериментишући показали много боље резултате од оних од којих се то није очекивало.

У документу о којем је реч, учитељима се даје неколико *препука* методичког карактера путем којих се у непосредној настави напред изложени циљеви и задаци могу учинити лакше достижним. То су:

- Да се учитељ добро упозна са циљевима, задацима, концепцијом и структуром програма предмета, како би га „доследно“ могао применити;⁴
- Да се инсистира на тзв. интегративном приступу, али с тим да не би требало де се то односи само на предмете *Свет око нас* и *Природа и друштво*, већ и на све остале предмете, а пре свега на оне који покривају област природних и друштвених појава, као што су, на пример, у првом образовном циклусу факултативни предмет *Рука у тесту* и обавезан изборни предмет *Грађанско васпитање*, а у другом циклусу *Историја*, *Географија*, *Биологија* и *Хемија*;
- Поступно примењивати принцип завичајности;
- Одржавати континуитет у појачаном развијању знања из природних наука, што је и основа на којој почива инквјери (Inquiry) метода и концепт „научног образовања“, који се подржава у међународном пројекту Фибоначи (Fibonacci project), а у којем је наша земља учесник посредством пројекта *Рука у тесту* (<http://rukautestu.vinca.rs>) (описаног у поглављу 1.4.4. овог рада);
- Када је у питању прошлост као временска димензија препоручљиво је ученике ослободити историјског поимања времена јер је њиховом схватању блиско оно што припада садашњости или недавној прошлости, а пре свега њиховом властитом искуству;
- Овим предметом треба обезбедити да се стекне систематизовано знање из области природе, друштва и културе;
- Неке теме, ка што су на пример „Жива природа“ изузетан су предуслов за развој позитивних еколошких ставова и за разумевање и практично прихватање концепта одрживог развоја. У том смслу су нарочито значајне и разноврсне практичне активности ученика, које се протежу кроз читав први циклус

⁴ Нејасно је зашто се на овом месту инсистира на „доследности“ када се на пример у Мађарској, омогућава да учитељ пошто се упозна са циљевима, задацима и стандардима предмета може сам креирати програмске садржаје. У нашем случају то имамо на примеру институционалног предшколског васпитања и образовања, уколико се један васпитач одлучи примењивати варијанту тзв. програма „А“ (има и варијанта „Б“ коју, слично школским наставним програмима, одликује потпуна нормативна разрада образовно-васпитних садржаја). Нема потребе инсистирати на некој посебној доследности примене програмских садржаја што се истим документом, али на другом месту (планирање и реализација наставе) препушта иницијативи и инвенцији учитеља.

образовања, као и изванредна могућност да се у овом предмету више него у било ком другом оствари непосредна очигледност.⁵

– Програм на нивоу III разреда у многоме је ослобођен непотребне фактографије и понављања. Измењеном концепцијом програма и ређањем садржаја по тзв. спиралним круговима, избегава се традиционално непотребно понављање оног што нема већи значај и тако растеређују ученици;

– Инсистира се на концепту који води оспособљавању ученика за Коришћење већег броја извора знања, а чему нарочито доприноси примена савремене образовне технологије и њојзи одговарајућих наставних средстава;

– Пошто се динамика и амбијент реализације садржаја препушта педагошкој инвенцији самог учитеља ублажава се и онај захтев доследне примене постојећег наставног програма за овај предмет;

– У обради садржаја наглашава се и потреба за проблемским приступом, за истраживачким активностима (путем огледа експеримента или практичног рада), истиче потреба за утемељивањем наставе на чулном сазнању или непосредном искуству ученика, као и интеракција са физичком и социјалном средином, а онда и захтев за корелирањем наставних и ваннаставних облика рада у школи и ван ње.

Свака тематска целина структурирана је тако да експлиците указује на аспект са којег треба обрађивати одређене наставне садржаје. Тако, на пример, доминантне садржаје у оквиру теме „Животне заједнице“ требало би обрадити с обзиром на основна обележја овог појма, док би карактеристичне животне заједнице требало обрадити у завичајном окружењу, темељније и кроз разне форме „активног и амбијенталног учења“.

У истом смислу предложена су и одређена методичка упутства за све остале тематске целине и то с обзиром на њихову специфичност и образовно-васпитну улогу.

Независно од тога што теме и конкретизација садржаја у виду наставних јединица, идући од I до IV разреда, могу бити добро постављене, у смислу постепености отежавања, проширивања и систематичности, ипак се у пракси

⁵ Проблемима разредне наставе природе и друштва у функцији одрживог развоја, тј. о еколошким проблемима усмереног васпитања, З. Веиновић (2007) посветила је читаву једну студију под називом *Наства природе и друштва и одрживи развој*.

показало да учитељи имају доста потешкоћа у вези са планирањем и реализацијом истих, а онда и у вези са избором метода, наставних средстава и поступака оцењивања и вредновања образовно-васпитних постигнућа. Тим више што се показало да су неки програмски садржаји сасвим нови.

Због тога је Савез учитеља Републике Србије иницирао истраживање у вези проблема и могућих решења у планирању и реализацији наставе из предмета *Свет око нас* и *Природа и друштво*.

Анкетирање учитеља спроведено је у сарадњи са Заводом за вредновање квалитета образовања и васпитања и то на репрезентативном узорку од 120 учитеља из свих региона Србије.

Утврђено је да велики број испитиваних учитеља има доста потешкоћа.. Тачније, 31% учитеља има тешкоће у планирању и реализацији наставе из овог предмета. Од тога 21% учитеља има посебно тешкоће у вези са садржајима из природе, а 15% из области друштва. Да нема никаквих тешкоћа одговорило је само 11% учитеља, док 22% учитеља није одговорило на ово питање. Ако је за утеху није боља ситуација ни у дугим наставним предметима.

Према мишљењима учитеља, за квалитетну реализацију наставе предмета *Свет око нас* и *Природа и друштво*, по мишљењу испитиваних учитеља, потребно је:

- (1) Јасно дефинисати појмове за сваку област предмета;
- (2) Дефинисати стандарде знања ученика;
- (3) Реструктурирати програмске садржаје.

У једном другом анкетирању учитеља, од истих иницијатора (2008. године), на репрезентативном узорку од 862 испитаника, у вези са проблемом – питањем *Да ли постојећи наставни програм даје довољно инструкција учитељу како да реализује наставу у предмету Свет око нас и Природа и друштво*, утврђено је:

(1) I разред	<i>Свет око нас</i>	ДА	50,00%	НЕ	50,00%
(2) II разред	<i>Свет око нас</i>	ДА	45,45%	НЕ	54,55%
(3) III разред	<i>Природа и друштво</i>	ДА	55,00%	НЕ	45,00%
(4) IV разред	<i>Природа и друштво</i>	ДА	45,83%	НЕ	54,17%

Истим истраживањем дошло се до сазнања и о томе шта учитељи мисле о проблему: *Да ли постојећи наставни програм даје довољно инструкција учитељу о томе шта би дете требало да зна, разуме и уме да уради.*

(1) I разред	<i>Свет око нас</i>	ДА	44,00%	НЕ	56,00%
(2) II разред	<i>Свет око нас</i>	ДА	45,83%	НЕ	54,17%
(3) III разред	<i>Природа и друштво</i>	ДА	50,00%	НЕ	50,00%
(4) IV разред	<i>Природа и друштво</i>	ДА	48,00%	НЕ	52,00%

У оба случаја нови наставни програми од практичара нису добили високу оцену, када је у питању могућност њихове ефикасне примене. Нарочито због појмовних нејасноћа, недостатака у инструктивним саветима или методичким предлозима, као и када је реч о томе како да се настава планира и реализује. На извештајан начин нису добијене ни нарочито повољне оцене у вези са тиме шта би ученик требало да зна, потпуно појмовно разуме и практично уради.

Нису добијени ни много повољнији резултати у вези са конкретним питањем: *О чему би учитељ требало да размишља када се припрема и изводи наставу предмета Свет око нас и Природа и друштво.* За сваки резултат/исход учења у питању су били, како наводе аутори: „садржаји наставног програма, кључна знања која ученици треба да усвоје, активности ученика којима је могуће остварити резултате учења и веза са другим наставним предметима у истом разреду.” Основна идеја којом су се они руководили јесте „да се кључна знања на крају првог циклуса основног образовања односе на резултате кумулираног учења, у коме су садржаји и процеси систематски надограђивани, повезивани, често коришћени и употребљиви.” Наиме, они су полазили од тога да је обавезни део квалитетног рада у настави да се кључна знања из претходних разреда у следећем разреду понове, провери да су их ученици разумели и тек онда уведе нова знања.

1.4.3. ОБРАЗОВНИ СТАНДАРДИ КАО ПОКАЗАТЕЉ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА

Поред осталих претпоставки успешне наставе једног предмета, међу којима су на пример одговарајућа образовна технологија, савремена наставна средства, квалитетно иницијално образовање и касније стручно усавршавање учитеља, као и општа база или основа за рад у области образовања, јесу и поуздани *образовни стандарди* према којима се све оно што је у вези са наставом једног предмета упоређује и мери. Такве стандарде за предмет *Свет око нас* и *Природа и друштво*, у виду документа „*Општи стандарди постигнућа – образовни стандарди за крај*

првог циклуса образовања - Природа и друштво” утврдио је Национални просветни савет Србије 18. јануара 2011. То су индикатори за праћење стања у васпитању и образовању и списак циљева које треба остварити до 2020. године, као и стратегије којима ће се то остваривати. Исто тако, по мишљењу С. Маринковић (2010, 49) стандарди „умањују могућност утицаја различитих имплицитних педагогија наставника и скривних куруикулума” што би понекад процес образовања, па и саме исходе могло да води у нежељеном правцу.

Ево и једног примера шта се према тим стандардима очекује на крају првог образовног циклуса за предмет *Природа и друштво* (подразумевајући ту и *Свет око нас*), у случају тематске целине *Жива и нежива природа*.

НИВО: Основни

Тема: „Жива и нежива природа”

Очекивања од ученика/ученица:

- (1) Прави разлику између природе и производа људског рада;
- (2) Зна ко и шта чини живу и неживу природу;
- (3) Зна значајне карактеристике живих бића;
- (4) Уме да класификује жива бића према једном од следећих критеријума: изглед начин исхране, кретања и размножавања;
- (5) Препознаје и именује делове тела живих бића;
- (6) Разликује станишта према условима живота и живим бићима у њима.

НИВО: Средњи

Тема: „Жива и нежива природа”

Очекивања од ученика/ученица:

- (1) Разуме повезаност живе и неживе природе на очигледним примерима;
- (2) Зна основне разлике између биљака, животиња и људи;
- (3) Примењује вишеструке критеријуме класификације живих бића;
- (4) Зна улогу основних делова живих бића;
- (5) Разуме повезаност услова живота и живих бића у станишту;
- (6) Разуме међусобну зависност живих бића у животној заједници.

НИВО: Напредни

Тема: „Жива и нежива природа”

Очекивања од ученика/ученица:

- (1) разуме повезаност живе и неживе природе на мање очигледним примерима;
- (2) разуме функционалну повезаност различитих делова тела живих бића.

За овај документ би се могло рећи да је прецизан с обзиром на то како су циљеви или исходи дефинисани. Међутим, оно што ствара потешкоће (што смо

напред илустровали резултатима неких истраживања) у педагошкој пракси јесте оно што би требало да прати овај документ. У питању је педагошка дијагностика, односно оно што би у виду потребних инструмената и друге апаратуре требало да прати овај документ. На тај начин би увек могли тачно утврдити на којем су нивоу очекивања у појединим областима остварена и то би са аспекта даљег деловања било много јасније учитељима, ученицима и родитељима. Учитељима највише у смислу планирања и реализације наставе, потребне допуне или корекције, а ученицима у смислу смерница како да надокнаде оно што им у знањима, умећима, вештинама, способностима и компетенцијама недостаје.

Пошто наши стандарди још увек нису комплетни није случајно што се о њима мисли, а често и пише у стручној литератури, да је то „најмагловитије“ подручје промена у нашем образовном систему. Но, без обзира на то њихов основни смисао јесте да се помоћу њих утврђује квалитет знања којим се најбрже остварује утицај на индивидуални и друштвени развој и да се тако успешније иде ка квалитетној школи.⁶

Овде треба напоменути и то да би се све у нашем образовном систему морало равнати или усаглашавати према општим циљевима и интенцијама куда иду светски токови образовања (пре свега у земљама европске Уније), а што се тиче наставе у садржајном сегменту познавања природе и друштва најважнији циљ је, а уједно и срж ове наставе, да се код ученика формирају одговарајући научни појмови.

⁶ Када је реч о стандардима њих треба схватити на три начина. Као стандарде усмерене на школу; стандарде усмерене на наставника/учитеља и стандарде усмерене на знања у виду очекиваних исхода.

Стандарди усмерени на школу као институцију дотичу се: циљева, услова за учење, наставних програма, односа међу субјектима образовно-васпитног процеса, правила којима се регулишу унутрашњи процеси, организацију и функционисање школе.

Стандарди усмерени на наставника/учитеља дотичу се: стручних компетенција, интеракцијских веза и односа, статусне позиције, актуелности стручних знања, познавање ученика и начина њиховог укључивања у процес знања, уважавања права на различитост ученика, познавање образовних програма, „партнерства“ са породицом, својства личности учитеља, испуњавања обавеза, стручног усавршавања, учитељевог преузимања улоге ментора или особе која води, охрабрује и мотивише ученика и др.

Стандарди усмерени на знања и очекиване исходе највише се дотичу: диференцијације школских активности, интерне и екстерне евалуације и начина првенственог упоређивања постигнућа једног ученика са оним што је он раније постигао, па тек онда са постигнућем других ученика.

Оно што произилази, такође, из поменутог документа су јасније исказани правци развоја и унапређивања квалитета нашег предшколског, основног, средњег и уметничког васпитања и образовања у периоду до 2020. године, као и констатација нашег Националног просветног савета „да образовни систем Србије већ дуго не остварује добре образовне резултате”. У истом смислу, а с обзиром на то да је образовање најважнији развојни ресурс сваког друштва, је и апел Р. Николић (2010) да би, применом система одговарајућих мера, образовање у нашој земљи требало подићи на ниво развијених компетентности ученика да може научено функционално примењивати и самостално се током живота образовати.

1.4.4. НОВИ ПОГЛЕД НА САДРЖАЈЕ У СЕГМЕНТУ ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА

Неколико најеминентнијих стручњака који су својим научним радом највише били посвећени питањима наставних садржаја или курикулума на нивоу обавезног образовања из Америке, Канаде, Француске Кине и других земаља, међу којима је и В. Харлен (2010) из Велике Британије, у извештају под називом *Принципи и велике идеје научног образовања*, изложили су на једној међународној конференцији – семинару оригиналан концепт о томе на којим принципима би требало у наставне садржаје интегрисати „велике идеје научног образовања” и приближити их ученицима обавезног образовања, слично начину научног сазнавања. Под „велике идеје” они су подвели круцијална сазнања о природи, разврстана у 14 области, за које сматрају да не само подстичу да се ученик у настави док сазнаје понаша слично истраживачу у науци, већ и да је реч о сазнањима која у најбитнијем дају целовиту и разумљиву слику природе и дијалектичности појава у њој.

Пре него што изложимо те „велике” идеје о научном образовању осврнућемо са на 10 принципа од којих би, по схватању аутора ове концепције, у научном образовању требало полазити. То су:

(1) Школа би требала током обавезног школовања, кроз програме научног образовања, систематски развијати и подстицати радозналост ученика о свету, како би их заинтересовала за научне активности и разумевање појава у природи;

(2) Главна сврха научног образовања је да омогући сваком ученику да учествује у

разноврсним активностима од значаја за лично добро и добробит друштва;

(3) Научно образовање има вишетруке циљеве, али највише тежи: разумевању „великих идеја“ у науци, развоју научних способности ученика за прикупљање и употребу доказа и развоју научног става;

(4) Учинити ученицима јасним њихово напредовање у циљевима образовања, односно кретање од разумевања „малих идеја“ према „великим идејама“, као и разумевање самог процеса учења;

(5) Напредовање у учењу, тј. према великим идејама требало би бити резултат изучавања ученицима интересантог и за живот битног садржаја;

(6) Научно образовање би требало да буде у складу са текућим или актуелним научним мишљењем;

(7) Фаворизовањем развоја мишљења и способности ученика стално продубљивати разумевање научних идеја;

(8) Наставни програми требало би да буду конзистентни са методама рада и начинима учења;

(9) Да евалуација, у смислу формативног или текућег оцењивања, има кључну улогу и да се односи на сваки циљ образовања;

(10) Школски научни програми, настојећи да се остваре постављени циљеви, требало би да промовишу сарадњу школе, локалне заједнице и да укључују научнике.

Након таксативног набрајања, у смислу како је то и овде учињено, сваку од тих идеја аутори документа сачињеној у финалној форми, након завршеног семинара, посебно су циљно образложили, шире експлицирали и размотрили са аспекта могуће реализације у настави обавезног или основношколског образовања.

Овакав поглед на улогу наставних садржаја и начин њихове употребе у подстицању развоја ученика у најважнијем је изложио још Блум пре око 60 година, а по чему се и данас равнају сви који се на било који начин баве образовним курикулумима. Нарочито у погледу онога када Блум, на нивоу когнитивног учења, указује на следеће:

- да је *знање* (чињенице и генерализације) у ствари способност препознавања, именовања и понављања;
- да је *схватање* способност поимања значења материје, објашњења, сажимања, класификовања, поређења и налажења контраста;
- да је *примена* способност коришћења знања у новим и конкретним ситуацијама, а према одређеним правилима, методама, концептима и тероријским утемељењима;
- да је *анализа* способност рашчлањивања материје;
- *синтеза* способност састављања делова у нове целине, а
- *процена* способност вредновања и оцене вредности примењених критерија, чињеница, логичкога следа и теоријских објашњења која воде према изведеним закључцима.

На одређен начин напред изложени циљеви концепције научног образовања имају упориште и у Блумовом схватању у областима афективног и психомоторичког учења (према: Miller, 2001, 73).

Што се тиче садржаја или курикулума научног образовања, који по нама највише погађа подручје наставе природе и друштва, интересантно је, како сами аутори за овај концепт кажу, 14 „великих идеја у науци“ које на најрепрезентативнији начин тумаче схватања најважнијих појава или природних феномена, а који би се морали наћи у програмима научног образовања. Цитирано, то су:

„Научне идеје

- 1) Сви материјали у универзуму су сачињени од сићушних честица.
- 2) Објекти на растојању могу да делују један на друге.
- 3) Промена кретања неког објекта захтева деловање силе на њега.
- 4) Укупна сума енергије у универзуму је увек иста, али се може трансформисати када се ствари мењају или када она омогућује да се то деси.
- 5) Састав земље и њене атмосфере, као и процеси који се дешавају унутар њих обликују површину Земље и њену климу.
- 6) Соларни систем је врло мали део милиона галаксија које чине универзум.
- 7) Организми су организовани на бази ћелија.
- 8) Организми захтевају утрошак енергије и материјала од којих су често зависни или су приморани да се за њих боре с другм организмима.
- 9) Генетска информација се преноси од једне на другу генерацију организама.
- 10) Диверзитет организама, живих и несталих, резултат је еволуције.”

Идеје о науци

- 11) Наука подразумева да за сваки ефекат постоји један или више узрока.
- 12) Научна објашњења, теорије и модели су они који најбоље фитују (повезују) познате чињенице у датом ренутку.
- 13) Знање стечено науком је употребљено у неким технологијама чији производи служе људској врсти.
- 14) Научне примене имају врло често етичке, друштвене, економске и политичке импликације.” (Харлен, 2010, 5).

Ако би учинили осврт на наставне садржаје појединих земаља, у делу којим се ученици уводе у разумевање природних појава, могло би се уочити да је свака од „великих научних идеја” на неки начин у исте садржаје интегрисана. Зависно од прилика од једне до друге земље, а пре свега од обима наставних садржаја. Исто тако, могле би се уочити и разлике у конкретизацији циљева и начина реализације истих. У сваком случају наставени садржаје наших предмета *Свет око нас* и

Природа и друштво несумњиво би могли да издрже критику са аспекта овде изложене концепције о научном образовању, усаглашеном са „Четрнаест великих идеја у науци”.

1.5. ФОРМИРАЊЕ ПОЈМОВА – ЦИЉ НАСТАВЕ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА

Формирати систем научних, тј. тачних, систематично уређених и узрочно-последично повезаних појмова, који у крајњем исходу омогућавају ученику да стекне целовит поглед на природу, укључујући ту и друштвене феномене, најважнији је циљ наставе предмета *Природа и друштво*. Пре него што се у овом делу нашег рада упустимо у различита теоријска тумачења о томе како се формирају појмови, налазимо да је неопходно објаснити нека логичка, психолошка, педагошка и друга схватања или учења о појму као елементарној представи или сазнању о нечему.

Логички гледано појам је једна од основних или елементарних форми мишљења. Остале су суд и закључак, као и неки посебни облици појмова, судова и закључака (Шешић, 1974, 399). У својој логици Г. Петровић (1971, 23) појам одређује као „мисао о бити онога о чему мислимо”. По Б. Шешићу (1974, 39) „Појам је замисао једног предмета или врсте предмета или одредби предмета”, а говорни израз појма је „реч, термин или симбол”. Појам се дефинише тачним мисаоним одређивањем његовог садржаја, односно тачним одређењем значења једне речи која се веже за неки појам. Класификација појмова се врши одређивањем обима једног појма, односно утврђивањем на које се све појаве односи један појам.

Најзначајније остале форме мишљења су суд и закључак. Суд је замисао односа између предмета или неких њихових особина, а закључак је изведен нови суд из једног или више судова (Исто: 40). До закључка као највише форме или облика мишљења долази се поимањем и суђењем. Због тога се, у обрнутом правцу, сваки закључак може рашчланити на судове и појмове из којих је изведен.

С обзиром на то да су појмови по Клаусмајеру (према: Милановић-Наход, С, 1988, 73-74) „основна грађа не само за учење принципа, решавање проблема и разумевање хијерархијских и таксономских односа, већ, такође, и за само мишљење”, најважнији задатак основношколске наставе у вези је са питањем: како да се у процесу учења или сазнања формирају тачни појмови, јер су тачни појмови основна претпоставка поузданих судова, закључака и других генерализација вишег реда о некој врсти појава? На ово питање је са различитих позиција дало одговоре

мноштво различитих теорија биолошког, социолошког, психолошког и педагошког карактера. Неке су се више, а неке мање приближиле потпунијем научном објашњењу феномена учења, али се, ипак, сматра да се ниједна од тих теорије не може без резерве прихватити, а нити до краја одбацити. То значи да се скоро сваки аспект објашњења процеса учења, на којем инсистира одређена теорија, може бар донекле уважити, а што зависи од природе садржаја који се учи, узраста ученика, срединских услова у којима се учи, наставних метода и других чинилаца (Шарановић-Божановић, Н., 1989; В. Кнежевић, 1986; М. Вилотијевић, 1999, 283–284).

У педагошком смислу појам је, такође, оно што сматрамо елементарним знањем о нечему, а до чега се долази на основу чулног опажања и размишљања о стеченим опажајима или перцепцијама, односно на основу мисаоног издвајања или уопштавања битних својства или карактеристика које одликују један предмет, а по којима се исти може сврстати у једну групу или класу предмета јер им је по томе сличан. На тај начин појам се, на пример, дефинише и у *Енциклопедијском рјечнику педагогије* (Франковић и сар., 1963, 31). Ту се наводи да је појам „... скуп битних и типичних ознака неке скупине објеката и појава који је створен мисаоним процесом на основи уређивања и анализе појединачних објеката и појава, апстраховањем битних обиљежја од акцесорних и случајних и генерализацијом таквих битних обиљежја на све појаве и објекте те врсте”. Дакле, реч је битним или суштинским квалитативним, просторним или временским својствима или односима по чему је нешто на шта се неки појам односи специфично, препознатљиво и на основу чега се исто то може издвојити из групе сличних предмета или у исте по тим својствима уврстити. Због тога у својој дидактици В. Пољак (1985, 13) тврди: да је знање скуп логички уређених и систематизованих чињеница и генерализација и да се чињенице сазнају опажањем, а генерализације (појмови, судови, закључци, а затим принципи, правила, теорије и сл.) мишљењем. Међутим, логички гледано, чисто чулно опажање, или проста контемплација чулних утисака, још увек не представља никакво чињенично или научно сазнање. Чињенично сазнање настаје тек када се на основу појмовног одређења утврди шта представља или шта значи одређена група чулних утисака. На пример опажај да нешто светли још увек није чињенично

сознање. Тек када на основу опажаја светлог и појмовног одређењем осета светлог можемо донети суд да је реч о прозору онда је реч и о знању (Шешић, 1974, 55).

С обзором на то да појмови чине основу сваког сазнања у свим временима постојања школе и наставе тражио се одговор на питање на који начин организовати и водити процес сазнања да би исти довео до система тачних појмова о ономе што чини садржај наставе. Различити одговори на то питање довели су до различитих теорија сазнања.

У *класичној дидактици*, теоријски утемељеној највише на тзв. С-Р теоријама, са или без поткрепљења (Павлов), асоционистичкој психологији (Хербарт) или на бихејвиоралној психологији (Торндајк), у процесу формирања појмова или учења највише се инсистирало на томе да се ученици ослањају на већ стечене обрасце реакција, асоцијације, научена понашања или стечене навике јер се то сматрало најсигурнијим путем стицања и задржавања знања.

Не одбацујући вредности класичне дидактике у савременој настави процес сазнања се највише доводи у везу са логичко-психолошким активностима ученика и утицајем тих активности не само на процес тренутног учења или сазнавања, него и на реорганизовање перцептивних поља, система и других когнитивних структура које ће олакшавати процес учења у будућности (Брунер, Пијаже, Виготски, Осубел, Клаусмајер). С обзиром на таква схватања о учењу произилази да је у основи сваке савремено конципиране наставе најважније поћи од тога да је правилно вођење и усмеравање ученика у извршавању тих логичко-сазнајних активности најважнија основа учења (Н. Шарановић–Божановић, 1989, 12). При томе се, што је разумљиво, никако не доводи у питање ни значај чулних опажаја, спонтаног свакидашњег искуства у непосредном контакту ученика са физичком и друштвеном средином, па ни наставне стратегије којима се користе поједини учитељи.

Пошто је процес формирања појмова сложен, с обзиром на узраст детета и природу сваког наставног предмета специфичан, налазимо да је за исправно поступање у настави од великог значаја да учитељ правилно разуме и практично примени најважнија начела примењивих когнитивистичких теорија учења. Међу таквима су, између осталих, оне које смо представили на страницама које следе.

1.5.1. ФОРМИРАЊЕ ПОЈМОВА У МЛАЂОЈ ШКОЛСКОЈ ДОБИ ДЕТЕТА ПРЕМА СХВАТАЊИМА БРУНЕРА И ПИЈАЖЕА

Амерички педагог и психолог Брунер (као и руски психолог Виготски, а онда и швајцарски психолог Пијаже) налази да је, поред осталих, највећа специфичност мишљења предшколског детета, а донекле и детета млађе школске доби то што је оно *синкретично*. То значи да је сувише ослоњено на глобална чулна опажања, па дете због тога не увиђа повезаност између уочених детаља. Дете се при посматрању сувише ослања на опажену боју, висину, ширину и друге карактеристике које се лако опажају па на основу тога ствара себи представу уместо да се труди доносити шире закључке. Дете чак може и да, око пете године живота, запажа извесне односе међу стварима и да прави дистанцу између свог унутрашњег света и објективне стварности али му још увек недостаје доследност у доношењу судова јер се користи веома субјективним критеријима (Брунер и др., 1976, 208).

Пијаже (1959, 232–233) такође налази да се дете сувише поводи за оним што му је чулно упадљиво, али и оним што субјективно о једном предмету већ зна. Због тога синкретизам може знатно умањити квалитет дечјег искуства или сазнања. Због синкретизма и других тешкоћа у дечјем опажању и настајању тачних појмова тврди се да је *деперцептуализација* (одвајање од непосредних чулних опажања и превођење процеса сазнања на план мишљења) један од важнијих задатака васпитања (Према: Каменов, 2008, 35).

Потребу за деперцептуализацијом налазимо и у Брунеровом схватању, у смислу тога да би дете могло да користи информације које добија из средине оно мора да ствара посреднике између себе и околног света, тј. да информације које му прибављају чула кодира, среди и себи представи на начин како би могло истима оперисати на мисаоном плану. Постоје три врсте таквог представљања: акциона, иконишка и симболичка. На исти начин дете и исказује оно што зна, тј. виду: акционе, иконишке и симболичке репрезентације. Истовремено, то су и три различита нивоа дистанцирања детета од онога што непосредно путем чула о предметима или другим појавама опажа. Дакле, чулни опажај се преводи на један од нивоа репрезентације, с тим да је акциони најнижи, а симболички највиши.

Акциона репрезентација је представљање перцептивних доживљаја путем *моторног* одговора (на пример, манипулисања са предметима у виду ређања, грађења, игре и сл.). *Иконичка репрезентација* је представљање перципираног путем *слика*, које су доста верне замене за неке предмете или појаве. *Симболичка репрезентација* је представљање најважнијих атрибутивних опажаја или карактеристика једног предмета путем *речи* и других *симбола*. То је изузетно значајан корак у смислу дистанцирања или удаљавања од непосредних чулних опажаја, а што је значајно за формирање појмова. Употребљене речи, као симболи или замена за непосредна опажања, не односе се директно на конкретне предмете као што је то случај са моторичким акцијама или сликама. Речи, што је круцијалано својство језика, омогућавају разноврсне комбинације и оне су у правом смислу одраз начина и тачности у поимању или мишљењу детета (Брунер, 1972, 100–112).

Захваљујући деперцептуализацији дете уместо да сазнаје и гради појмове непосредним опажањем сада се може служити и апстрактним мишљењем, а што у много чему убрзава и рационализује процес сазнања. Сада се дете осим својим искуством може служити и искуствима других људи. Осим тога, комуникација и информисање се најбрже, најрационалније и најлакше остварује путем говора и других симбола такве намене (тескстуални записи, бројеви, одређени знаци и друга симболичка средства). Када се оствари одређен ниво деперцептуализације тада се сматра да је код детета развој мишљења остварио прелаз с практично-опажајног начина решавања проблема на ниво решавања проблема путем апстрактног мишљења. То се, по схватању Пијажеа, обично догађа крајем периода разредне наставе.

Деперцептуализација мисао чини флексибилнијом у проналажењу разних решења за један проблем, а искуство се сређује у нове комбинације и све више ослобађа од перцептивних елемената (Каменов, 2008, 36). То је значајно и због тога што се увећава способност једне особе да уопштава, а што је најважнији интелектуални процес у формирању појмова.

Са деперцептуализацијом се јавља и способност *реверзибилности* у мишљењу. Реч је о томе да дете које раније (док му је мишљење због синкретичности било претежно везано за непосредне перцепције и због тога

иреверзибилно (није могло да из једне операције издвоји поједине елементе и обави их обрнутим редоследом) сада је у стању да те операције фиксира, издвоји и обави их обрнутим редоследом да би дошло до почетка. То је сада могуће што дете више не оперише непосредним перцепцијама, већ њиховим заменама у виду појмова, дефиниција, правила и других апстракција удаљеним од перцепција непосредне стварности.

Деперцептуализацију као и развој мишљења уопште у настави треба подржавати. То се подстиче навођењем ученика да проналазе различита решења, да врше апстраховање битних елемената, да наново преуређују своја искуства, да проверавају остварена решења, да покушавају контролисати процесе свог мишљења, да врше посматрања са различитих аспеката, да се труде пронаћи битне информације и различита тумачења и да са другима остварују различите интеракције (Доналдсон, 1982, 8).

Пошто чула у ранима фазама развоја и процеса сазнања ипак имају пресудну улогу, а касније могло би се рећи значајну, то је филозоф Ф. Бекон изразио ставом: „ничега нема у глави чега претходно није било у чулима“, а педагог Русо: очи су прозори наше душе. Због тога је потребно поклонити велику пажњу не само развоју мишљења, него и развоју чула, што се постиже њиховом употребом и вежбањем у тачности опажања. Исто тако, потребно је да ученици буду упознати и са могућим ограничењима перцепција које наводе на погрешне закључке.⁷

1.5.2. КАКО ВИГОТСКИ ОБЈАШЊАВА ПРОЦЕС ФОРМИРАЊА ПОЈМОВА – САЗНАЊА

У вези са појмовима и поимањем од нарочите је важности, најпре, имати у виду да Виготски сматра да постоје тзв. *спонтани појмови* и *научни појмови* и да се они међусобно разликују (1983, 197).

⁷ Због значаја чула уопште, а посебно у процесу сазнавања и когнитивног раста детета, њиховом васпитању – подстицању развоја и њиховог култивисања највише је циљно усмерен период предшколског васпитања од рођења детета до треће године живота. Због тога није ни случајно што се последњих година у ауторству Е. Каменова и сарадника појавила у три тома педагошка књига под називом *Мудрост чула*.

Спонтани појмови се формирају у свакидашњем животу, под утицајем различитих активности и искустава детета. Процес њиховог формирања није вођен или усмераван од стране одрасле особе као што су васпитачи или наставници. То су искуства детета, од случаја до случаја. Ти појмови због тога нису тачни, систематични и потпуни, а некада су чак и погрешни. Таквим појмовима, или спонтаним искуством – сазнањем по правилу располажу деца на нивоу предшколског узраста. Но, уколико је тим појмовима једно дете више обогаћено за очекивати је да ће оно када крене у школу бити успешније у савладавању научних појмова, за шта је одговорна настава. По мишљењу Виготског под утицајем наставе започиње прелаз спонтаних појмова у научне појмове. Правац развоја спонтаних (несистематичних) појмова иде одоздо навише, тј. од практичног искуства ка апстракцији. Супротно томе, правац формирања научних појмова иде од схваћених апстракција или формулација ка њиховом разумевању у конкретним практичним ситуацијама. Ово је највише условљено тиме што су у настави одређеног предмета појмови уређени на тачно постављеним научним основама или на научној логици једне научне дисциплине која се ученицима презентује у виду одређеног наставног предмета. У тој дисциплини – предмету нема импровизације као у спонтаном или свакидашњем сазнавању изван наставе. Ту је сваки појам научно или тачно одређен, прецизно дефинисан, све је пажљиво систематизовано па се од ученика очекује да усвоји на тај начин одређен систем научно повезаних или умрежених појмова. У том смислу свака наука, односно наставни предмет, има свој специфично дефинисан и уређен систем појмова. Због тога није случајно што се знање у дидактици као општој теорији наставе дефинише као систем уређених чињеница, појмова и генерализација (Пољак, 1985, 13).

Пошто су *научни појмови* тачно и хијерархијски уређени они као такви представљају образац по којем треба да буду у току наставе усвајани. То је могуће крећући се у вертикалном или у хоризонталном правцу. У вертикалном правцу иде се ка општијим појмовима, а у хоризонталном ка појмовима истог нивоа општости. Идући на доле у одређене системе укључују се и спонтани појмови па тако богато искуство ученика стечено изван наставе, или у свакидашњем животу, доприноси стварању чвршћег, поузданијег и потпунијег система научних појмова. Тиме богато

искуству у виду спонтаних појмова, стечено у предшколском периоду детета или изван наставе упошпте, олакшава учење и обогаћује систем научних појмова који се посредују наставом.

Виготски (1983, 227) је осим наведеног значаја позитивног утицаја спонтаних појмова на формирање система научних појмова истакао и то да је однос спонтаних и научних појмова уствари однос учења и развоја. Тиме је он у своју теорију увео појам *зоне наредног развоја*. Овим је он ставио до знања наставницима следеће: ако се једним појмом на правилан начин делује на дечју психу то ће имати за последицу да ће се код детета у позитивном смеру променити многи појмови без посебног учења. То ће, истовремено, подстаћи или убрзати развитак детета у правцу формирања нових облика или форми мишљења (Исто: 1983, 224). На овај начин постављено учење може да вуче или убрзава развој оних форми мишљења (или других аспеката развоја) за које се очекује да им, временски гледано, развој тек предстоји. Међутим, то не може ићи у недоглед. То значи да се према овом проблему треба пажљиво односити. По нашем мишљењу, слично као и према питању оптерећености ученика, где оптерећеност може бити само нешто већа од тренутних могућности ученика. Толико да се ученик више заинтересује, заинтригира, подстакне на одговарајућу активност и да уз помоћ учитеља реши то што му се као тежи задатак поставља. На овај начин Виготски је упозорио и на то да се учење не мора нужно заснивати само на оним функцијама које су већ сазреле или се формирале, већ и на оним (а што је нарочито пожељно) којима у наредној фази развој предстоји или се према одређеним физиолошко-психолошким законитостима развој истих очекује. У суштини, када се ради о разредној настави и о формирању научних појмова, реч је о томе да се педагошка делатност највише усмерава на зону наредног развоја јер се спонтани појмови већ налазе у зони актуелног развоја (Према: Лазаревић, Банђур, 2001, 93).

За спонтане појмове важно је истаћи и то да се формирају индуктивним путем, тј. идући од конкретног предмета ка општијем појму. Научни појмови настају обрнутим или дедуктивним путем, тј. идући од појма ка предмету.

Спонтани појмови се стичу искуствено и непосредно па се због тога зову и емпиријски. Стичу се суочавањем детета са предметима и догађајима у реалним и

свакидашњим животним ситуацијама (спонтано). Научни појмови се стичу посредно, путем речи и мисаоног напора. На тај начин спонтани појмови су вредни због непосредног доживљаја и осведочености, а научни због општости и могућности да отворају путеве лакшег учења апстрактног и непознатог. Због таквих карактеристика спонтани и научни појмови се, по Виготском, допуњавају, стоје у узајамној вези и позитивно утичу једни на друге, олакшавајући процесе сазнавања.

С обзиром на разлике које постоје између спонтаних и научних појмова, а које се тичу највише тога што су први конкретни и везани за непосредно опажање, а други апстрактни и везани више за мишљење, разредна настава треба да се постави тако да се логика опажања, која је нужна у првој фази сазнања или учења, на време замени логиком мишљења. Међутим, без обзира на то што опажање треба што пре заменити мишљењем оно у процесу сазнања по Виготском има велику улогу. Посебно ако се опажање у циљу сазнања остварује и подстиче применом одговарајућих наставних средстава као извора знања, као и средства која прате или омогућавају употребу ових, а то су тзв. помоћно-техничка средства или, како их у скорије време називамо, *културно-потпорна средства* (З. Крњајић, 2004, 123 – 124). У оба случаја, било да се ради о наставним или о културно-потпорним средствима, реч је о томе да је култура током историје створила велики број таквих средстава у виду инструмената, мање или више сложених апарата и других направа. Све то у процесу сазнања по Виготском може представљати спољашњи ослонац или помагало менталним функцијама и тиме битно утицати не само да сазнање или учење буде олакшано, већ и на то да те функције истим средствима буду стимулисане и развојно унапређене.

Својим истраживањима о развоју појмова Виготски је утврдио да у том процесу постоје три фазе и то: (1) фаза *синкрета* или синкретичког мишљења; (2) фаза *комплекса*, која најразвијенији вид има у псеудопојму и (3) фаза формирања *научних појмова* („правих“).

Прву фазу или први ступањ у развоју појмова карактерише то што дете када на пример добије задатак да групише предмете оно их, уместо битних унутрашњих обележја, сврстава дифузно, тј. према неким спољашњим небитним својствима,

што на неки начин представља мозаично повезивање предмета по неким спољашњим небитним обележјима. На пример према неком уочљивом својству једног предмета које није његово битно обележје (реацимо, боја, величина, положај). То је прва и рана фаза у формирању појмова, присутна по схватању Виготског, у предшколској доби. Међутим, истраживања С. Марјановић показала су да се у неким појединачним случајевима то задржава чак и до дванаесте године.

Фазу комплекса или псеудопојмова карактерише нешто што споља личи на појам одраслог човека јер је настао на начин како одрасла особа мисли али није тачан. То је споља гледано појам, али је унутра тога комплекс јер је појам заснован на конкретним спољашњим сличностима, а не на унутрашњим апстрактним. Извршено је апстраховање или груписање неких предмета по основу спољашње небитне и конкретно видљиве сличности (то личи на појам), али то са аспекта унутрашње структуре или битних апстрактних својстава ипак није тачан појам. Дете на пример разуме мноштво речи, покушава да предмете на основу тога повеже али не успева да разуме и апстрактне односе. Тако каже: вода не може да носи јер нема руке. Но, независно од тога, ипак је реч о правом путу да дечје мишљење или поимање достигне ниво треће фазе – тачних или научних појмова. Са аспекта наставе и залагања Виготског да она треба превасходно да буде усмерена на зону наредног развоја неадекватна очигледност уместо да буде подстрекач антиципације може бити узрок конзервације или заостајања у развоју мишљења.

Трећу фазу у развоју појмова представља етапа научних или „правих“ појмова. У овој етапи се највише поставља питање у вези са амбивалентном природом принципа очигледности. С једне стране, очигледност је нужан упоришни ослонац мишљењу јер, по Виготском, у разредној настави доминира спонтано мишљење, односно поимање ослоњено на емпиријска искуства и на индуктивни пут сазнавања (од предмета ка мисли или појму). С друге стране, ако се има у виду да је пут формирања научних појмова обрнут, тј. дедуктиван (од појма ка конкретном предмету) онда то наводи неке наставнике да иду на непосредно учење готових појмова. То није функционално јер ученици тада највише остају на усвајању речи или дефиниција (које не разумеју) и на меморисању истих (Лазаревић, Банђур, 2001, 98). Због тога се често у наставној пракси постављају

питања у вези са односом спонтаних и научених појмова, у погледу тога да ли се ови појмови допуњавају или не, да ли једни ометају развој других, како их уравнотежити и сл. На ова и слична питања теорија Виготског даје недвосмислен одговор, а што се тиче процеса формирања научних појмова за то је највише одговорна настава јер са поласком детета у школу учење или сазнавање се своди на подстицање развоја научних појмова на начин како је то већ речено: да се настава највише усмери на зону наредног развоја, а временом ће пут формирања научних појмова претећи пут којим иде формирање спонтаних појмова.

На значајну улогу наставе у формирању научних појмова указује се и у овде често спомињаној концепцији научног образовања (Харлен, 2010, 27) јер су спонтане појмове деца предшколске доби сама формирала и имају одређене идеје о многим аспектима света, укључујући свет науке. Пошто су те појмове деца сама формирала и они за њих имају одређено значење није их лако школским путем заменити научним појмовима. Није лако највише због тога што се нови појмови супротстављају интуицији. Због тога се дечји спонтани појмови (идеје) „...морају узети као полазна тачка напретка ка вишим научним идејама (појмовима, прим. аут.), које фитују њихов проширени домен искуства” (Исто: 2010, 27).

Шта појмове ученика, у смислу садржаја или значења истих, које треба развити под утицајем наставе природе и друштва, идући од I ка IV разреду, код нас је детаљније истраживала В. Петровић и објавила у својој студији *Развој научних појмова у настави природе и друштва* (2006). Сагласно напред изнетим теоријским схватањима о томе Виготског и она је утврдила да се научни појмови развијају посредством наставе, односно логике одговарајућег наставног предмета, као и да су на нивоу нижих разреда, односно млађе животне доби, појмови више под утицајем непосредних опажања или перцепција, спонтаности, индивидуалног искуства детета, наивног тумачења, у објашњењима више везани за оно што је непосредно дато, а мање за могуће релације или односе, да су одговори на поједина питања ученика тим више наивна уколико су они млађи итд. (Исто: 2006, 152 – 161). Исто тако, истраживања овог аутора потврдила су, слично схватању Брунера, да се појмови на овом узрасту, као и на на предшколском узрасту детета, у великој мери формирају у процесу структурирања и реструктурирања, односно њиховог

постепеног грађења или формирања. Исто тако, резултати истраживања, као и важан став Виготског о томе, којег педагошки практичар увек мора имати на уму, гласи: „Цео свет дубоких веза које леже иза видљиве спољашњости, свет компликоване узајамне зависности и односа унутар сваке области и стварности, као и између њених појединих области отвара се само ономе ко му се приближи кључем појма” (Према: В. Петровић, 2006, 155). То би требало да значи да је основни циљ и сврха сваке наставе формирање кључних научних појмова.

1.5.3. ОСУБЕЛОВО СХВАТАЊЕ РАЗВОЈА ПОЈМОВА

За разлику од многих теорија учења које су претежно остале на принципијелном објашњењу процеса сазнања, амерички психолог Дејвид Осубел (David Ausubel) је у својим радовима (1962; 1978; 2000) процес учења више него било ко други тумачио и са практичног аспекта развија појмова (учења) у процесу наставе. Нарочито док се још развој појмова налази на *конкретно-операционалној* етапи, у којој се налази и највећи број ученика разредне наставе. Осубел је необихејвистичке погледе на процес учења сматарао неадекватним па се због тога у својој теорији *смисаоног вербалног учењ* више фокусирао на вербално учење. Међутим, да вербално учење не би остало неосмислено и механичко, што је случај у школи давне прошлости, у његовој теорији значајну улогу, поред осталог, играју и тзв. *организатори постигнућа*. Како се идеја о *организаторима постигнућа* складно уклапа у касније насталу идеју о *организаторима научних појмова*, чију улогу добрим делом могу да преузму савремена интерактивна наставна средства, а што је у вези са предстојећим нашим истраживањем, налазимо да је пре него што пређемо на разматрање могућности практичне примене ове теорије потребно размотрити Осубелова схватања о етапном развоју појмова и теоријску суштину његове теорије, па тек онда поједине специфичности које би могле бити практично значајне за формирање појмова у процесу разредне наставе.

Етапе у процесу развоја појмова

Слично Пијажеовом схватању да процес развоја појмова пролази кроз различите фазе (као што су: сензомоторни период, период предоперативног мишљења, период конкретних мисаоних операција и период формално-логичких операција) по Осубелу нивои развоја појмова су: *преоперационални* ниво, *конкретно-операционални* ниво и *апстрактно-логички* ниво.

На првом нивоу – *преоперационалном* појмови се формирају или настају из конкретног искуства детета. Те појмове Осубел назива примарним апстракцијама или примарним појмовима (Виготски их, како смо већ навели, назива емпиријским, животним појмовима или „генерализоване“ ствари). Ови појмови се уче самосталним откривањем критеријских атрибута појма. Одлагањем истих у когнитивне структуре касније се потпомаже усвајање тзв. секундарних појмова, а који се уче асимилацијом.

На другом нивоу – *конкретно-операционалном* ученици могу да вербално асимилирају појмове путем дефиниција које садрже критеријске атрибуте појма, уколико им учитељ презентује елементе тих дефиниција да би они на основу истих могли створити репрезентативну слику појма, односно стећи знање. Исто тако, неки појмови на овом нивоу учења могу настајати, односно бити асимиловани, и из контекста материје која се учи, ако је иста смисаоно организована.

До трећег нивоа у развоју појмова долази се тако што се вербална асимилација, која се у почетку ослањала на спонтане или конкретне стимулусе, временом претвори у *апстракт*. Када је реч о развоју појмова, важно је истаћи да он више инсистира на процесима учења, него на исходима или резултатима. Што значи да није битно само да ли је ученик научио садржај појма, него и то како је тај садржај усвајао (рецепативно – дедуктивно или открићем – индуктивно). За учитеља и за наставу је, такође, важно и то што Осубел истиче: да дете у предшколској доби и почетком школовања појмове учи самосталним открићем, тј. индуктивним путем, а током каснијег школовања кроз дефинисање, путем дедукције или и путем повезивања или *субсумпције* (Ausubel, 1962, 213-244).

Теорија смисаоног вербалног учења

Пошто је смисаоно усвајање појмова (знања) један од основних задатака наставе до сада је разрађено мноштво стратегија о томе како мисаоно активирати ученика у настави (Шарановић-Божановић, Н. и Милановић-Наход, С., 2002, 77). Због тога није случајно што је Осубел своју теорију учења назвао теоријом *смисаоног вербалног учења*.

Међу осталим значајнијим покушајима разраде стратегије смисленог учења и мисаоне активизације ученика био је покушај Новака и Минцеса да на основу резултата бројних истраживања о томе, саставе неку врсту подсетника за наставнике о мисаоној активизацији ученика (Према: С. Благоданић, 2002, 29–30), као и наших педагога С. Јукића (1995) и М. Јовановић-Илић (1970) да детаљније разраде начине о томе како ученике научити да уче.⁸

Пошто Осубел своју когнитивну теорију назива теоријом *смисаоног вербалног учења* у циљу бољег разумевања исте потребно је видети шта он подразумева под категоријалним појмовима те теорије, а то су: *смисао*, *учење* и *когнитивна структура*.

Појам *смисао* односи се на наставне садржаје које ученик треба да научи или савлада. Они као такви треба да буду смислени, тј. логично сређени и повезани са градивом које је ученик раније већ усвојио. Највише због тога што је лакше усвајати нове садржаје за које у когнитивној структури (тј. у глави ученика) већ постоји одговарајућа основа на коју ће се они ослонити.⁹

⁸ У листи о којој је реч наставницима се скреће пажња на следеће: (1) Ученици приликом поласка у школу нису *tabula rasa*. Они са собом, на одређеном нивоу, доносе усвојене научне појмове и мноштво идеја, али су ти појмови и идеје често некомпатибилни са оним што им се нуди кроз наставу; (2) Многи појмови које деца доносе у школу су отпорни на промене, што зависи од узраста, способности и културног окружења; (3) Такви укореењени (често погрешни) појмови обично се не мењају конвенционалним стратегијама учења; (4) Због ограничења традиционалног начина оцењивања и вредновања (најчешће усмено испитивање, тест папир-оловка и сл.) често многа знања остају скривена како за наставнике тако и за ученике; (5) Погрешно формиран појмови (често названи „алтернативни појмови“) производ су личног искуства детета, његовог непосредног посматрања, културног утицаја, праћења свакодневних мас-медија, формалних инструкција и др. фактора; (6) Често и наставници поседују исте алтернативне појмове као и њихови ученици; (7) Успешни ученици поседују хијерархијски повезану структуру појмова; (8) Само инструктивне стратегије фокусиране на разумевање и промене појмова могу бити успешан алат у учионици.

⁹ Да би још боље схватили због чега Осубел инсистира на *смисленом* учењу потребно је да имамо у виду и Мајерово (Mauger, E. Richard, 2009) схватање учења и заборављања (о чему ће бити више речи

Осубел, који се највише бавио природом значења, веровао је да спољашњи свет добија смисао само ако се претвори у садржај свести од стране ученика. Због тога је истицао: да „први предуслов смисленог учења јесте да материјал који се посредује ученику буде логично осмишљен”, као и да пре тога „ученик мора да поседује релевантне идеје са којима се нове идеје могу лако повезати и у истима утемељити”. Коначно, сматрао је Осубел, „и сам ученик мора покушати да повеже нове идеје са идејама којима већ располаже и да их разуме” (D.,P.,Ausubel и Robinson, FG., 1969, 46).

Категорија *учење* (смисоно) представља процес повезивања или, како то Осубел каже, *субсумпције* нових и претходно научених садржаја. По Осубелу „субсумпција може бити описана као олакшавање како учења тако и задржавања” (Ausubel, D. P., 1962, 217; 1962, 213 – 244).

Субсумпција или повезивање садржаја може да се оствари на два начина: (1) ако су нови садржаји веома слични са претходно стеченим знањима у питању је *дериватно* повезивање и (2) ако су садржаји које треба научити веома нови у питању је *корелативно* повезивање. У првом случају, када између претходно наученог и „нових” знања нема разлике, когнитивне структуре се неће мењати јер неће имати шта ново да се научи. У другом случају, претходне когнитивне

у поглављу 1.7.1. овог рада) то да су процеси сазнања, тј. стицања информација, нераздвојни од процеса памћења и заборављања.

Памћење је задржавање усвојених садржаја. Чулни утисци, који се стичу перципирањем окружења, најпре се, без селекције, преносе у тзв. *сензорну меморију*. Из те меморије подаци који привуку пажњу прослеђују се у тзв. *краткорочну радну меморију*, док оно што није привукло пажњу за неколико секунди бива изгубљено. Нарочито ако је у меморију унето мноштво података и ако су подаци међусобно слични. Капацитет ове меморије је 5 до 9 података. У краткорочној радној меморији материјал се за око 20 секунди задржава, обрађује, комбинује, доводи у везу са подацима из дугорочне меморије и тако сређени пребацују у *дугорочну меморију*.

Као и у случају краткорочне радне меморије оно што се није повезало са когнитивним структурама губи се из ове меморије. Капацитет јој се може повећати само ако се свесно информације групишу до изведеног степена општости. Ово је према истраживањима Боуера, Кларка и др. чак корисно јер се тако сензорно и краткорочно складиште заштићује од непотребних података (Бузан, Т. и Бузан, Б., 1999, 69). Док је краткорочна радна меморија свесна и капацитетом ограничена, дугорочна меморија је пасивна, несвесна и скоро неограничена. У њој се подаци чувају скоро цео живот. Информације се задржавају само у виду битних елемената појма, а могу се и допуњавати у тренутку призивања или сећања. У савременијим схватањима тврди се да су сви подаци у дугорочној меморији међусобно повезани и захваљујући баш тим везама могу да се дозову. Свесно су повезане по сродности, значењу и другим основама. Слично везама какве налазимо у мрежама појмова као графичким организаторима знања (С. Благданић, 2008, 28). Пошто се подаци из ове меморије не губе када нечега не можемо да се сетимо није реч о томе да је то заборављено, већ о томе да су трагови ослабили, да се мешају или да се користимо погрешним стратегијама репродукције (Према: Андриловић, В. и Чудина, М. 1985, 27).

структуре (знања) мораће да се битно промене да би се заиста нови садржаји могли усвојити. Истовремено, у другом случају новоусвојени садржаји ће се и лако памтити, док у првом случају неће имати ништа ново да се запамти.

Учење Осубел као и сви остали когнитивисти, почев од Пијажеа, Виготског, Брунера, Клаусмајера и других, схвата као активан процес структурирања или свесног повезивања нових знања са претходно стеченим знањима да би се разумео садржај или његова структура, мисаоно или делатно тестирале уочене релације и догађаји, развијале способности и оно што је неопходно запамтило. Такво схватање процеса учења или сазнања сагласно је и ставу Новака (Novak, D. Joseph) да појединац од рођења до смрти конструише и реконструише објекте и догађаје са којима долази у додир (Према: Kinchin, M. Ian i Нау, B. David, 2000, 43–57).

Оно што је још карактеристично за Осубелово схватање учења јесте коришћење језичке синтагме *смисаоно рецептивно учење*. Речју *смисаоно* он наглашава да је то активан процес *рецепције* или уклапања (интернализовања) од стране појединца нових знања у већ постојеће сопствене когнитивне структуре. Без разумевања тих нових садржаја и њихове појмовне структуре у некој области сазнања (наставном предмету) не може да се оствари учење.

У настави је најприсутнија активност *рецепције* (подвукао М. Вилотијевић, 1999, 283). Да би рецептивно учење заиста било активно учење Осубел учитељима препоручује да се користе методом *експозиторног* поучавања. Метода се састоји у томе што када учитељ вербално излаже садржаје ученицима, да би их они реципирани или усвојили, увек мора ићи на то да те садржаје излаже логичном хијерархијом појмова (од општијих према конкретним) и да се труди да их они разумеју, а заједно са тиме и да се код њих развијају способности уопштавања. У практичном смислу, *смисаоно рецептивно учење* остварује се и тиме што учитељ ученицима, путем готових материјала (наставних средстава), презентује оно што они треба да науче у *завршној* форми. То значи у одређеној логичкој структури јер је и циљ сваке наставе да се пожељне логичне структуре код ученика формирају.

Активност ученика у овако постављеном учењу испољава се на више начина: они тако експониране садржаје примају (рецепција); труде се да разумеју њихову појмовну структуру (зависно од појмовно-научне структуре једног

наставног предмета), настоје да уоче сличности и разлике између нових садржаја и онога што у својој когнитивној структури поседују у вези са истима; настоје да повежу (субсумирају) ново градиво са оним што од раније у вези са тим градивом знају; труде се да јасно уоче сличности и разлике између система раније усвојених појмова (знања) и појмовног система који им се новим наставним садржајима нуди; настоје да уклопе (интернализују) нова знања у сопствене већ постојеће когнитивне структуре, односно да повежу новостечено знање са оним што чини њихово раније знање (предзнање).

Овакво учење је, осим тога што је названо *смисаоним* и *рецептивним*, названо још и *вербалним*. Највише услед тога што се данас садржаји ученицима најчешће представљају у вербалној форми. То значи да се одредница „вербализам”, схваћена у лошем смислу, не може приписати Осубеловој теорији учења.

Пошто је питање *памћења* и *заборављања* највећи проблем у вези са учењем, а оба процеса су у вези са степеном сличности и разлика између раније наученог и нових наставних садржаја, Осубел је, као битан услов запамћивања нових садржаја, препоручивао да се прави јасна дистинкција (разлика) између старог и новог. Највише због тога што се нови садржаји који су једва различити од онога што је претходно научено тешко памте, а различити лако. У том смислу запамћивање може бити скоро на нивоу нуле – нулта *дисоцијативност* или разликовање (ако се не може правити разлика између старих и нових садржаја) или доста значајно (ако се нови садржаји битно разликују од претходно усвојених садржаја. Дакле, што је разлика између раније усвојеног и нових садржаја већа тиме се стичу повољнији услови за запамћивање. Због тога се од наставника очекује да још на самом почетку часа јасно истакне сличности и, посебно, разлике између већ наученог и оног што је на реду да се учи.

Под појмом *когнитивна структура* подразумевао је логичко–хијерархијски уређен систем појмова. Сматрао је да извесно предзнање, односно „Постојећа когнитивна структура, тј. човекова организација, стабилност и јасноћа знања у пољу одређене предметне материје, у било које дато време главни фактор који утиче на учење и задржавање смисленог новог материјала” (D.,P.,Ausubel, 1963, 217).

Смислену когнитивну структуру сачињава систем појмова у којем се на врху хијерархијске пирамиде налази главни или најопштији појам, затим следе појмови мање општости, док су најконкретнији појмови у основи пирамиде. На исти начин, према Осубелу, треба да се организује и тече процес сазнања у настави. То значи, да садржаје наставе треба најпре логички и хијерархијски организовати, а онда процес излагања и сазнања у настави водити тако да се ученицима најпре презентују општији па тек онда конкретнији појмови. У свему томе важно је и то да се појмови или садржаји стално повезују (*субсумтирају*). Дакле, логички уређени садржаји (наставно градиво) и непрестано усмерена пажња учитеља на то да се они током часа на логичан и повезан начин презентују (како би се у главама ученика стварале одговарајуће логичке структуре) представља основни смисао или суштину Осубелове теорије учења. И овде је очигледно да Осубел не инсистира толико на исходима учења колико на самом процесу, тј. да тај процес буде смислен, а смисленост ће се најбоље обезбедити тако што ће се ученици *експозиторно* поучавати и што ће се при томе користити одговарајући *организатори напретка*, на које ћемо се касније вратити.

Когнитивна структура односи се како на раније стечена знања или усвојене појмове тако и на садржаје и начине савладавања нових појмова и проблема. Ранија или већ стечена когнитивна структура по Осубелу пресудно утиче на прецизност и јасноћу нових сазнања чије је усвајање у току као и на усвајање нових ставова и вредности за које се очекује да постану ментална „својина“, појединца, а која ће се, такође, ускладиштити у дугорочној меморији. У циљу успешнијег учења које је у току или касније предстоји очекује се да претходна когнитивна структура буде стабилна, да су усвојени појмови на нивоу довољне општости, апстракције и конкретности и да се довољно разликују слични и различити садржаји (D. Ausubel, 2000, 195). У противном, ако је претходна структура (тј. предзнање ученика) нејасна или хаотична то ће бити озбиљна сметња *смисаоном учењу*. Услед тога је увид учитеља у претходну когнитивну структуру ученика (предзнање) од великог значаја за постигнуће у настави. Ради тога учитељи би требало да на почетку часа сажето поновљају и уопштавају претходно и да јасно истакну сличности и разлике

између већ научених појмова (садржаја) и појмова (садржаја) који су на реду за усвајање.

Организатори напретка

У Осубеловој теорији учења велики значај се придаје и *организаторима напретка*. Они ”олакшавају учење чињеничног материјала више него учење апстрактног материјала, пошто апстракције у одређеном смислу садрже своје сопствене уграђене организаторе” (Ausubel ,1963, 82). Под истима се подразумевају најважније идеје и појмови које учитељ треба да саопшти на почетку часа. Конкретније, то може бити: општији појам или идеја којом се настоје повезати претходни и нови садржаји; нека врста сажетка раније наученог; неко упоређивање; подсећање; нешто што може да активира сродне субсумпери; оно што је на вишем нивоу апстракције од оног што следи да у виду наставног градива буде изложено итд. Истовремено, то је и начин припреме ученика којим се обезбеђује стварање у њиховим главама мисаоне структуре у коју ће се током часа уклапати (субсумирати) нови појмови (знања). Истима се осигурава *дисоцијативност* или прављење јасне разлике између раније усвојених садржаја и садржаја који су на реду за усвајање, што је и услов за боље запамћивање. У сваком случају улога им је слична улози културно-потпорних средстава у теоријском тумачењу процеса учења код Виготског.

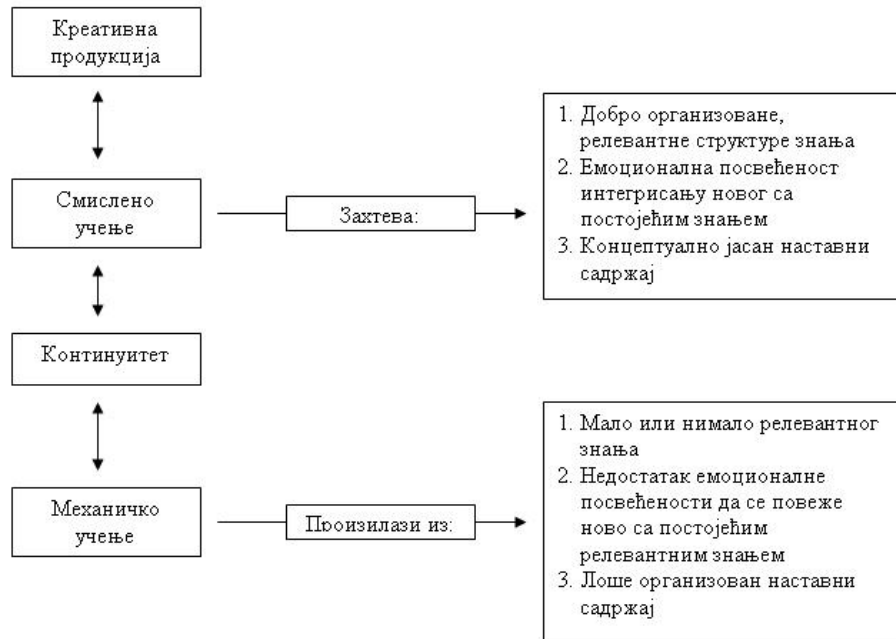
Конструктивне критике Осубелове теорије учења

У великом броју истраживања, усмереним највише на проверу педагошке ефикасности појединих *организатора напретка*, извргована је прилично неповољној критици Осубелова теорија учења. Највише због тога што је, како се тврдило, доминантно усмерена на *вербално* излагање. У тим критикама провејавале су тврдње да такво учење може да води вербализму, мисаоној пасивизацији и одсуству креативног понашања ученика. Због тога су се овако оријентисани критичари више залагали за наставу путем открића, експериментисања, за учење по алгоритму (према строже одређеним корацима појединих активности у процесу сазнања) и сл. Упркос таквим примедбама и залагањима, Осубел је и даље остао при

своме ставу да су ученици у *смисленом вербалном учењу* – настави, уколико се у истој користи *експозиторно поучавање* и адекватни *организатори напретка*, у довољној мери мисаоно активни и да баш тако замишљена настава може бити много ефикаснија од учења какво се остварује по систему открића или решавања проблема. Тим више што се у овој настави на „откриће” или „решење” проблема не мора дуго чекати, а што исту може да чини временски много економичнијом. По мишљењу Осубела у настави *смисаоног вербалног учења*, осим што се остварује већа ефикасност и штеди време, учитељу је пружена могућност да има стални увид у то какав је квалитет усвојеног знања или појмовних структура, односно шта је тачно, а шта не и на који начин треба да се на лицу места изврши потребна корекција. Осим тога, према Осубелу експеримент, оглед, алгоритамски решено учење и слични поступци, у којима су кораци строжије одређени, могу бити сметња креативном понашању ученика, а што није случај ако се исправно примењује теорија *смисаоног вербалног учења*. Управо због тога, тј. у контексту таквих схватања, могла би, по нама, да нађу широку примену савременија наставна средства помоћу којих се врши презентовање наставног градива и истовремено контролише квалитет појмовних структура које се у датом моменту формирају. Исто тако, у *смисаоном вербалном учењу* – настави, по принципу *интегративног помирења*, за шта се Осубел такође залагао, коришћењем, на пример, у школским уџбеницима различитих техника истицања наслова, поднаслова и других начина повезивања садржаја, могла би се превазићи лоша пракса да се лекције међусобно не повезују, већ само једна на другу наслањају (према: С. Благоданић, 2008, 19). Шта у практичном погледу то може да значи очито говори и следећи пример: ако се уче разне религије према појединим лекцијама које се не повезују, не врши уопштавање, или не указује на заједничко, слично и различито, онда је тешко уочити битне везе и односе између религија па и саму сврху учења ових садржаја. Исто тако, јавиће се и нејасноће, конфузије или мешање појмова, а може доћи и до потпуне контрадикције појмова у главама ученика, између оних који су се већ формирале и оних који су у процесу настајања (Исто: 2008, 20).

Конструктивнија критика ове теорије уследила је од стране Ј. Д. Новака (www.ihmc.us/groups/jnovak). Он је у свом шематском приказу Осубеловог

схватања процеса *смисленог* учења, на конкретно-операционалном нивоу или фази развоја појмова (на којем се претежно налазе ученици разредне наставе), као значајан моменат за повезивање нових и старих когнитивних структура унео и категоријални појам *емоционалне посвећености* ученика интегрисању нових и претходних когнитивних структура или знања. Шема о којој је реч изгледа овако:



Шема 2. *Смислено вербално учење* – Модификовано према J. D. Novaku (www.ihmc.us/groups/jnovak)

На неопходност чињенице да се ученик мора посветити осмишљавању и разумевању садржаја које усваја указивао је, што се напред видело, и Осубел. Међутим, таквој посвећености Новак је додао димензију *емоционалности*. На тај начин, по нама, Осубелова теорија није остала само на когнитивним процесима сазнања, већ је, битно обogaћена. Тим више што може бити речи о доживљајном учењу и интерактивном учењу, значајном за ученике млађе школске доби, и о томе да се у савременој настави све више користе културно-потпорна средства, у виду мултимедијалних наставних средстава, са могућношћу скоро уметничке презентације и интерпретације наставних садржаја.

Значај Осубелове теорије за предстојеће наше истраживање

На основу Осубеловог схватања велике улоге тзв. *организатора постигнућа* и Новаковог схватања значајне улоге *емоционалне посвећености* ученика у процесу наставе или учења за очекивати је да постигнућа ученика у настави значајно могу допринети графички и њима слични организатори појмова (знања). Нарочито мапе ума, а онда и многа друга савременија средства у којима се не само користе разноврсни медији за посредовање информација, већ и скоро уметнички (доживљајни) начин представљања истих.

Осубелова теоријска схватања процеса учења у аспекту предстојећег нашег истраживања могу бити двоструко значајна. Најпре због тога што се у наше истраживање уведе мапе ума као средство које има улогу *организатора напретка*, а чему Осубелова теорија чини погодан ослонац. У другом плану налазимо да би наше истраживање могло бити нека врста провере улоге или функције наставних средстава и са аспекта нивоа њихове техничко-тениолошке сложености с обзиром на узраст ученика и неопходне стручне компетенције учитеља значајне за њихову успешну примену.

Мапе ума ће у нашем истраживању бити примењене као једна врста комбинације различитих традиционалних наставних средстава (слика, цртежа и текста). Због тога се могло очекивати да ће оне бити ефикасније од устаљеног или изолованог коришћења једног по једног традиционалног средства, као и да оне, с обзиром на узраст ученика и још увек недостајуће искуство учитеља у раду са истима, бити чак ефикасније и од мултимедијалних наставних средстава. Нарочито због њихове велике техничко-технолошке сложености.

Када је реч о мапама ума треба имати у виду и то да се ово средство у одређеним околностима може сматрати и мултимедијалним. На пример у ситуацији када су оне израђене применом посебног рачунарског програма, којег је ауторизовао Т. Бузиан, и када се оне као такве ученицима презентују путем рачунара, интернета или интерактивне (електронске) табле. Међутим, пошто то у нашем истраживању неће бити случај ми смо их сврстали у неку категорију оригиналне, али савремене, комбинације традиционалних наставних средстава.

1.5.4. КЛАУСМАЈЕРОВА СХВАТАЊА О РАЗВОЈУ ПОЈМОВА

Клаусмајер је појмове дефинисао као менталне конструкте и део организоване когнитивне структуре једне особе. То су логички сазнајни модели дефинисани помоћу својих атрибута или својстава према којима се они сврставају у групу конкретних или апстрактних појмова, односно општих или посебних. Код конкретних појмова ти атрибути су видљиви, односно доступни чулима, а код општих или апстрактних нису. Атрибути појма своде се на унутрашње својство једног предмета које је доступно чулном опажању, али се до појма долази мисаоним процесом генерализације или уопштавања.

Клаусмајер тврди да учење истог појма код деце пролази кроз четири фазе или нивоа. То су: *конкретни* ниво, *ниво идентитета*, *ниво класификовања* и *формални* ниво. Дакле, сваки појам од свог почетног облика па до настанка правог или научног појма пролази кроз наведене фазе или нивое.

На првом – *конкретном* нивоу ученик обраћа пажњу на предмет и путем дискриминације одређених карактеристика разликује тај предмет од других предмета. Истовремено, показује способност да тај предмет доживи и себи представи, а онда и да ту представу запамти.

На другом нивоу – *идентитета*, осим што обраћа пажњу на предмет, дискриминира га од других и памти, сада може и да генерализује. То значи да два или више карактеристичних облика предмета сматра еквивалентним и схвата да припадају истом.

На трећем нивоу – *класификовања*, дете трага за мање очигледним карактеристикама једне класе предмета, прави разлике између примера и непримера, памти дискриминишући пример, генерализује и показује способност разврставања у хоризонталне класе, способно је за конзервацију, тј. уочавање неког константног својства.

На четвртм нивоу – *формалном*, подразумева се да је ученик достигао све претходне нивое, посебно да је способан класификовати, ученик показује способност да учи и памти имена и својства појма, да пронађе нове примере, може дискриминисати дефинишућа својства појединих појмова.

Пошто, по схватању Клаусмајера, развој појмова није глобалан него издиференциран лако се у школској пракси може приметити да достигнут ниво развоја појмова или стеченог знања једног ученика у једном предмету не значи и достигнут исти ниво у неком другом предмету. То је у вези са индивидуалним разликама, поседовањем одређених когнитивних структура, спољашњим условима, примерености наставних садржаја, развојним нивоима појединих појмова и другим чиниоцима.

На основу изнетих теоријских схватања о различитим моделима развоја појмова, у овом случају предшколског и млађег школског детета, Ж. Лазаревић и В. Банђур (2001: 102-103) издвојили су најбитније карактеристике учитељевог поступања у традиционалној и савременој настави и помоћу истих приказали шта у најбитнијем карактерише модел традиционалне, а шта савремене наставе.

Традиционалну наставу карактерише: учење појмова се одгађа док не сазру одређене когнитивне структуре; инсистира се на запамћивању; доминирају емпиријски појмови (логика перцепције); акценат се ставља на резултате у смислу количине запамћености садржаја; ученицима се посредују готови појмови па су они у ситуацији да буду рецептивни и пасивни.

Савремену наставу карактерише: примена модела формирања појмова које су у својим теоријама (овде изложеним) разрађивали Виготски, Осубел, Клаусмајер и други теоретичари; примена антиципативних стратегија у којима се сједињује развој и учење или се учење усмерава на потпомагање развоја; учење појмова са вишим степеном општости, а што подразумева мишљење и више когнитивне операције; деперцептуализација; формирање не спонтаних већ научних појмова; инсистирање на исходу, али и процесу; примена флексибилних метода које подстичу учениково мисаоно ангажовање и разноврсне истраживачке и друге активности.

1.5.5. МАПЕ УМА КАО МОДЕЛ ОРГАНИЗОВАЊА ПОЈМОВА – ЗНАЊА У НАСТАВИ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА

С обзиром на то да су мапе ума оригинална комбинација појединих традиционалних наставних средстава (разнобојних слика, цртежа, графичких

приказа, симбола, текста), презентованих помоћу школске табле, графоскопа и других проијекционих уређаја, оне се могу слободно сврстати у тзв. традиционална, али и савремена наставна средства. Међутим, ако се мапе ума израђују применом посебног рачунарског софтвера, које је на пример ауторизовао Т. Бузан (Tony Buzan) и ученицима презентују применом рачунара, интернета или интерактивне (електронске) табле тада је реч о мултимедијалном наставном средству. На основу изложеног о мапама ума у поглављу 1.5.3. овог рада мапе ума су истовремено и нека врста графичког организатора појмова – знања, које је примењиво у сваком наставном предмету и које је због мноштва разлога, о чему ће овде бити речи, нарочито погодно за ученике млађе школске доби.

Наша прва сазнања о мапама ума потичу из првих наших или хрватских превода појединих књига Т. Бузана и његових сарадника (*Менталне мапе за клинце – како до успјеха у школи, Мапе ума, Користите обе хемисфере мозга, Савршено памћење, Брзо читање, Како научити страни језик, Моћ дечјег ума, Хоризонти интелигенција* и др.) и бројних семинара широм Србије у организацији едукативног центра и издавача ФИНЕСА из Београда.

Појам мапе ума – се различито одређује. Пре свега, реч је о новијој стратегији успешног учења, о чему је у истом смислу дало оцену и Министарство просвете Србије почетком 2009/2010. године. Дефинишу се и као „духовне географске карте”, помоћу којих се боље мисаоно оријентишемо. По неким то је начин за „цветање” и колекционирање идеја о некој теми или појави. Има и дефиниција које указују на то да су мапе ума вештина успешног учења или повезивања главних и споредних идеја у градиву које се учи. Одређују се и као: пут ка бољем размишљању; вештина организације и разјашњавања текста; техника орагнизације и овладавања већим бројем информација; средство за приказивање мисли помоћу слика, боја и речи с ослоном на машту; начин да се добро организују белешке итд.

У духу нашег језика прихватљиви су називи: *мапе ума, појмовне мапе, асоцијативни дијаграми, асоцијативне шеме и когнитивне мапе* (Станојловић, 2010, 38).

Научно утемељње мапа ума – почива на налазима бројних истраживања која су извршили Новак и Минцес, у вези успеха и недостацима у квалитету знања ученика. Реч је о томе да су они саставили листу од неколико важних упутстава учитељима о чему би требало да нарочито воде рачуна када код својих ученика подстичу развој појмова. Сачињава је следеће:

- 1) ученици када полазе у школу нису табула разе. Они доносе извесне појмове или сазнања, али они често нису компатибилни са онима који се нуде у уџбеницима;
- 2) многи погрешно формиран појмови су отпорни на промене, што зависи од година ученика, способности и културног окружења;
- 3) укореењени погрешно формиран појмови не могу се мењати конвенционалним стратегијама поучавања;
- 4) често и учитељи поседују погрешне појмове као и њихови ученици;
- 5) успешни ученици поседују хијерархију повезаних појмова;
- 6) инструктивне стратегије, фокусиране на разумевање и појмовне промене, могу бити ефикасан алат поучавања (Шарановић-Божановић, Милановић-Наход, 2002).

Идеја о графичким организаторима знања, а на неки начин и о мапама ума, као новом алату ефикасног поучавања и формирања тачних појмова, без обзира што се оне вежу за рад и настојање енглеског психолога Тони Бузана на унапређивању стратегија учења, зачела се још 70-тих година прошлог века у запажањима Мура и Риденса (Moore и Readence) да примена графичких организатора знања, односно графичког приказа наставних садржаја када се они први пут презентују пред ученицима, битно доприноси повећању успешности ученика са слабијим вербалним способностима (Благданић, 2008).

Идући још даље у научно-педагошку прошлост теоријско утемељење ове стратегије учења постоји у когнитивистичким теоријама учења (посебно Виготског, Брунера и Осубела) и ставу: да је развијена способност ученика не само да разуме и запамти већ и да систематски организује и структурише наставне садржаје, на основу логичког смисла и веза подударних са структуром предмета који се изучава, крајњи и најважнији циљ учења.

По Виготском спонтани појмови, односно сазнање које ученик стиче у савакидашњем животу, од случаја до случаја, као и сазнање до којег ученик може доћи у настави, ослоњеној више на учитељево арбитрирање чињеница, меморисање и учење из уџбеника (у којима су појмови по правилу линеарно представљени), најчешће има за последицу формирање нетачних појмова. Такви појмови, или

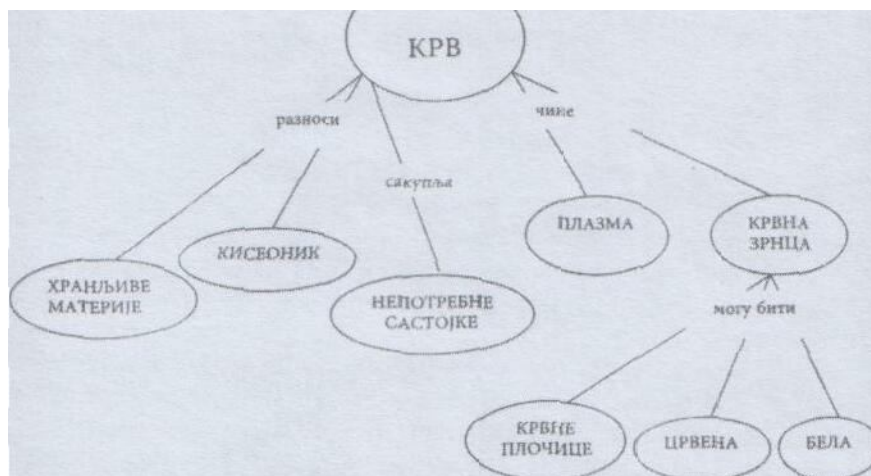
појмовне структуре, услед тога што нису довољно схваћени и међусобно повезани, у неким случајевима чак и изоловани, отпорни су на промене под утицајем нових сазнања и не воде, како је истицао Виготски, ученика успешно у наредну фазу развоја и сазнања. Тим више што учење није било унутрашње мотивисано нити усмерено на развој „сазнајне структуре” и способности ученика да у датим ситуацијама, односно под утицајем нових сазнања или чињеница, успешно преструктурирати своја стара схватања или властиту когнитивну структуру. Осим тога, млађи ученици далеко теже организују усвајање наставне грађе од старијих ученика јер теже разликују и разврставају наставну грађу по сродности, а немају ни вештине или сазнање о томе како се учи, тј. сазнање о знању или метакогницију (Вилотијевић, 1999, 205).

Графички органаизатори знања утемељени су и на идеји Осубела (Ausubel) који је истицао да когнитивна или појмовна структура код већине ученика, уколико се формирала на основу недовољно схваћеног значења и разумевања међусобног односа појединих појмова, сачињава само сиромашну колекцију изолованих делова информације. Такво знање и способности не омогућавају истом ученику да се знањем успешно користи у свакидашњим ситуацијама. Због тога је најважнија, а могло би се рећи и савремена професионална улога учитеља, тврдио је Осубел, да направи увид у когнитивну структуру сваког ученика и да унапређење процеса сазнања покуша остварити применом одговарајућих посредника или *организатора напретка*, тј. неке врсте педагошког средства којим би се олакшао процес учења и премостио јаз између онога што ученик већ зна и онога што тек треба да научи. Ти организатори би требало, по Осубелу, да ученицима презентују виши ниво апстракције, општости и примера него нови садржаји за учење. У њима би се нагласили најважнији или главни елементи наставног садржаја и изоставиле неважне информације. Те организаторе би требало користити на почетку часа, тј. путем њих најпре предочити општи појам или дати преглед онога што се учи па тек онда, идући даље, на систематичан начин омогућити ученицима да схвате и запамте наставне садржаје. Због тога Осубел је изнео и низ замерки учитељима што на крају часа, резимирајући и закључујући, остају на истом нивоу апстрактности, као и на примерима којима су се послужили током часа у стицању знања. Такве

организаторе или олакшице у систематском стицању знања и у овладавању системом умрежених појмова управо имамо у појединим графичким организаторима знања, које је још 1977. године први, у виду мреже појмова, конструисао Новак за потребе експертског сређивања и лакшег приказивања података клиничког интервјуа, а касније на специфичан начин у виду мапа ума, а у сврху поучавања, Т. Бузан (Према: Благданић, 2008, 14–16, 41). Дакле, претече мреже појмова били су графички организатори, који нису настали са намером да их конструишу ученици, већ да их састављају наставници и други експерти да би помоћу њих ученицима лакше и разумљивије приказивали наставне садржаје.



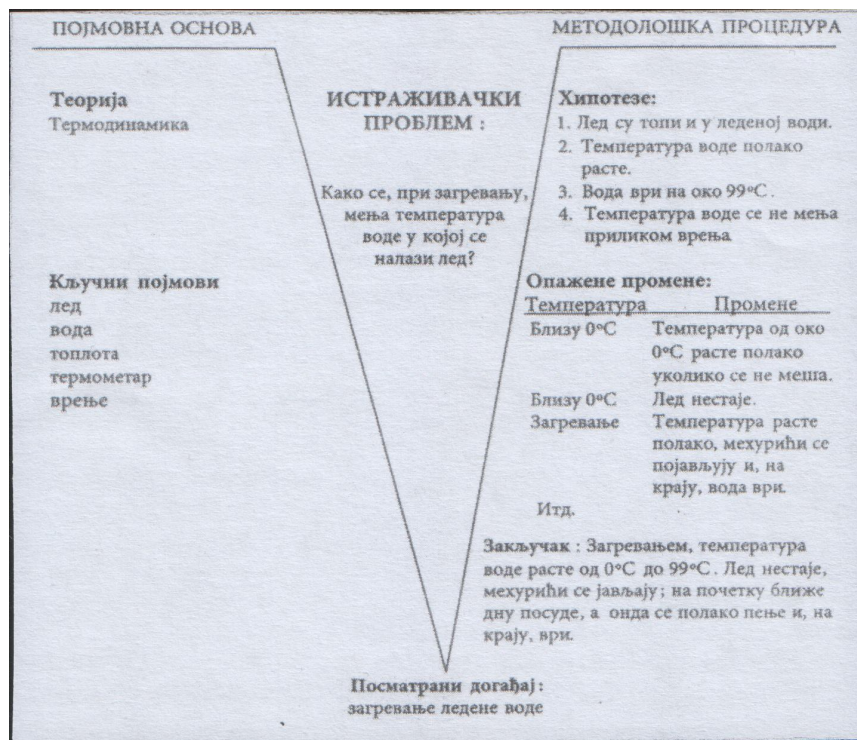
Шема 3. Претече графичких организатори знања (појмови су само смештени у кућице) (Благданић, 2008)



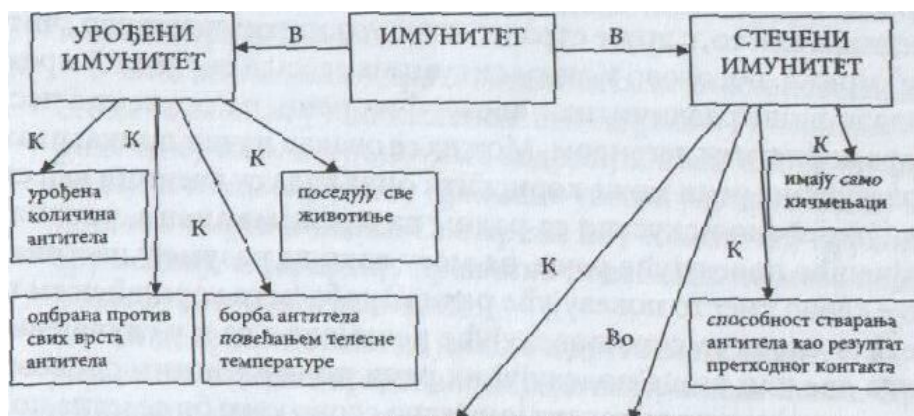
Шема 4. Прве графичке организатора појмова применили су Новак и Говин 1984 (додали повезујуће речи – linking words) (Благданић, 2008)



Шема 5. Пример графичког организатора – дијаграма „рибља кост” (Благданић, 2008)



Шема 6. V – дијаграм (Благданић, 2008)



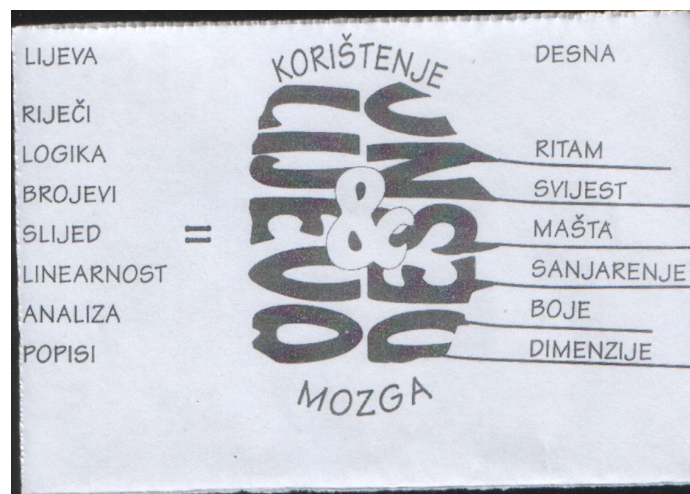
ЛЕГЕНДА

- V – вода
- K – карактерише
- Во – вода ка

Шема 7. Пример хијерархијски и графички сасвим уређене мрежа знања (Благданић, 2008)

Када говоримо о графичким организаторима, а у контексту тога и о мапама ума, треба имати у виду да мапе ума јесу једна врста графичких организатора знања али да се оне, ипак, разликују од графичких организатора знања израђених у виду мреже појмова. Разлика је у томе што су мреже појмова хијерархијски уређен преглед научних појмова, док се у мапама ума приказују и лична осећања и то често без јасног плана. Више онако како се поједини појмови асоцирањем вежу једни за друге. Даље, за разлику од мреже појмова у мапама ума често се појављују слике (на чему Т. Бузан инсистира), а што је нека врста предности мапа ума јер се на слику аутоматски фокусирају око и мозак (Исто: 50).

Практичну корист мапа ума – најбоље је објаснио енглески психолог Тони Бузана, али нам научне доказе корисних ефеката у настави и учењу највише по оцени Т. Бузана пружају резултати истраживања Роџера Сперија (Roger Sperry) и његових сарадника. Они су својим истраживањима, у седмој и осмој деценији минулог века, потврдили да је *лева моздана хемисфера* „одговорна” за функције интелекта у вези са: логиком, речима, бројевима, редоследом, линеарним размишљањем, анализом и листама. *Десна хемисфера* „одговорна” је за: ритам, машту, способност замишљања, осећај за боје, простор и целовитост слике (укључујући и однос међу деловима). То је очигледно Т. Бузан представио следећом шемом:



Шема 8. Подела функција између мозданих хемисфера (Бузан, 2005, 6)

Пошто слика, како тврди Т. Бузан вреди више од хиљаду речи, посебно ако је у центру мапе и ако је смешна, или садржи асоцијације мисли које проистичу или се везују за централну тачку, онда се оно што је тако представљено неупоредиво лакше и дуже памти од речи. Осим тога, када нечега треба да се сетимо најпре ће нам на ум пасти слике, а не речи, јер наш мозак, тврди Т. Бузан, воли слике и цртеже и све му је занимљивије, лепше и лакше за памћење уколико се све време током учења прави сликовита асоцијација на главни појам. Наравно, при томе се, по овом аутору, препоручују само позитивне асоцијације.

Када су у питању мапе ума, као и други организатори појмова или знања, ту је посебно важно нагласити да се ради о једном педагошком поступку или средству у којем је извршена хијерархијска организација, повезивање или умрежавање појмова на начин како то одговара природи структуре наставног предмета који се изучава. То је и основна интенција сваке когнитивистичке теорије учења, посебно Брунерове (Bruner, 1990) јер се баш у његовој теорији наглашава: да је крајњи циљ учења разумети структуру градива предмета који се изучава. Виготски (1977), наглашава, такође, да један појам само у систему може бити потпуно схваћен. Међутим, пошто дете још није дорасло томе да може самостлно разумети и градити систем појмова њему је потребно на адекватан начин, на пример служећи се графичким организаторима као помоћним педагошким средствима, олакшати или помоћи грађење структуре појмова. То би се могло схватити у смислу: ако хоћемо код ученика формирати систем знања то можемо постићи само служећи се адекватним системом у процесу стицања тих истих знања.

У ширем методичком поимању мапа ума треба имати у виду да оне представљају копије реалности. Садржаји се путем њих презентују повезано и са истицањем функционалних, структуралних, узрочно-последичних и других веза, не само у вези са актуелним већ и са претходним па и предстојећим наставним градивом. Осим тога, оне у извесном погледу доприносе и очигледности, што је за наставу природе и друштва посебно значајно.

Употребом мапа ума учење добија на смисаоности, јер оно што ученик сазнаје бива му много јасније јер су мапе ума такорећи „алат” помоћу којег се на најбољи начин нова сазнања интегришу у већ стечени систем појмова или сазнања,

а раније сазнато постаје флексибилније и мање отпорно на промене под утицајем нових сазнања. Иако мапе ума до краја не следе научну структуру и хијерархију појмова, као што је то случај са појединим моделима осталих графичких организатора знања, јер повлађују ученичкој, машти, стваралаштву, слободи, оригиналности и асоцијацијама, оне ипак наводе, како учитеља тако и ученике, да се користе научном терминологијом и тумачењем појава. На тај начин једном стечено сазнање или појмови општијег карактера неће морати да се под утицајем нових сазнања и продубљенијих научних тумачења са аспекта специфичних наставних дисциплина (са којима ће се ученици сретати у вишим разредима основне школе, као што су биологија, историја, хемија, физика, географија и др.) из корена мењају и да се напуштају или замењују другим тумачењима и схватањима. Тим више ако су раније стечени појмови и шири комплекси сазнања логично и научно утемељени и ако заиста као такви чине добру основу будућег смисаоног сазнавања.

Коришћење мапа ума у дужем временском периоду оставља ученицима у трајну својину једну ефикасну стратегију за брже, потпуније и занимљивије учење и понављање. Што се тиче садржаја наставе познавања природе и друштва они су више него било који други у том погледу захвални. Нарочито због тога што су богати појмовима који су сложени и које није могуће разумети уколико се не презентују у виду логички уређеног система појмова.

Мапе ума упоробљиве су у скоро свим наставним ситуацијама, како у провери претходних знања или у обради новог градива, тако и у писању извештаја о извршеном посматрању неке појаве или спроведеном огледу. Што се тиче провере наученог много су ефикасније и у сваком погледу рационалније од било ког теста знања или писаног састава.

Практична вредност мапа ума потврдила се и од стране већег броја наших истраживача. Тако на пример њиховом експерименталном применом у настави хемије, коју су извршили Т. Ковачевић и Ј. Марковић (2008), у односу на класичну наставу, утврђено је да су постигнути бољи резултати у погледу: нивоа усвајања и примене знања, позитивности атмосфере у одељењу, спремности за сарадњу, задовољства у току учења, самопоуздања и мотивисаности ученика.

М. Павков и В. Калођер (2008) указују на значај мапа ума у погледу: развоја креативног мишљења, веће мотивације и концентрације, уштеде времена, боље комуникације, учења са уживањем, прегледнијег одређивања приоритета, самопоуздања итд.

Тони Бузан (2001, 66–67), истичући значај примене мапа ума у процесу учења и запамћивања, наводи да се у овом случају ослањамо на меморијске принципе као што су:

- асоцирамо или повезујемо нове садржаја са оним што је већ познато;
- више користитимо машту;
- ослањамо се на чула (принцип синестезије);
- информације приказујемо духовито, тродимензионално и у „покрету”;
- научено сређујемо упоређивањем, груписањем, категорисањем и нумерисањем; користитимо машту, симболе и боје;
- приказујемо увеличано или умањено;
- користимо се имагинацијом или маштом;
- обичну или досадну слику замењујемо симболима;
- правимо ред или нумерички уређујемо, ослањамо се на позитивне или пријатне менталне слике јер се оне лакше памте итд.

Осим наведеног Т. Бузан тврди и да се прављењем бележака о ономе што се учи, посебно ако се бележи у виду цртежа, табела и сл., највише доприноси разумевању и развоју способности за анализу и критичко размишљање.

Уколико мапе ума правимо употребом рачунара, по мишљењу С. Станојловића (2010, 41) осим што штедимо време и материјал, учење чинимо још занимљивијим јер се позициониране гране мапе ума могу лакше реоргановати у смислу: мењања, допуњавања, премештања, повезивања појмова, поновног бојења и стварања текстуалних фајлова који се лако повезују са било којом граном мапе ума. Исто тако, употреба рачунара у односу на тзв. ручну израду има предност и у смислу могућности зумирања целине или делова, штампања за потребе индивидуалног или групног рада итд.

Примена мапа ума у настави и учењу – присутна је како у припреми часа тако и у току часа, а нарочито у самосталном раду ученика код куће. У емпиријским истраживањима Т. Бузана и других потврдило се да је њихова ефикасност највише долазила до изражаја у самосталној припреми старијих ученика и студената за предстојеће испите. Највише због тога што је њиховом

применом могуће досадашње, по правилу досадно класично учење (путем више узастопних читања, понављања и преслишавања), заменити начином који за ученке може да представља не само учење, већ и посебну врсту забаве или разоноде. Осим тога, млађи ученици као и сва деца воле да цртају па рад на мапама прихватају са посебним задовољством.

Што се тиче писане припреме за час учитељи је нерадо на класичан начин састављају јер се њома улази у детаље који се подразумевају. Но без обзира на то неки сценарио унапред испланираног рада је увек потребан. Решење и за то опет имамо ако применимо мапе ума. Њиховом применом и на овом пољу наставни садржаји сваког предмета могу се лакше, боље, рационалније и занимљивије осмислити. Само је потребно, према досадашњим искуствима наших наставника у раду са мапама ума, донекле изменити временску артикулација часа да би се исти уклопио у 45 минута трајања. У оправданим случајевим, слично настави ликовне културе или музичког васпитања, применити и двочас. У групном раду скупине ученика свести на мањи број, да би се они међусобно помагали јер се учитељ у фронталном раду не може свакоме од њих довољно посветити.

Када се, након потребне мотивације и датих упутстава у уводном делу часа, пређе на главно део часа онда се нови садржаји могу презентовати мапом ума. У том случају ученици ће не само пратити учитеља, већ и правити своје белешке у виду мапе. Овакав рад ће у значајној мери доприносити њиховој концентрацији, бољем разумевању и тачнијем повезивању најважнијих садржаја или информација.

Мапе ума могу имати посебан значај у провери и систематизацији наученог. Због тога њихова примена може имати посебан значај у завршном делу часа. Показало се да су много ефикасније у провери знања од писаних састава, тестова и других поступака провере наученог, јер оне боље од свега наведеног одражавају каква се когнитивна или појмовна структура формирала о неком проблему у глави сваког ученика, а што је и најбољи показатељ у ком правцу даље треба педагошки деловати да би се иста кориговала, допунила или још више стабилизовала.

На самом часу мапе ума се могу користити у формату зидне апликације (А3 формата) и тако олакшати ученицима да, оријентишући се на кључне речи и слике, повежу градиво из једне или више наставних јединица. Исто тако, на часу је

ефектно користити и полуготове мапе јер се тако ученици могу индивидуално, у паровима или групно ангажовати и према свом виђењу или нахођењу одређене проблеме довршавати.

У пракси примене мапа ума примећено је да ученици праве конструктивније мапе ума уколико неким текстом, који им је задат за учење, најпре овладају или им се поставе одређени задаци везани за поједине одељке задатог текста, на које ће они најпре дати потребан одговор па тек онда прећи на израду мапе ума. Исто тако, примећено је и да се за примену мапе ума ученици најпре морају подучити или оспособити и стећи неопходну самосталност.

Дејвид Осубел (Ausubel 2000) је препоручивао да се графички организатори знања, међу којима су и мапе ума, приликом обраде нових садржаја користе на почетку часа, како би ученици добили претходни преглед онога што ће учити.

Ако је у питању самостално учење, израда домаћих задатака или припремање ученика за испит или проверу знања тада ће мапе ума испољити највиши ниво педагошке ефикасности јер је њима могуће сумирати читаве наставне теме, веће тематске целине па чак и целу књигу. Све то олакшава ученику да се касније присети свих главних ствари и да се непотребно не осврће на детаље.

С обзиром да се примена мапа ума на најнижем нивоу може свести на основну селекцију информација – на главне и споредне, па тек онда споредне по неким критеријима груписати, мапе ума се, према препоруци Д. Вучковића (2009, 58) могу користити чак и на нивоу предшколског узраста.

У ширем дидактичко-методичком смислу мапе ума нарочито могу бити ефикасно примењене у погледу дефинисања *функције* неких предмета или појава (како нешто функционише или ради), разумевања *структуре* и приказивања *специфичности* нечега. У анализи књижевних дела ефикасне су у погледу процене историјске или неке друге личности са аспекта њених личних особина, способности, вредносних ставова, односа према другима, улоге коју је имала итд.

Једна од великих предности мапа ума јесте и то што се помоћу њих постиже брже записивање неког садржаја него што је то случај са линеарним или текстуалним записивањем. Осим тога, на много мањем простору у кратком времену, без мноштва непотребних речи или детаља, много се више и тачније

забележи садржаја и идеја. Из писаних бележака много је и учитељу теже стећи увид у знање ученика, него ли када ученик своје знање и схватање о нечему претстави мапом ума.

Мапе ума су погодније од текстуалних бележака и за планирање неких активности, па и за вођење бележака током неког посматрања или експериментисања. Погодне су и самом учитељу да лакше увиди где је методички грешио, па да се на основу истих коригује.

Мапе ума могу бити и саставни део уџбеника. Приликом увода у неку тему или лекцију могу се на пример помоћу мапе ума подстаћи да се сете нечега што су учили. То ће им бити много лакше и занимљивије него ли када им се поставе неки претходни задаци у смислу да прочитају, реше неке задатке или нешто слично томе, а што они често прескоче или неће на томе да задржавају пажњу.

Изван наставе мапе ума, по мишљењу С. Станојловића (2010, 42-43), могу се применити у васпитном или саветодавном раду. Нарочито због тога што су мапе ума шири контекст за боље разумевање дубине проблема, односно друштвених или социјално условљених дешавања и што ученика подстичу на искреност, отвореност, поштење и боље сагледавање различитих интереса, ставова, схватања и сл.

У циљу потпунијег, бржег, лакшег и интересантнијег увида у све што смо изнели или смо пропустили у вези са практичном вредношћу мапа ума у образовно-васпитном раду основне школе илуструјемо следећом мапом ума:



Шема 9. Педагошке вредности мапа ума (Станојловић, 2010, 42)

Читање мапа ума – захтева извесну обуку или припрему ученика. Што значи да мапе ума не могу у самом почетку примене испољити сву своју педагошку ефикасност. Што се тиче „читања” и учења посредством готових мапа ума потребно је, према С. Станојловићу (2010, 43–44), придржавати се следећих принципа – редоследа:

- (1) Анализа назива мапе, односно централног текста и слике уколико постоји, јер текст и слика теба да скрену пажњу ученика на неки аспект теме (асоцијација на појмове који су представљени гранама). Пожељно је и да се покушају правити „мостови” на релацији централни појам – почетак анализе сваке од појединих грана;
- (2) Сагледавање опште структуре текста и упознавање са централном темом аспектима: а) анализе главних грана и кључних појмова који су на њима написани и б) анализе илустрација којима се скреће пажња на поједине кључне појмове;
- (3) Детаљно анализирати поједине гране и подгране. Гране се читају тако да се полази од прве гране – стабла (1. грана се ставља тамо где би на сату било 13, часова) и настоји *одговорити* на постављена питања, да *виде* оно што уче (ако има илустрација, дијаграма и сл.), да *бележе* на мапама које имају пред собом (подвлачењем, бојењем, знаковима) и *користе* се мапама (истовремено виде и израђују своје мапе);

- (4) Анализа издвојених и наглашених делова мапе.¹⁰

Цртање мапа ума – према Т. Бузану (2005, 10) подразумева пет основних корака. То су:

- (1) Пошто се мапа ума осим текста – речи састоји и од црта, боја и слика потребно је, као материјал, припремити чист лист папира (без црта А/4 формата) и неколико фломастера или маркера у бојама (најмање 3, да би се добио осећај тродимензионалности и могло истаћи битно);
- (2) На средини папира (који увек стоји у хоризонталном положају – не ротира се да неке речи не би испале написане наопачке) најпре се нацрта слика или великим словима напише главни текст (обично једна реч) којом се представи главна тема. Може да стоји и само слика;
- (3) Нацрта се онолико црта – грана које се од централне речи или слике пружају у разним правцима (започиње се од места где би на сату био 1 час) колико је потребно да се означе главне идеје или подтеме у вези са централном темом;
- (4) Именовати сваку од тих идеја или подтема. Сваку подцртати са фломастерима различитих боја и по могућству илустровати (користећи обе хемисфере) јер је у мапама ума све наглашено, а што указује на њихову важност;
- (5) Од сваке идеје или подтеме повући онолико црта – гранчица, попут гранања стабла, којима (у виду текста изнад црте) треба додати своје мисли. Те гранчице представљају појединости.¹¹

Према упутствима које је Т. Бузан изнео у виду мапе (шема бр. 10) корисна су још нека упутстава:¹²

– Најпре се црта центар мапе ума – цртеж главног појма, при чему је пожељно да цртеж буде духовит и да садржи асоцијацију на главни појам, као и да буде нацртан коришћењем најмање три боје да би се створила илузија тродимензионалности);

– Гранама и гранчицама, које полазе од централног цртежа постепено се смањује дебљина, а исти је случај и са величином слова;

– Речи које се односе на једну грану пишу се или цртају изнад те гране;

– Свака грана и припадајуће гранчице црта се једном те истом бојом;

¹⁰ С. Станојловић (2010, 45) наводи да је једном ученику потребно да сачини бар 20 мапа да би се могао сматрати оспособљеним за њихово успешно „читање”, израду и уопште коришћење. Вероватно и да би се тиме испољила њихова пуна педагошка ефикасност у настави.

¹¹ Слично мапама ума, такође, и за цртање осталих типова графичких организатора знања (као што су: V-дијаграм, мреже појмова, дијаграм „рибља кост,, KWL табела, дијаграм тока, кружна табела и др.) Дороу и Рај (Dogough и Rue) предложили су примену следећих основних пет поступака и то: 1) *издвајање појмова*, где ученици на основу знања или текста сачињавају листу најважнијих појмова за разумевање одређених садржаја; 2) *груписање појмова*, по рангу, значењу и међусобној повезаности; 3) *позиционирање централног појма и почетак повезивања истих*; 4) *уношење свих појмова у мрежу* и 5) *уочавање и унакрсно стварање осталих веза* (Благданић 2002, 53-54).

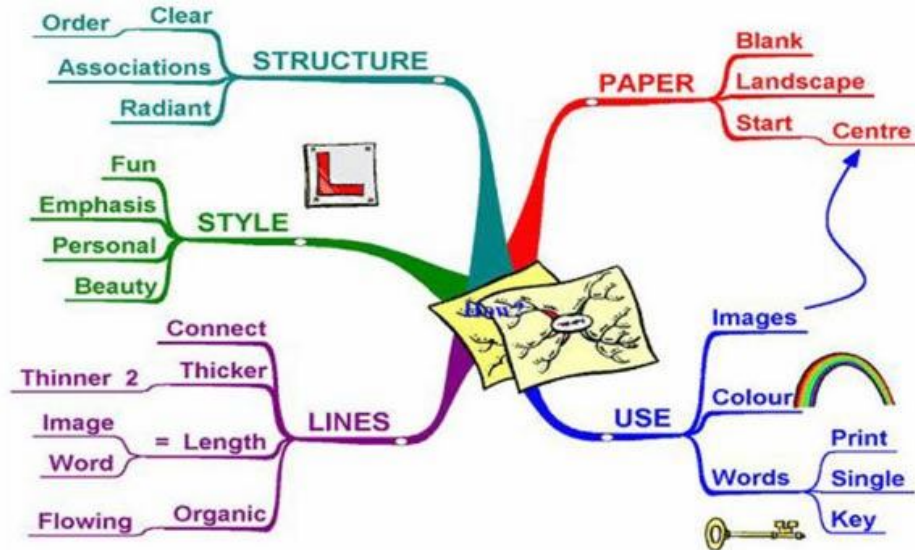
¹² При изради мапа ума на рачунару препоручљив је програм Mind Manager, о чему се више можемо информисати на сајту: www.edukacija.hr или на сајту www.ThinkBuzan.com, где се нуди и посебан програм, којег употребљава већ 25 милиона корисника. Прихватљив је, како за цртање мапа ума тако и за остале графичке организаторе знања, и програм Edgrav Max и програм MIND MAP⁵.

- Огранци или гранчице које полазе из једне гране увек су тањи при врху него при чвору (грана је дебља у односу на своје изгранке);
- Само једном речју означава се једна идеја;
- Користе се штампана слова;
- Како се види из следеће мапе Т. Бузан нам предлаже да при изради мапе користимо слике, боје и речи;
- Дужина линије треба да буде онолика колико је потребно да се испише једна реч;
- Служећи се маштом при повезивању појединих идеја или речи користити се стрелицама, занимљивим симболима, сликама и сличним илустрацијама;
- Поједине гране нумерисати бројевима, како би мапа била прегледнија (нумерисање се започиње од гране нацртане тамо где је на часовнику 1 сат;
- Са повећавањем удаљености од главне идеје дебљина црта (грана и изгранка) и величина слова се постепено смањује;
- За цртање једне гране користи се само једна боја, с тим да црна боја (иако, психолошки гледано, сиво и црно нису боје, већ одсуство боје) није препоручљива;
- Корисно је подстицати ученике да се користе и личним симболима.

У методичком погледу, када се ради о изради мапа ума на часу, реч је о томе да се после мотивациног дела часа и сажетих упутстава како се црта мапа прилази читању одређене лекције по деловима и одређивању важних детаља у контексту једне целине, као и подвлачењу битних детаља за њихово уношење у мапу. Улога је учитеља да одреди смисаоне целине и да позива ученике да их читају, подвлаче и коментаришу. Лекције често садрже слике помоћу којих треба извући закључак битан за стицање одређених знања, па се у том смислу и пажња ученика усмерава у том правцу.

На крају прочитаног текста, заједно са ученицима, одређује се шта треба представити у централном делу мапе ума и колико би грана могла имати лекција на којој се ради. У даљем раду ученици својим темпом раде на тексту и од прочитаног стварају своје асоцијације и претачу их у кључне речи, цртеже, слике и извесне, симболе и друге елементе мапе ума. На тај начин ученици градиво савладавају мислећи на свој начин, користећи се властитим схватањем и успостављањем оригиналних веза међу појавама произашлим из властитих идеја, асоцијација и присећања. Тако се поједини делови градива или поједини појмови у случају сваког ученика повезују у једну оригиналну појмовну целину. Тиме се све лакше схвата и памти, а учење бива забавније од традиционалног учења у којем доминира читање, понављање и покушаји меморисања.

Мапиран поступак израде или цртања мапе ума, а што смо већ напред коментарисали, онако како га је замислио Т. Бузан, имамо и у виду следеће шеме.

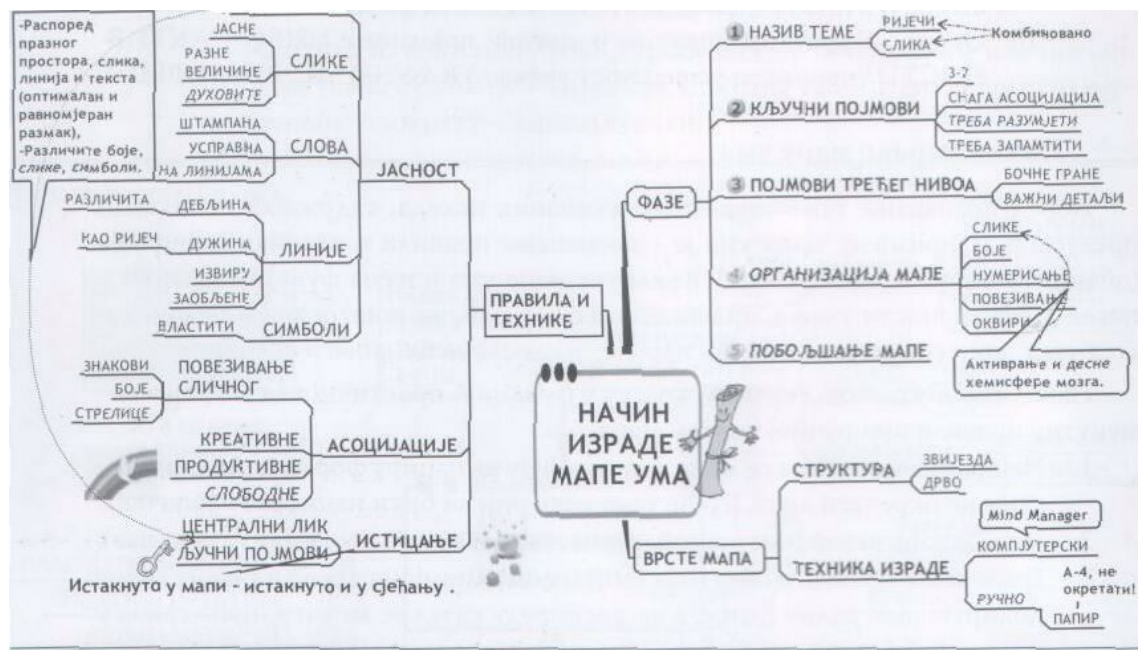


Шема 10. *Како се цртају мапе ума* (www.tt-group.net/text/mapa_uma/mapa_uma.htm)

Из напред изнетог у вези технике цртања мапе ума најбитнији су следећи оперативни кораци:

- (1) Подсетити ученике, уколико је потребно на технике мапирања;
- (2) Исписати наслов мапе, односно теме, или је представити пригодном сликом (може обоје);
- (3) Одабрати и уписати кључне појмове – речи (подтеме) на одговарајућим гранама које се полазе од централне теме (оптимално је уписати три до седам речи јер је познато да мозак успешно памти информацију до седам елемената (С. Станојловић, 2010, 47);
- (4) У даљем поступку, односно току асоцирања и мапирања идеја, врши се избор и мапирање битних идеја трећег нивоа на појединим бочним гранама и евентуално додају неки значајнији детаљи;
- (5) Сада следи организовање или умрежавање појмова путем: нумерисања и повезивања, бојења, уцртавања оквира и сл.;
- (6) На крају долази рад на побољшању мапе.

Правила, технике и све остало у вези са цртањем мапа ума представили смо и следећом шемом (која се као и свака друга на рачунару може повећати да би била читљивија).



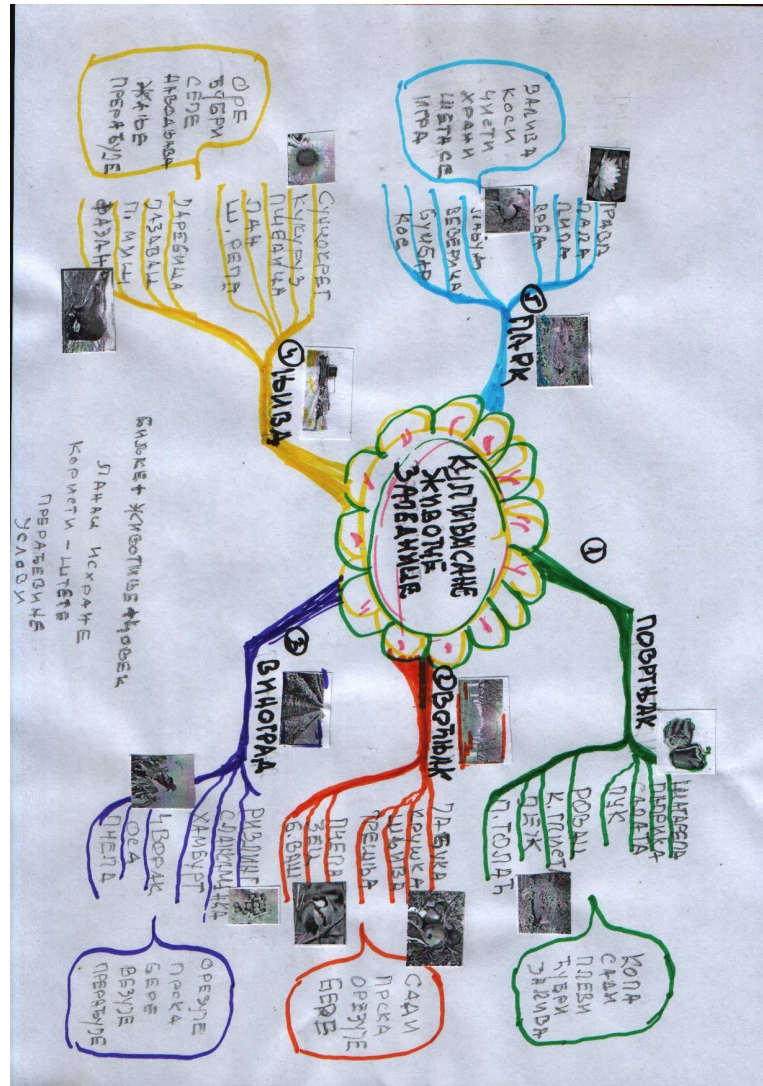
Шема 11. Упутства за израду мапе ума (Станојловић, 2010, 46)

Да би примена мрежа појмова била успешна Новак и Говин предлажу да ученици сами направе двадесетак мрежа појмова како би стекли потребну вештину. Али пошто многи немају стрпљења или би их то могло демотивисати пожељно је да направе бар две. Исто тако потребна су бар два покушаја и у састављању мапе ума, а онда да се иде на њихову корекцију или побољшање у смислу допуњавања, доцртавања, преправки и сл.

Мапе ума, као и други графички организатори појмова, могу се цртати ручно или применом неког од рачунарских програма. Са интернета се на пример може бесплатно преузети програм којег је ауторизовао Тони Бузан под називом Free Mind, MIND MAP или програм под називом *Едраве Мах 5*.¹³ На неки начин могуће је употребити и једноставнији програм Visio Professional.

¹³ Овај програм нуди више модела графичких организатора појмова. Ако желимо цртати мапе ума онда се у одговарајућем подменију изабере Mind Map/Brainstorming/Create. Након тога иде се на подмени Mind Sharpes, изврши избор жељеног изгледа мапе и употребом расположивих алата (до којих се долази активирањем Edit, Insert, Format i dr.) приступа финалној изради мапе.

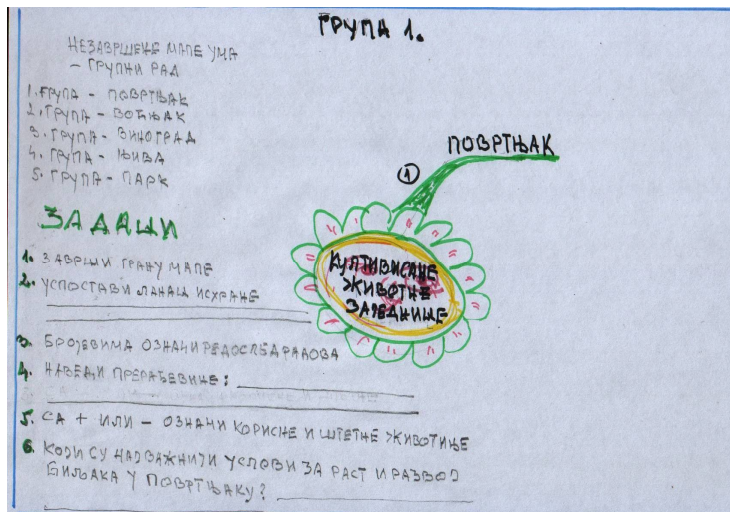
Оба од тих приступа, ручно и применом једног од наведених програма, имамо приказане на цртежима који следе. Свака од ових мапа може се на часу презентовати путем плаката, увећана посредством интерактивне табле (при чему, условно речено, може постати мултимедијално средство) или пројекцијом са CD-а уз коришћење пројекционог апарата. Исто тако, могуће је користити и класичну школску таблу.



Шема 12. Ручно нацртана мапа ума „Култивисане животне заједнице: повртњак, воћњак, виноград, њива и парк”

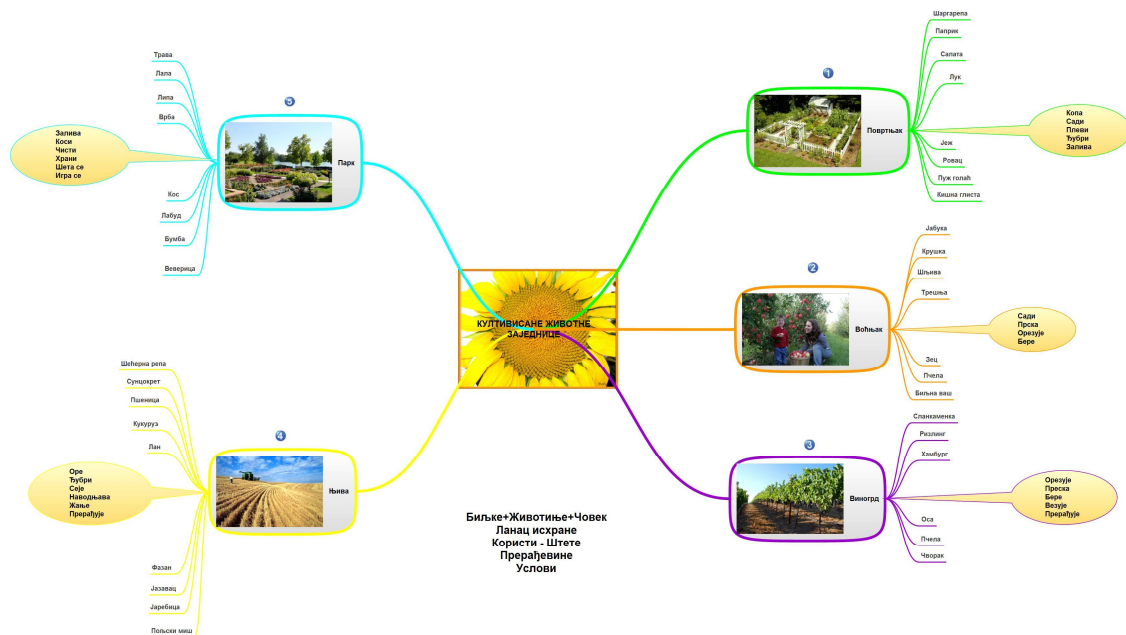
Овде приказана мапа ума ако би се сваком ученику дала у формату папира А/4 могла би послужити за индивидуални или групни рад, а ако би била нацртана у већем папирном формату, или на пример пренета на слајд па пројектована (посредством интерактивне табле) или одговарајућег пројектора на неку белу површину онда би она могла представљати и врло погодно средство за фронталну наставу. Да би се њена ефикасност до краја могла испољити приликом цртања (ручно или у одговарајућем рачунарском програму) морала би бити нацртана према свим напред изложеним упутствима и на основу датог примера. Исто тако требала би се посебно обратити и пажња да стабло, гране и гранчице имају различиту дебљину линија. Потребно је и да исписана слова на истима буду штампана и различите величине. Сличице су увек пожељне.

Као што су потпуне мапе ума погодне за фронтални наставни рад, исто тако полузавршене или тек започете мапе ума су погодне за групни рад у настави, за израду домаћих задатака, као и за (уместо тестова или усменог испитивања) проверу знања.



Шема 13. Незавршена мапа ума са задацима за групни или индивидуални рад

Брже и ефикасније од ручног цртања мапе ума се могу, као што је приказано на следећем цртежу, сачинити и у програму MIND MAP којег је ауторизовао Тони Бузан, а који се може бесплатно преузети преко интернета.



Шема 14. *Мапа ума сачињена у програму MIND MAP 5*

Мапе ума у настави предмета Природа и друштво – као и сваки други графички организатор појмова – знања, могу имати широку примену. Не само због потребе и значаја визуелизације сложенијих наставних садржаја (посебно када су у питању теже разумљиве структуре, везе и узрочно-последични односи, где је потребно чулним утисцима подстаћи стварање унутрашњих или менталних слика код ученика), већ и због тога ште се поимање и мишљење ученика узрасне доби разредне наставе још увек налази у фази конкретних операција (Микалачки-Бриски, 1989, 40).

Садржаји предмета *Природа и друштво* (III и IV разред), као и наставни садржаји предмета *Свет око нас* (I и II разред) на шта и сам назив предмета упућује су разноврсни и комплексни јер потичу из већег броја природних, друштвених, техничких и других научних дисциплина као и из сложених околности људског живота, сада и у будућности. То би могло да значи да природу и друштво, дете

може разумети само ако увиђа сву повезаност, узрочно-последичну условљеност и испреплетеност појава у њој, а мапе ума управо то највише одликује као дидактичко наставно средство. Реч је, дакле, о томе да се извесни појмови или сазнања о нечему који се презентују коришћењем мапа ума обавезно предочавају у контексту реалних околности као и са мање или више скривеном тенденцијом или „позивом” ученику да слободно изрази своје лично разумевање став и однос. У прилог таквом схватању педагошке вредности мапа ума, осим когнитивистичког схватања суштине и процесуалности чина сазнања ишло би кибернетичко поимање учења (Wolfgang и сар., 1994). У смислу нечега што је мисаона прерада и схватање података и чулних утисака која се догађа у кори великог мозга, тј. у сфери „црне кутије”, а што је у глави сваког ученика скривено и невидљиво. Учитељу или спољашњем посматрачу видљиво је само оно што је резултат учења. То су испољене способности ученика да нешто уме и може да урадити. Ту је и могућност учитеља да уочи како различита наставна средства резултирају и различитим исходима учења. У том смислу за сваку наставну ситуацију није добро свако наставно средство. Мапе ума су се у практичној примени наставе природе и друштва показале као изузетно добро наставно средство. Тим пре и више ако су биле примењиване уз подршку интерактивне табле, рачунара или видео пројектора.

На крају, потребно је нагласити и то да се мапе ума могу користити у свим фазама наставног часа, тј. у функцији мотивације (увод), обраде (главни део часа) и провере садржаја (понављања и систематизације већих пређених програмских целина) и сл. Исто так, могу се користити као готова наставна средства помоћу којих учитељ излаже градиво, а могу и током излагања градива постепено настајати у сарадњи са ученицима. Примећено је да се учитељи нарочито одушевљавају тиме када су мапе ума најважнији или саставни део њихове писане припреме за час, или, још више, када стереотипне припреме те врсте замене мапама.

1.6. ТРАДИЦИОНАЛНА И САВРЕМЕНА НАСТАВА У ФУНКЦИЈИ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА

Пошто се у стручно-педагошкој литератури школа, настава и наставна средства често карактеришу као *традиционална* или *савремена* пре него што пређемо на разматрање улоге традиционалних и савремених наставних средстава у формирању појмова, односно у стицању знања у настави, потребно је да се одредимо у односу на то шта са аспекта наставних средстава, а онда и других критеријума, карактерише традиционалну, а шта савремену школу и наставу.

Реч *традиција* је настала од лат. речи *traditio* – предаја, предање и у преносном смислу означава све оно што се преноси са старијих на млађа покољења или уопште што се у једној култури цени и настоји очувати. Без традиционалне културе не би било ни савремене. Но независно од тога што се традицијом преносе позитивне вредности и добра искуства није тако редак случај да се преносе и социјалне заблуде, сујеверје, предрасуде или погрешни ставови у односу на некога или нешто.

Традиција може бити вишеструко значајна. Тако се на пример култура кумулира и путем традиције и преноси са старијег на млађи нараштај.

У појединим друштвеним делатностима и њима припадајућим професијама традицијом се преносе позитивна искуства, али понека и обрасци праксе који су отпорни на промене. Чак и онда када их на сваком кораку демантује актуелни живот и наука. У том смислу много чега у нашој школи постоји што је одавно превазиђено. То су на пример крути и нефлексибилни односи учитељ ученик, застарела опрема, доминација вербалне наставе, пасивност ученика, претежно објекатска позиција ученика и сл. Најупечатљивији пример традиционалних наслага је рецимо и то што су учитељи навикли да деца са сметњама у развоју буду смештена у школе за специјално основно образовање па се оглушују на инклузију или чак пружају отворен отпор томе. Исти је случај и када је у питању незадовољно позитиван став код једног броја учитеља и наставника у односу на савремена или дигитална наставна средства.

У педагошкој теорији под *традиционалном школом* или *наставом* подразумева се тзв. стара или хербартовска школа настала на прелазу из 19. у 20.

век. Тада су се, као критика на претходну педагогију и школу појавили бројни реформни педагошки правци, међу којима је нарочит значај имала тзв. хербартовска педагогија јер је оставила дубок траг у организацији европске школе и наставе. Међутим, и хербартовски оријентисана школа и настава биле су једностране, као и многе претходне оријентације, јер је у истој био пренаглашен интелектуализам, дидактички материјализам (тежња да се овлада што већом количином знања) и рецептиван или пасиван положај ученика. Истовремено, доминирале су и вербалне наставне методе, подражаване применом наставних средстава путем којих се могло презентовати доста садржаја, али се никада није могла успоставити природна комуникација између ученика и учитеља која би била обострано подстицајна за мисаоне и друге активности. Због широке распрострањености хербартовске концепције наставе у простору европских земаља (сетимо се на пример Хербартових формалних ступњева кроз које је морао протицати сваки наставни час) није случајно што се такво гледање на наставу и њену организацију и данас среће у пракси многих учитеља и наставника. Но, независно од тога, за разлику од савремене или модерне школе и наставе, такву школу и наставу обично називамо традиционалном или класичном, а што је и синоним за школу и наставу које нису довољно ефикасне.

Идући даље од времена када је у школи и настави доминирала хербартовска концепција временом су се, под утицајем педагошке теорије и наставне праксе, формирале две педагогије: *педагогија знања* и *педагогија способности*. Иза прве стоји „школа памћења“, а иза друге „школа развоја“. Прва се више доводи у везу са школом прошлости или хербартијанском оријентацијом школе и наставе, иако су таква школа и настава у много чему и данас присутне, а друга у везу са савременом школом и наставом. Но, без обзира на то ради се о различитим филозофским приступима образовању, о различитим концепцијама формирања образовног амбијента и о различитим приступима ономе шта и како треба у ученику развити.

О томе *шта карактерише савремену наставу*, не рачунајући бројне странице исписане у појединим дидактичким или методичким уџбеницима или приручницима, постоји мноштво научних студија и чланака. Код нас су, на пример, познате још давно написане студије П. Мандића *Иновације у настави и њихов*

педагошки значај (1972), В. Ерцега *Наставник у савременој настави* (1979), Ј. Ђорђевића *Иновације у настави* (1981), Р. Квашчева *Моделирање процеса учења* (1977) и др.

Једну потпунију монографску студију под називом *Настава и развој друштвених појмова код деце*, у којој се индиректно сагледава могућност практичне примене концепта *развијајуће наставе* (у тој студији назване *иновационим*) пре неколико година написала је А. Пешикан (2003). У њој се веома јасно и према најзначајнијим својствима традиционалности и савремености поларизују традиционална и савремена школа и настава.

За традиционалну се каже: да је то настава у којој се преносе знања, вештине и навике; да је учитељ ауторитаран преносилац тога; да је ученик пасиван објект наставног процеса, који знање усваја напамет, памти и може да само механички и без много разумевања репродукује.

За савремену наставу, слично пређашњем опису концепта *развијајуће наставе*, каже се: да је то модерна настава; да је усмерена на развој способности и позитивних особина личности ученика; да су у тој настави учитељ и ученици активни; високо мотивисани; да узајамно и веома свесно делују у правцу истих циљева; да је начин усвајања знања истраживачки и мисаони; да је то настава у којој се поучава како се учи; и да је у питању настава усклађена са до сада непревазиђеним схватањима о учењу и развоју, циљно усмерена на то да омогући испољавање и подстицај ономе што у наредним фазама психо-физичког развоја тек предстоји, а што у својој студији нарочито истиче и С. Маринковић (2010).

Шта се може сматрати традиционалном, а шта савременом наставом то се може довести у везу и са прихваћеном *концепцијама учења или сазнања*. Једна од таквих концепција слови под називом *развијајућа настава*, која је усмерена на развој когнитивних способности, а коју су развили руски педагози Давидов, Ељкоњин, Занков и њихови следбеници. Међутим, каснија школска пракса је показала да настава усмерена само у том правцу, ипак, ученицима ствара проблеме. Највише у погледу одсуства континуитета у развоју. Нарочито када прелазе из једног у други ступањ образовања и васпитања, или из основне у средњу школу. Због тога су се, како наводи руски аутор А. С. Сиденко (2006), појавила настојања

да се настава уместо ранијег фокусирања на когнитивне циљеве конципира тако да у први план избије *улога учитеља* која би се највише огледала у стварању педагошке климе подстицајне за комплексни развој емоционалне, когнитивне и делатне сфере личности ученика. То је, гледано са аспекта развоја мотивације, нека врста „*Ја концепције*“, оријентисане на то да се подстиче развијање уверења и самопоуздања у смислу: „ја могу“, „ја желим“, „ја хоћу“, „ја се допадам“, а што ученику значајно помаже да самостално истражује појаве, процесе и догађаје у природи и друштву.

У вези са концепцијом развијајуће наставе од руских аутора који су је заступали и развијали предложено је мноштво модела такве наставе. Они се (као критеријуми) највише вежу за технолошки приступ настави, а који може бити: више усмерен на традиционалну или на савремену методику; на основни временски период час или на циклус часова; на наставне методе објашњавања и илустрације или на хеуристичке и проблемске методе; у садржајном погледу то би била настава више усмерена на наставне јединице или на садржинске блокове; у погледу образовне технологије усмерена на фронталну наставу, којој више одговарају традиционална наставна средства, или на групну и индивидуалну наставу, којој више одговарају комплекснија интреактивна наставна средства итд.

У вези са типологијом модела развијајуће наставе Г. Корњетов (Према: Сиденко, 2006) предложио је комплекснији модел од претходних који обједињује: проблемско-дијалoшку наставу, проблемске задатке, проблемско-алгоритамску наставу, проблемско-контекстуалну наставу, проблемско-модуларну наставу и проблемско-компјутерску наставу.

Поред тога што је предлагано мноштво модела развијајуће наставе постојало је и више различитих схватања или тумачења концепције такве наставе. Савременије разумевање развијајуће наставе потенцира то да ученик постане *субјект* процеса наставе. У таквој настави учитељев најважнији задатак је ученик. Због тога се настава, уосталом као и сам ученик, највише усредсређује на то да се код ученика развије мотивација за саморазвој. Тако настава, уместо једноставног стицања знања, има сврху остваривања развоја ученика. Дакле, за развијајућу наставу (што је савремена настава) кључна је субјекатска позиција ученика.

Тачније речено, у таквој настави ученик, као стваралац, тачно зна шта да чини, зашто то да чини, на који начин, којим средствима, шта ће се у њему самом променити и због чега му је то потребно. У тако конципираној и вођеној настави, налазе Давидов, В. В. Сериков и Б. З. Волфов (Исто, 2006) постоји потенцијал за позитивне промене свих функција ученика. Како у сфери осећања, перцепције, пажње, памћења, маште, воље и мишљења, тако и моралних особина личности.

Да ли је нека настава *традиционална* или *савремена* то се може одредити и на основу тога *да ли се у истој претежно користе традиционална (аналогна) или савремена (дигитална) потпорна или наставна средства као извори знања.*

Исто тако, традиционалност или савременост наставе може се доводити у везу и са тиме *на који начин учитељ извршава своју професионалну улогу.* Пошто се улога, према П. Јанковићу (1994, 34-35), највише доводи у везу са захтевима рада у његовом занимању, тј. повезује се са оним шта он треба да чини, с једне стране, и са очекиваним понашањем с обзиром на улогу коју игра, с друге стране, учитељ у школи прошлости највише је био преносилац и посредник знања. У савременој школи и настави његова је улога вишеструка. Н. Кујунџић је синтетички сагледава и подводи под синтагму *хомо едукатор*. М. Вилотијевић, аналитички се упуштајући у оно шта он у савременој школи ради и како то ради, сагледава је у појединим пољима његовог професионалног деловања као што су: *едукатор-посредник, планер, програмер и организатор; аниматор; дијагностичар и терапеут, евалуатор и истраживач* (Исто: 1994, 39-40). То би, у односу на традиционалну и савремену наставу, могло да значи да се улога учитеља у традиционалној школи, с обзиром на њену једнострану или чешће ужу циљну оријентацију, своди на мањи број функција, а у савременој школи и настави на много више задужења и очекивања.

Следећи, у нашем случају можда најважнији, критеријум према којем наставу карактеришемо традиционалном или савременом су *наставна средства* и нужно пратећа тзв. *културно-потпорна средства* као саставни делови или алати образовне технологије. Конкретније речено, традиционалност или савременост наставе можда највише опредељује то да ли се више користе традиционална (аналогна и претежно визуелна или аудитивна) или дигитална мултимедијална

наставна редства и пратећи арсенал потпорних средстава у виду савремених уређаја или апарата (рачунар, видео пројектори, интерактивна табла и сл.). Што се тиче традиционалне наставе правило је да њену основну и помоћно-техничку компоненту најчешће сачињавају једноставнија демонстративна средства. То су средства која се претежно визуелно или аудитивно перципирају, док се средства у којима су визуелна и аудитивна компонента сједињене много ређе појављују. Исто тако, за традиционалну наставу везује се и мањкав квалитет комуникације, који је добрим делом проузрокован недостатком интерактивности тих средстава. Највише због тога што је реч о једноставнијим демонстрационим средствима (слике, карте, цртежи, графикони, модели) или наставно-радним средствима (уџбеници, речници, лексикони, радни листови, дневници рада и сл.) уподобљеним за фронтални облик рада у настави. То значи да је у таквим условима рада комуникација по правилу једносмерна и да иде правцем од учитеља ка поједином ученику (у смислу задавања и примања одређених задатака). Што се тиче комуникације између самих ученика она је скоро немогућа. Супротно томе, тј. када се у настави користе савремена или мултимедијална средства, тада је могућа природнија и потпунија комуникација јер су ова средства технички сачињена тако да по својој природи морају подстицати интерактивност. То је управо оно што је њихова најважнија одлика, а и предност у односу на традиционалну образовну технологију и њојзи припадајућа средства.

Пошто су наставна и средства истовремено и алати за извршавање одређених поступака или активности у настави за исте се може рећи да су она нешто што је најважније у саставу једне образовне технологије. Техничко-технолошким и дидактичко-методичким могућностима тих средстава прилагођавају се чак и наставни програми, методе и организација наставе, па и сами образовно-васпитни циљеви који се путем наставе намеравају остварити. Од истих, у смислу народне изреке „без алата нема заната”, највише зависи могућност, ниво и квалитет извршења одређених послова.

С обзиром на улогу коју средства имају у тредиционалној настави реч је о алатима *поучавања*, а када је реч о савременој настави ради се о алатима *учења*.¹⁴ Највише због тога што у традиционалној настави учитељ углавном *поучава*. То значи да иницијатива и разноврсне активности највише потичу од њега. Само њему су до краја јасни циљеви, стратегије и начини стицања знања или остваривања одређених васпитних ефеката, док је ученик у ситуацији да буде поучаван, тј. споља вођен и мотивисан, да тражи и очекује помоћ, да често није до краја потпуно свестан својих потреба па ни улоге у процесу наставе или сазнавања. Управо таквој настави прилагођена су и средства, па није случајно што су она највише према својим техничким, дидактичко-методичким и другим својствима скоро искључиво прилагођена фронталном облику рада у настави.

Насупрот настави поучавања, настава у којој ученик *учи*, тј. у савременој настави, ученик тачно зна шта жели да оствари, са каквим когнитивним стилем и капацитетима располаже, у чему се огледа његова улога у настави и, коначно, на који начин треба да оствари одређене циљеве или очекивања. Управо то је највише присутно у напред описаној тзв. *развијајућој* настави. То је настава у којој је активност ученика у првом плану, док учитељ ученика прати и делује из другог плана. И то само када ученик нема иницијативу, не види сврху одређених активности и не може да се сам снађе или према циљевима учења оријентише. Оваквим улогама учитеља и ученика управо су по својим најважнијим карактеристикама уподобљена савремена средства. Понекад у толикој мери да ученик, ослањајући се на инструкције инкорпориране у ова средства, на пример у

¹⁴ Није непознато да се у дидактичко-методичком смислу наставна средства, или средства која се користе у настави, појмовно најпре одређују као извори знања. То није спорно, али није некорисно имати у виду и то да се сва средства за било који људски рад, мануелни или умни, дефинишу и као прибор или оруђа за извршавање радних активности у одређеним делатностима, како би се те активности људима олакшале у учиниле ефикаснијим (Петровић, П. М. – Ур. *Свезнање*, Загреб, 1937, 42). Културно-историјски гледано, техничко-технолошки и функционално средства за рад су увек зависила од културе или цивилизацијског ступња на којем се налазило човечанство.

У првобитној заједници то су била средства или оруђа направљена од камена или неког другог природног материјала, док су данас, када је на пример у питању настава, средства највиших техничко-технолошких достигнућа, каква имамо у виду мултимедијалног рачунарског образовног софтвера, видео презентација и других комплекснијих средстава.

Пошто се средства рада увек вежу за одређену професију због тога није случајно што се натавник (по занимању) користи *наставним* средствима, а не, рецимо, медицинским, ратарским или средствима неке друге професије. Дакле, и назив ових средстава изведен је из назива професије, с једне стране, и врсте рада или послова који се у тој професији извршавају, с друге стране.

рачунарски образовни софтвер, може чак сам и без помоћи учитеља наставно градиво савлађавати и образовати се. Таквим средствима, у ширем смислу образовним технологијама, омогућена је и настава на даљину, па и самостални рад ученика у својој кући.

Образовна технологија, односно наставна средства као алати учења јесу значајни за постигнуће ученика, посебно када су на високом технолошко-техничком и дидактичко-методичком нивоу. Међутим, никада се не може изгубити из вида примарна улога учитеља у процесу наставе и учења. Између осталог и због тога што било који екран (монитор, дисплеј, интерактивна табла, мобилни телефон или било шта слично томе) није реална већ виртуелна стварност. Због тога ће учитељ увек имати велику улогу у посредовању праве или реалне стварности. Бар док ученици не постигну медијску писменост или док не буду оспособљени да праве разлику између реалног и виртуелног.

Без обзира на то што су савремена средства често у предности ваља имати у виду чињеницу да и традиционална средства имају своју вредност. Тако на пример¹⁵ природна средства или материјали, на која је нарочито указивао Коменски (1967), тврдећи да треба најпре и највише учити из отворене књиге коју називамо природа, су незамењива у млађој животној доби ученика, односно у почетној настави. Због тога није прихватљиво да се учитељ опредељује између две искључиве алтернативе – само за традиционална или само за мултимедијална средства. Због познатих предности и слабости једних и других и с обзиром на различите ситуације које можемо имати у настави потребно је повремено опредељивати се и за једна и за друга. Зависно од тога шта се у одређеним наставним ситуацијама очекује и шта се њиховом применом може постићи. Да само савремена мултимедијална или дигитална средства могу бити једина алтернатива супротстављају се и неке чињенице о евидентним слабостима истих о чему ће касније бити речи.

¹⁵ О истинској природи као неисцрпном и можда незамењивом врелу људског сазнања у одређеном периоду људског живота не може се ништа одузети нити додати осим Јесењинов стих:

*„О крају поплава и гора
и раног шума у долу,
ту из звезда и зора
ја сам учио школу.”*

У традиционалној настави учитељ троши огромну енергију и због тога што се скоро сам бави припремом наставних и других потпорних средстава. Он по правилу сам и репродукује градиво, а то ученицима одузима могућност да буду активни.¹⁶

На сличан начин школи и настави могу се додељивати атрибути *традиционалности* или *савремености* и када би се са истог аспекта разматрали проблеми у вези са образовно-васпитним циљевима и стандардима, васпитањем, наставним садржајима, односом ученик – учитељ, начином дијагностиковања и евалуације резултата наставе, ужим васпитним ефектима и другим питањима.¹⁷ Међутим, пошто се тим проблемима у различитим контекстима бавимо у још неким поглављима и подпоглављима овог рада налазимо да напред изнето сасвим довољно указује на то каква је улога различитих средстава у процесу сазнања и, коначно, шта се треба поимати као традиционално вредним и прихватљивим, шта безвредним и неприхватљивим, шта традиционалним, а шта савременим, како се традиција и савременост могу у модерној школи преплитати и допуњавати, а шта у одређеним околностима нужно искључивати.

С обзиром на техничко-технолошке карактеристике традиционалних и савремених наставних средстава, укључујући и културно-потпорна средстава (као врст алата) активности и постигнућа ученика би се могла условно представити следећом табелом:

Табела 4. Утицај наставних средстава на активности, односе и постигнућа

АКТИВНОСТИ И ПОСТИГНУЋА	
Традиционална наставна средства	Савремена наставна средства
Ослонац опажању и средства поучавања	Алати и спољашњи ослонац мишљењу
Познавање чињеница (информација)	Разумевање појмова
Чешће усвојени погрешни и неповезани појмови	Чешће усвојене тачне предметно-научне појмовне структуре
Усвојена знања (чињенице и информације)	Усвојене вештине, технике, процедуре и

¹⁶ То на пример потврђују резултати истраживања школског педагога К. П. Јелене (Према: Ратковић 2007) извршено 2007. године, анкетирањем 190 ученика I–IV разреда средње електротехничке школе у Новом Саду, при чему су се у вези са тиме како виде своју улогу у школи и настави изјаснили:

- да нису довољно укључени у наставни процес;
- да им је досадна настава најчешћи разлог одсуствовања са часова;
- да у школи нису имали прилику да науче како се учи и
- да је однос наставник – ученик површан.

¹⁷ Пошто је мало познато одакле реч *васпитање* води порекло потребно је знати да је у питању старословенска кованица „вас“ и „питати“ (хранити, неговати младунче, гајити). У Вуковом *речнику* нема речи *васпитање*, али има реч „одгајање“ која има слично значење као и реч *васпитање*.

	технологије интелектуалног рада
Непотпуно задовољена интересовања	Више задовољена специфична интересовања
Неупотребљива знања	Ученик је компетентан да ради и учи
Већи страх од неуспеха	Сваки ученик бар донекле успева
Развијено конкретно мишљење	Развијене апстрактно и др. форме мишљења
Чине претпоставку фронтне наставе	Чине претпоставку индивидуализоване наставе
Доминантна улога учитеља	Учитељ утиче из другог плана
Ученик пише, преписује, скицира и губи пажњу	Више аутоматизовано бележење података
Сужен репертоар креативних активности	Разноврсније креативне активности
Доминира једносмерна комуникација	Интерактивност
Ученик очекује налог, упутство, подршку и сл.	Ученик је самосталан и предузимљив
Повишен ниво контроле ученика	Ученик се осећа слободним
Виши ново осећаја нелагоде и досаде	Учење протиче у ведрој атмосфери
Ученик је вођен	Слободно учи на себи својствен начин
Већи степен замарања ученика и учитеља	Ученицима се чини да су се на часу релаксирани
На резултате и оцену у просеку се дуже чека	Повратне информације су чешће благовремене

У ову табелу унети су подаци до којих смо дошли на основу резултата ранијих истраживања о педагошкој ефикасности различитих средстава и образовних технологија. Исти су изложених у претходном даловима овог рада. Ову табелу могли бисмо учинити још потпунијом када би у исту унели и оно што ће се у наредним подпоглављима овог рада изложити у вези природе и карактеристика мултимедијалних средстава, као и чешће коришћених графичких организатора научних појмова – знања (међу којима су и мапе ума).

1.7. МУЛТИМЕДИЈАЛНА СРЕДСТВА И ЊИХОВА УЛОГА У ФОРМИРАЊУ ПОЈМОВА – САЗНАЊА У НАСТАВИ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА

Када је реч о мултимедијалним наставним средствима мисли се на: образовно-рачунарски софтвер, мултимедијалне презентације (које, по правилу, израђују сами учитељи или ученици), базе података доступне путем интернета и других друштвених мрежа, интерактивна (електронска) табла и, под одређеним околностима, на мапе ума и друга савременим информационо-комуникационим технологијама подржана средства.

На почетку овог рада дате су дефиниције општијих појмова у вези образовне технологије и наставних средстава. Међутим, пошто у научно-стручној литератури постоје и неки специфичнији терминолошки изрази, који ће се овде користити, налазимо да је исте потребно, такође, појмовно одредити. На тај начин много лакше ће се разумети не само природа и карактер појединих мултимедијалних средстава примењивих у предмету *Природа и друштво*, већ унапред предвидети и каква би се могућа корист од њиховог коришћења у настави, у смислу постигнућа ученика, могла очекивати.

Медиј – је средство којим се преносе информације у процесу комуницирања. Уједно, то је посредник између особа у комуникацији. У настави то је оно што чини извор знања, тј. наставник, књига, образовни софтвер и све друго у шта може бити уписан неки знак или сигнал, а који у аналогном или у дигиталном облику носи информацију. За вајара *медиј* може бити, на пример, камен или дрво.

Дигитални медији – или *нови медији*, како се на овај или онај начин најчешће дефинишу у стручној литератури, су: сви електронски медији који базирају на основама дигиталне технике и на дигиталном коду и који, по правилу, садрже мултимедијалне елементе, па због тога Негропонте и Фелман (1998) сматрају да су дигитални медији одређена врста мешавине аудио, видео и других података у једној целини која је другачија од сваког појединачног елемента од којег је та целина састављена.

У стручној литератури не тако ретко под дигиталним медијима једноставно се подразумевају: све врсте записаних информација. Наћи ће се и одредница у смислу: да су то сви електронски медији који раде у дигиталном коду.

Ови медији су добијени на основу старих или традиционалних, тачније речено, аналогних медија, у процесу њиховог претварања (конвертовања, дигитализације или компјутеризације) у дигиталне или електронске медије. Сигнали ових медија у рачунарској меморији бележе се у виду бинарних јединица – **1** или **0**. Најчешће је реч о дигитализованим текстовима, статичним сликама и другој графици, или о дигитализацији звука, просторних и других конструкција.

Мултимедији – се на различите начине појмовно-терминолошки одређују. Најприхватљивија дефиниција гласи: *мултимедиј* или *мултимедија* је комбинација, текста, слике, звука, анимације и видеа путем рачунара. Комбинација два или више медија се врши тако да се они у дигиталном облику могу представити преко јединственог интерфејса и контролисати помоћу рачунарског програма (Мари, 2011, 75). Мултимедиј је назив и за образовно-рачунарски софтвер који се налази на компактном диску (CD-у) (Богнар, Матијевић, 405).

Хипермедији – подразумевају стил по коме је грађен и организован један информациони систем и *начин приступа* информацијама у оквиру једне мултимедијалне мреже чворова повезаних заједничким линковима (Conklin, 1987).

Под хипермедијем се подразумева и *интерактивни програм* у који су унете информације преко више различитих медија, да би се исте могле презентовати и користити на више начина и у различитим комбинацијама. У вези с тим подразумевају се и одређене *везе или линкови* да би се одређени делови програма могли на различите начине користити и на интерактиван начин претраживати (Богнар, Матијевић, 2002, 402).

Хипертекст – реч која потиче од грчке речи „хипер“ – изнад, преко, изван, више од и сл. означава текст који омогућава везу са другим текстом или појединим деловима текста. Тиме се процес читања уводи у нелинеарност У прављењу хипертекста кључне су везе или *линкови*. Они функционално повезују текстуалне и графичке јединице, зване *чворови*. Линкови или везе могу бити представљени подвлачењем, маркирањем, сликом и сл. Помоћу њих се крећемо кроз текст, што се

зове и *навигација*. У овим повезницама могу да се дају и допунска објашњења пре него што читалац пређе са једног дела текста на други.

Навигација у хипертексту – је процес кретања кроз хипертекст. У ранијој научно-стручној литератури то се остваривало помоћу фус-нота, појмовника, индексирања и сл., а у хипертексту, како смо већ навели, подвлачењем, маркирањем, сликом или на неки други погодан начин. Навигацијом се корисник сигурно креће у хипермедијалном простору тако што активира и прати поједине линкове (А. Мари, 2011).

Навигација може да се изводи на више начина, као што су:

- презентовањем и структурирањем садржаја;
- коришћењем вербалних ефеката;
- коришћењем географских карата, тј. везивањем садржаја за неки простор, или
- коришћењем линије времена, листе података и сл. (Надрљански и сар., 2008, 235).

Образовно-рачунарски софтвер (ОРС) – је, за разлику од механичких компоненти, програмски део компјутера, сам програм и начин употребе рачунара. Под појмом *образовно-рачунарски софтвер* подразумева се готов рачунарски програм направљен за примену у настави да би се подигао ниво и квалитет учења, а ученици подстакли на индивидуални рад (Надрљански и сар., 2008, 169).

Мултимедијална видео презентација – је, за разлику од образовног софтвера, до којег се долази на тржишту или се бесплатно може преузети са интернета или из одређених база података, наставно средство које, као и многа друга наставна средства, сачињава сам учитељ/наставник. При томе он настоји да то буде што приближније узорима и критеријима по којима се сачињавају образовно-рачунарски софтвери.

Претварање аналогних медија у дигиталне – омогућено је дигиталним записивањем путем дигиталних рачунара и других електронских уређаја (дигитални фото апарат, дигитална камера, CD, DVD, MP3, дигитални плејер, пројектор и сл.). Истовремено, овим уређајима омогућена је и дигитална прерада, пренос и чување информација. Подаци се на рачунарским медијима записују помоћу физичких јединица података. Најмања таква јединица са којом рачунар може да ради јесте ВИТ (енгл. bit Binary digit). То је стање: укључено или

искључено, истинито или лажно, тачно или нетачно, горе или доле, црно или бело (Negropont, 1008: 19). Било које стање могуће је приказати са једном ознаком бинарног бројног система, чија вредност може бити **1** или **0** (тачно – **1**, нетачно – **0**). У бинарном бројном систему користе се само две цифре, а има и других система: октални, декадни и хекса-децимални. Веће јединице од бајта су: килобајт, мегабајт и гигабајт.

Рачунарска техника се темељи на тзв. Буловој алгебри. Због тога се обрада дигитално записаних података своди на математичку манипулацију бројевима. У процесу дигитализације аналогни сигнали (који одговарају аналогни људског чулног опажања) се претварају (дигитализују или конвертују) у низ бројева који се уносе у рачунар. Тако се свака врста медија (текст, слика, звук, анимација, видео) могу записати и представити у секвенцама битова. Медији су у природи у аналогном стању. Тиме се жели рећи да су аналогни начину како их људска чула перципирају. Исто тако, постоји и аналогнија у погледу својства једног медија и сигнала који се у том медију записују (Исто: 2011).

Аналогна технологија је нижег квалитета, али је јефтинија. Следећи недостатак аналогних медија је и то што је тешко направити запис сигнала какав је у природној стварности, што је узрок пада квалитета таквог записа, а осим тога такав сигнал се теже обрађује и чува. Пошто нам се некад са електронских медија емитује говор чини нам се да је он, како кажу, компјутерски или електронски. То значи да би у одређене сврхе (на пример у настави) природније деловао аналогни запис говора. Но такав запис се, теже аналогним уређајима бележи, обрађује и чува, па су због тога електронски медији дигиталне форме ипак у предности. Сетимо се само када смо у кинотекама гледали старе филмове како је глас неуједначене снаге, са пуно прекида, пискав, изобличен, неразумљив и непријатан за слушање. Ништа није боља ни ситуација аналогних записа у вези са колор сликама. Брзо бледе, постају мутне, неодређених прелаза и сл. Међутим, то не значи да се у настави било ког предмета не можемо послужити и аналогним средствима. Нарочито ако су тек сачињена.

У вези образовне технологије, односно наставних средстава, обично се дигитализује или компјутеризује текст, графика, звук, анимација и видео јер су то најчешће коришћени сигнали у наставној комуникацији и у процесима учења.

Дигитализација текста – обичног или аналогног текста у дигитални запис врши се поступком уноса тог текста (преко тастатуре) у рачунар. Други поступак се врши скенирањем са папира. Када се текст скенира у рачунару се добије битмапирана слика коју сачињава низ битова. Након тога, помоћу одговарајућег програмског софтвера врши се оптичко препознавање симбола. Тиме се аутоматски изврши и процес дигитализације изворног текста у машински запис. Да би се текст приказао на екрану монитора у нама читљивом облику тај низ битова се мора конвертовати (претворити) у графичке симболе који припадају неком фонту. То се остварује подршком неког рачунарског програма којима се обично опремају скенери. Такви су на пример програми *Recognitia* и *Fine Reader*.

Дигитализација графике (*рачунарска графика*) – Дигитални облик графике може се добити на више начина. Један је скенирање аналогне графике и претварање исте, помоћу рачунарских алата, у дигиталну. Други је снимање дигиталном камером, видео камером или дигиталним апаратом.

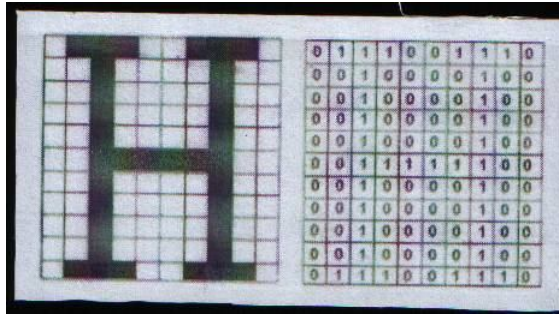
Ако се дигитални графички материјали користе у настави онда наставник/учитељ треба да зна да је дигитална графика у односу на аналогну у вишеструкој предности. У питању је: прецизност, различити ефекти и, што је са образовног аспекта најважније, пружена могућност да се према потребама врше тренутне промене у величини, положају редоследу, углу посматрања, позадини и сл. Ова могућност је управо оно што је напред речено у вези са интерактивношћу када су у питању дигитална наставна средства, а што је баш то једна од великих предности.

Према основним градивним елементима слике постоји две врсте рачунарске графике: (1) векторска и (2) растерска.

У *векторском* запису слику сачињава коначан број геометријских облика (тачка, линија, крива, полигон) при чему се сваки облик представља својим координатама и према математичким једначинама које је дефинишу (Марић 2008, 11).

Геометријске трансформације векторске графике врше се применом поступка:

- *скалирања* (мењањем димензија објекта);
- *ротацијом* (на задати угао ротације врши се промена позиције објекта у равни);
- *рефлексијом* (слично одразу у огледалу објекти се могу рефлектовати по вертикалној или хоризонталној оси) и
- *истезањем* (искошавањем за одређени угао по x или y оси).



Слика 1. Дводимензионална слика и њена битмапа (Мари, 2011, 20)

Ако слика има више нијанси сивог потребан је већи број битова. При томе се може користити опсег вредности од 0 до 265.



Слика 2. Фотографија која садржи 256 нијанси сивог (Мари, 2011, 20)

Растрску рачунарску графику као основни елементи чине пиксели (енгл. pixel, picture element). У овој графици сваки елемент – пиксел) је савршен квадрат на савршеној мрежи која је равномерно обојена једном једином бојом. У рачунару растерске слике су низови података у пикселима. Уколико су пиксели мали и густо распоређени људско око их не распознаје као засебне елементе, већ као континуирану слику (Берковић, 2004). Растрска слика се у рачунару архивира као поље или матрица нумеричких вредности. Ова матрица се назива битмапа или

пиксел-а, чији елементи (**0**, **1**) представљају боју одговарајућих елемената. Ако слика садржи само црно-беле елементе (пример је скениран текстуални документ) за опис пиксела на слици довољне су две боје, црна и бела, а које се могу дефинисати само једним битом (**0** – бело, **1** – црно). Ако слика има више нијанси сивог потребан је већи број битова. Због коришћења опсега од 0 до 256 у рачунарској графици су најквалитетније сиве слике.

Потребни параметри пиксела да би се у дигиталној форми записала слика су: њихова позиција и вредност боје или осетљивост (што је нијанса сивог).

Слике у боји су меморијски најзахтевније. На екрану се могу приказати дубином пиксела од 24 бита. Боју сликовног елемента дефинишу три боје и то: црвена (R), зелена (G) и плава (B). Комбинацијом са по 8 бита, сваке од њих у RGB моду, настаје жељена боја неког објекта.

Квалитет растерске графике огледа се у резолуцији (броју пиксела по јединици дужног инча на екрану, а ако је у питању штампач онда у броју тачака штампе (дубина). Квалитет боје се, такође, дефинише бројем пиксела. Број битова употребљених за опис боје (pixel-а) назива се дубина боје или пиксела. Већа дубина боје омогућава приказ више различитих боја.

Дигитализација звука – Звук ствара осцилација молекула у ваздуху. Ухо звук региструје као промене у ваздушном притиску. Звук је у природи аналогна појава. Та појава одређеним интезитетом кретања (амплитуда) траје у времену и шири се таласима одређене брзине.

Архивирање, пренос у рачунар, обрада и претварање аналогног звучног сигнала у дигитални, као и у случају осталих аналогних сигнала, врши се његовим конвертовањем. Хардверски део у рачунару који је за то задужен јесте звучна картица, тј. њен део звани кодек (енгл. Cоdec). У њему су повезани ADC – аналого-дигитални претварач (Analog Digital Converter) и DAC – дигитално-аналогни претварач. Ту се звучни сигнал претвара у аналогни код (**1**, **0**). У „логично“ или „нелогично“, а ако није једно од тога онда је „шум“ (Јосиповић и др., 2004).

Људско ухо чује звучне фреквенције, изражено у Hz – херцима, у распону од 16 до 20000. Ниже фреквенције (инфразвук или хипозвук) и више фреквенције (ултразвук) не опажамо.

Приликом ширења звука, наука о звуку акустика, познаје звучне појаве као што су: рефлексија, дифракција – скретање, апсорпција – упијање, дисторзија – изобличење и резонанција (јавља се на предметима који су лагани и лако покретљиви, а у просторијама се опажа као стојећи звук).

Звук се јавља и као: чист тон, музички тон и шум. Чист тон је хармонијски талас који има само једну фреквенцију. Музички тон је периодичан талас који садржи више хармонијских таласа. Шум, такође, садржи велики број хармонијских таласа, али су присутне и све могуће фреквенције (Јанковић, 2003).

За учитеље који се користе мултимедијалним средствима у настави битно је да нарочито воде рачуна о њиховој звучној компоненти, односно о својствима звука као што су: јачина или интензитет, фреквенција и квалитет. Јачина или гласноћа исказује се у децибелима, фреквенција (број титраја) у децибелима, а квалитет репродукције представља верност звучног сигнала у погледу оригиналности.

Рачунарска анимација – Анимација је оживљавање статичних слика или предмета и свега осталог што није живо. На томе почивају цртани или анимирани филмови, као и целокупна уметност филма. То у настави ствара динамику и интересовање код ученика.

Гледано технички, то је брзо пројектовање појединих низова веома сличних (али ипак различитих) сличица. Тачније, у једној секунди пројектују се 24. сличице. Пошто је људско око тромо да између њих примети разлику добије се илузија кретања. Због тога није случајно што се филм назива и уметност илузије. Услед те тромости или неспособности људског ока, када је у питању играни филм, где се камером сними огромна количина материјала, пројектоване 24 слике у једној секунди се сливају у једну динамичну целину па се тако добије илузија покрета и потпуне реалности. За илузију покрета или анимацију на најнижем нивоу квалитета потребно је да сваки кадар садржи бар по 10 цртежа.

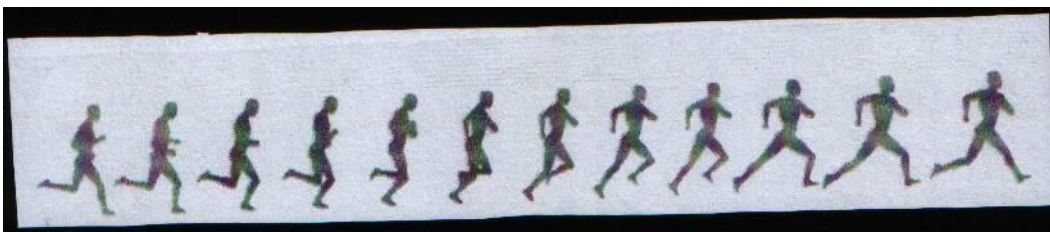
Рачунарска анимација се остварује коришћењем више савремених техника, па и класичне. Дигитално креираним анимацијама на рачунару могу се врло верно представити појаве које смо видели чак и у машти. Рачунарска анимација, слично класичној, у којој се користе вишеслојне фолије (као што је случај када се

користимо вишеслојним фолијама и графоскопом) остварује се помоћу програма за обраду слика. И овде се једна слика представља у више делова или слојева.

На још напреднијем нивоу рачунарска анимација се користи у филмовима, телевизијским и рачунарским програмима, на интернет страницама и свим уређајима који располажу екраном.

За једноставније анимације се користе тзв. GIF формат који омоућава чување већег броја слика, а често су данас популарне и FLASH анимације на интернету.

У поступку креирања анимације најпре се формира један кадар или слој слика. У следећем кадру се том слоју додаје нови слој, донекле различитих слика, и тако редом док се започети посао не заврши. Сваки кадар или слој слика у анимацији омогућава манипулацију у смислу: копирања, изобличавања, мењања места и растојања, скалирања и сл. Исто тако, на сваком слоју се може наћи већ креирана анимација јер се статични делови само једном праве (цртају).



Слика 3. *Анимација покрета* (Мари, 2011, 30)

У педагошком погледу анимације су веома вредна наставна средства јер се скоро све може визуелизовати и у покрет ставити, па и оно што је у домену маште. У настави предмета *Природа и друштво*, где садржаји обилују многим природним и друштвеним процесима, применом анимација, тј. посредно се видљивим, и тако лакше разумљивим, могу учинити многи скривени или удаљени предмети, бића, догађаји и процеси. На тај начин ученик може својим очима видети што је невидљиво и што се догађа дубоко скривено у организмима (на пример фотосинтеза) или у далеким просторима (на пример у васиони или чак у унутрашњости земље).

Дигитализација видеа – Видео технологија је најпре развијена за потребе

телевизије. Видео сигнал (запис) представљају дводимензионалне слике (фрејмови) који репрезентују слику у покрету (Т. Ружић, 2008). Помоћу аналогног видеа слика се претвара у електромагнетни талас, а помоћу дигиталног видеа у низ јединица и нула.

Поступак дигитализације помоћу рачунара омогућава картица за читавање видеа (capture card). Картица која се инсталира у рачунар подударна је са интерфејсом који се уграђује у дигиталне камере. Репродукција видео записа на рекордеру омогућена је прослеђивањем видео сигнала кроз кабел који повезује уређај са картицом за читавање. Картица читава аналогни сигнал, шифрује га у дигиталне податке и записује у меморију (диск) рачунара. Овај поступак може бити и обрнут.

Податке уписане на диску рачунара можемо обрадити помоћу неког алата (на пример Windows Movie Maker) који је у склопу оперативног система, послати их на картицу за читавање, која ће их превести у аналогне податке, и пренети на видео траку. У картици је и спомињани кодек који аналогне сигнале претвара у дигиталне. После тога, тј. обрада, зависи од имагинације и креативности онога ко видео прави. У обради видеа користе се и програми за монтажу (на пример Adobe premiere) и програми за компоновање и ефекте (на пример Adobe After Effects).

Пренос видео података је доста захтеван па се због тога најпре врши редукација и компресија.

За све напред описане случајеве дигитализације (текста, графике, звука, анимације и видеа) постоје на светском нивоу утврђени стандарди и формати, на чему се овде немамо намеру задржавали, као и различити рачунарски алати за обраду садржаја или сигнала уписаних у различите медије (папир, слика, и сл.).

Пошто смо напред, у овом одељку рада, набројали нека од мултимедијалних средстава у данашњој пракси наставе предмета *Природа и друштво* најчешће се користе следеће: образовно-рачунарски софтвер (ОРС), видео презентација, интернет (односно базе података преузете преко интернета и других друштвених мрежа) и интерактивна (електронска) табла. Као што смо већ истакли у неким случајевима као мултимедијално наставно средство користе се и мапе ума, уколико су исте као готова средства – појмовне структуре направе применом одговарајућих

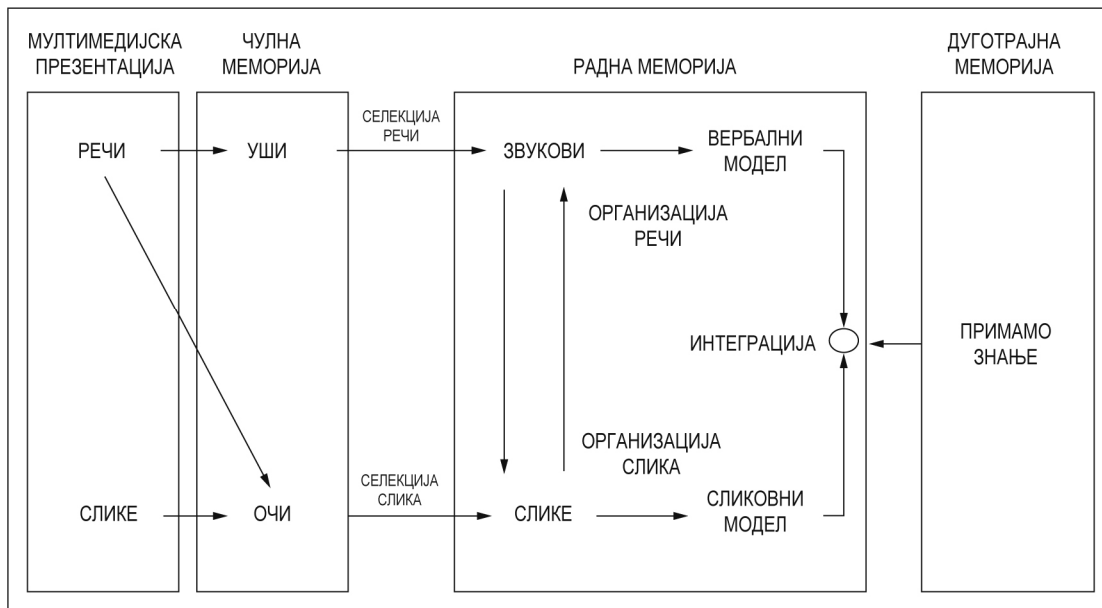
рачунарских програма (алата) и ученицима презентују путем рачунара, интернета или других комуникационих мержа или посредством интерактивне (електронске) табле. О природи мапа ума као наставног средства, биуло да се оне користе као традиционална наставна средства или као мултимедијална средства, било је речи у одељку 1.5.5 овог рада. Шта карактерише традиционална наставна средства и школу представили смо у одељку 1.6. У тексту који следи опширније ће се изложити дидактичко-методичка природа: образовно-рачунарског софтвера, видео презентације, интернета и интерактивне табле. Потреба за оваквим приступом постоји нарочито и због тога што ће се у емпиријском делу нашег рада експериментално проверавати ефикасност неких од тих средстава, изражено постигнућем ученика, и што ће нам на овај начин бити лакше да интерпретирамо резултате до којих будемо истраживањем дошли.

1.7.1. ОБРАЗОВНО-РАЧУНАРСКИ СОФТВЕР И ВИДЕО ПРЕЗЕНТАЦИЈА У НАСТАВИ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА

Врата за примену мултимедијалних средстава у настави, посебно образовног софтвера и видео презентација отворио је рачунар. Рачунар или компјутер као електронска направа конструисан је још 1944. године, али је у настави спорадично почео да се користи тек од 1959. године, да би тек са појавом персоналних или личних рачунара, почетком осамдесетих година, у школи и образовању нашао масовну примену.

Дигитални медији у образовању примењују се у виду наставних програма за учење и вежбање. Даље, у виду база података, рачунарских алата за израду дигиталних презентација, приказивање огледа, експеримента, симулација и сл. Применом рачунара у настави постиже се презентовање ученицима градива на један нов и очегледан начин, прилагођено њиховим способностима и начину рецепције садржаја. Исто тако, постиже се и одговарајућа индивидуализација наставе, висока мотивација ученика, подстиче машта и креативност, остварује двосмерни ток информација у настави, коначно, потпуна контрола учења са могућношћу правовременог указивања на могуће грешке или застоје у напредовању ученика.

У којем правцу тече сазнање применом мултимедијалних средстава и чиме је све потпомогнут процес формирања појмова најбоље је приказано у Мајеровом (Mayer, E. Richard) моделу, односно шеми или дијаграму учења (2009), о чему је већ било речи у поглављу 1.5.3. овог рада.



Шема 15. Мајеров модел учења

Према когнитивистичкој теорији Е. Мајера учење подразумева ангажовање пет смислених процеса и то:

- (1) избор значајних речи;
- (2) избор значајне слике из презентованих илустрација;
- (3) избор и организовање речи у повезан вербални приказ;
- (4) избор и организовање слике у повезан визуелни приказ и
- (5) обједињавање вербалног и визуелног приказа са раније стеченим знањима.

На основу емпиријских истраживања Мајер је утврдио и седам принципа према којима би требало креирати мултимедијална наставна средства. То су:

- (1) *мултимедијски принцип* – ученик учи успешније помоћу речи и слика, него ли само помоћу речи;
- (2) *принцип просторног ограничења* – бољи су ефекти учења када су одговарајуће речи и слике представљени једни поред других, него ли када су удаљене;
- (3) *принцип временског ограничења* – ученици боље уче када се речи и слике представљају истовремено, него ли једне после других;

(4) *принцип кохерентности* – бољи се ефекти учења остварују када се искључе небитне речи, слике и звуци;

(5) *принцип модалитета* – боље се учи када су садржаји пропраћени анимацијом и говором, него путем анимације и описа текста на екрану;

(6) *принцип сувишности* – боље се учи из анимације праћене говором, него путем анимације и описа текста на екрану;

(7) *принцип индивидуалних разлика* – указује да су утицаји процеса обликовања ефектније одражавају на слабије ученике, него на ученика са већим знањем.

Сваки од ових принципа морао би бити заступљен у креирању образовног софтвера или мултимедијалних презентација за примену у настави природе и друштва, о чему ће касније бити речи у овом одељку рада. Осим тога, морало би се водити рачуна и о естетској димензији софтвера. Интерфејс (веза) према ученику морао би бити графички разрађен, свеобухватан и привлачан како би се олакшало учење. Аудитивни и ликовни елементи морали би бити складни и да истичу битно. Сувише јаки звукови, интезивне боје и разни визуелни ефекти не доприносе квалитету софтвера нити лакоћи усвајања наставних садржаја. Они могу само да деконцентришу ученика или да ометају пажњу. Осим наведеног, заједно са делом софтвера којим се презентују наставни садржаји морају се предвидети и делови за проверу нивоа усвојености истих.

Образовни софтвер – је можда најпогодније мултимедијално средство за наставу јер га сачињавају врсни стручњаци по свим наставно-предметним, методичким и информатичко-комуникационим захтевима. У наше време постоји мноштво софтвера различите намене и садржаја. Неки су директно намењени за наставу, а неки за самостално ваншколско учење. Пошто је образовни софтвер посебно наставно средство светска искуства његове примене указала су на потребу и посебног методичког оспособљавања учитеља/наставника у циљу адекватне примене овог средства у настави.

Пошто постоји мноштво различитих образовних софтвера постоји и више различитих класификација по некој од њихових битних карактеристика. Једну од таквих класификација срећемо и код Ђ. Надрљанског (1991). Исту чине следеће врсте образовних софтвера:

- (1) Софтвер за развој вештина и навика;
- (2) Софтвер у виду наставног програма;
- (3) Софтвер у виду програма за моделовање различитих наставних ситуација;

- (4) Софтвер – програм за игру;
- (5) Софтвер – програм за самостално образовање.

Слично напред изнетим критеријима Е. Мајера горе наведени наш аутор, такође, подвлачи да би образовни софтвер требало вредновати с обзиром на то да ли је:

- Наглашен и јасно дефинисан циљ учења;
- Да ли садржаји учења произилазе из наставног програма;
- Да ли су квалитетни пратећи материјали и јасна упутства;
- Да ли је изражена лакоћа вођења ученика кроз програм;
- Има ли ученик могућност избора брзине и ритма рада;
- Да ли се јасно и непосредно оцењују решења, с тим да се лоше решени задаци могу поново решавати;
- Да ли се примењује повремена мотивација, применом разноврсних средстава;
- Колико је квалитетна и колористична графика;
- Постоје ли пратећи музички ефекти;
- Да ли је ученику разумљиво оцењивање и да ли он сам може у њему учествовати.

Када је софтвер намењен најмлађим ученицима њега, поред изнетог, вреднујемо и према следећим критеријима:

- Једноставан и прегледан садржај на екрану;
- Догађаји и акције на екрану разумљиви ученицима;
- У програму се вођење врши више помоћу слика;
- Једноставно се користи тастатура;
- Садржаји су маштовити;
- Има доста времена за учење и реаговање;
- „Награде“ или признања се дају више у виду графичких или музичких изненађења, а мање у виду поена.

Осим изнетог, програме за децу и млађе ученик због потребе за мотивисањем истих, пожељно је да одликују: ситуације у којима има „ризика“, случајности, хумора, излагање „опасностима“ и пружена могућност да се ученик такмичи сам са собом. На крају, увек ваља истаћи и значај неизоставне могућности за интеракцијом и повратном информацијом.

Када се приступа изради образовног софтвера и других материјала намењених учењу важно је да се уважавају сви кораци учења, наводи Ђ. Надрљански (2007). Нарочито они који су неизбежни у систему програмиране или полупрограмиране наставе. Исто тако важно је, по наводима Norman-а и Maton-а (Исто: 2007), да се садржаји и други материјали у виду образовног софтвера или

мултимедијалне презентације учине занимљивим како би привукли пажњу и изазвали интересовање ученика. Неки аутори, међу којима су и напред навођени, истичу и значај да постоји позитиван став учитеља према оваквим медијима – средствима.

Када је реч о стручној оспособљености учитеља могло би се говорити о *нижем* и *вишем* нивоу оспособљености. Нижи ниво рачунарско-информатичке оспособљености учитеља могао би се сматрати довољним за коришћење готових софтвера, а виши за самосталну израду мултимедијалних презентација, видео записа и томе сличних наставних средстава, као и за коришћење расположивих база података на интернет мрежи.

Оно што посебно треба имати у виду када је реч о примени мултимедијалних средстава у процесу учења, а што их ставља у супериорнију позицију у односу на традиционалне медије или наставна средства, јесте следеће:

- Вишеструк чулни опажај (максималном мобилизацијом чула примају се разноврснији и богатији сигнали, па се тиме постиже лакше и памћење);
- Много се боље учи помоћу речи и слика, него ли само помоћу речи;
- Боље се учи помоћу анимације и изговореног текста, него ли када се користи само цртеж или штампани текст;
- Боље се учи када је мултимедијална порука представљена у мањим целинама;
- Боље се учи када је искључен сувишан материјал и када су додата објашњења, слике и речи стављене једно поред другог (Исто: 2007).

Мултимедијална средства у настави посебно ефикасним чини и то што су ученик и медиј – средство у интерактивном односу. Таква врста интерактивности нарочито се остварује што се, с једне стране, мултимедијем нуди садржај и веће могућности избора, а ученик је, с друге стране, у ситуацији да бира, води дијалог, утиче на садржаје и користи друге могућности дефинисане софтвером.

С обзиром на начин како се учење остварује софтвери, истиче Ђ. Надрљански (2008, 238), могу бити, методички гледано, конципирани тако да се учи: упућивањем, самоучењем, вежбањем или туторисањем, проналажењем или откривањем, симулирањем и вођењем сократовског дијалога.

Образовни софтвер у концепту научног приступа образовању – један је од примера који иду у прилог вишеструкој могућности примене овог средства. Пројект назван *Fibonacci project*, у којем је и наша земља учесник посредством

пројекта *Руке у тесту*, промовисан под језичком синтагмом *Принципи и велике идеје научног образовања* (Харлен, 2010). Реч је о концепту у којем се његови аутори (десет најемментнијих светских стручњака посвећени идеји тзв. научног образовања у циклусу обавезног или основног школовања) залажу за то да основношколски програм садржи тзв. „велике идеје научног образовања“ које у најбитнијем објашњавају природу и свеопшту повезаност појава у њој, као и да се процес учења остварује слично сазнању у науци, тј. да се ученик у том процесу активира и понаша попут истраживача у науци.

На принципима и „великим идејама научног образовања“ задржали смо се у одељку овог рада где је вршена компаративна анализа између нашег и још неких наставних програма предмета Природа и друштво. Пошто наставу и учење по концепту *научног образовања* треба да у битном карактерише примена *инквјери* (inquiry) наставне методе, *конструктивизам* у понашању ученика у процесу учења и *формативно* уместо сумативног вредновања и оцењивања потребно је да објаснимо о чему је реч. Највише због тога што налазимо, а што ћемо касније и аргументовати, да постоје многе аналогije у ставовима аутора који се залажу за овај концепт наставе и, напред наведених, општеприхваћених дидактичко-методичких захтева према којима би требало креирати и вредновати образовни софтвер и мултимедијалне презентације за наставу (Харлен, 2010).¹⁸

Овде у вези са *инквјери* методом наставе (која је сродна са методама сазнавања у науци), а тиче се на одређени начин поступака сазнања који се конструкцијом образовног софтвера имплементирају у мултимедијална наставна средства, ваља истаћи да та метода ако се правилно примењује води ка разумевању и могућности систематске рефлексije научног, тако да се нове идеје развијају из претходно усвојених идеја. Наравно, таквој методи треба прилагодити садржаје или

¹⁸ Принципе и идеје научног образовања у циклусу обавезне наставе изложило је десет најемментнијих научника из неколико земаља на дво и по дневном семинару – конференцији одржаној октобра 2010. године у Шкотској, после које је сачињен посебан извештај, који је уз дозволу уредн. Вин Харлен преведен и објављен као специјални додатак нашем листу *Просветни преглед* - YU ISSN 0033-1651, од 2010. год. Неке изводе из овог документа имамао и на сајту: http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/Page_Id=59 јер је и Србија, преко пројекта *Рука у тесту*, била учесник овог пројекта – званог Fibonacci project.

курукулуме, јер учење применом овог приступа захтева више времена. То значи и неопходну редукацију постојећих наставних садржаја.

У логици ефективне педагогије, која је у основи оваквог приступа, процес сазнања у настави би требало темељити на: инквјери методи, конструктивизму и формативној употреби евалуације.

Инквјери метод се схвата у смислу да ђаци уче разумевањем, а до разумевања доводи њихово сопствено истраживање и сакупљање података, тестирање идеја и трагање за идејама које најбоље објашњавају оно што је пронађено. Такав приступ захтева и директну манипулацију са материјалима и прикупљеним подацима, посматрање, употребу књига, интернета и других извора знања. Даље, то може да укључује дебату, интерпретацију података и осврте на оно што су научници већ пронашли и закључили у вези са истраживаним проблемом или идејом која се у наставку проверава.

Конструктивизам у овом приступу подразумева трагање за ђачким идејама, вештинама и ставовима, и информацијама које су у вези са оним што се проучава. Овим се ђаци чине активни учесницима у развоју или мењању својих идеја. Међутим, њима треба и помоћи у разматрању алтернативних идеја, дискутовати о тим идејама и уопште подстицати индивидуални конструктивизам. Нарочито је важно подстицати дискусију и аргументацију док се идеје рађају, развијају, формулишу и реформулишу или, што је такође важно, узимају у обзир туђе идеје.

Формативна употреба евалуације подразумева да се иста врши у континуитету, тј. са процесом подучавања, сазнања и развоја неке активности, а не после нечега већ наученог. Слично нашим образовним стандардима то укључује: евиденцију и интерпретацију о реализованом учењу у функцији напредовања ка циљевима; идентификацију следећих корака и одлука како их предузети; снабдевање учитеља и ученика повратним информацијама, које ученика чини власником сопственог знања, а што је од значаја за његово даље напредовање. То му помаже и да разуме критеријуме оцењивања, да их самостално користи и да прихвата сопствену одговорност идући према крајњим циљевима учења.

Насупрот формативној евалуацији и оцењивању постоји и тзв. *сумативно оцењивање и евалуација*, када је нешто научено или свршено. Због тога формативно

оцењивање и евалуација треба да буде уграђено у све програме учења и бити повезано са свим циљевима који се желе остварити.

Сумативно оцењивање је доста проблематично, али без обзира на то оно је, по мишљењу креатора овог семинара, још увек добоко укоренено у школској пракси, па као такво није реалан критеријум постигнућа, а значајно и не доприноси унапређивању учења и наставе, па ни индивидуалног развоја ученика. Оно, осим што не прати токове учења, је фрагментарно. Остварује се применом тестова, тј. често неповезаних питања, па се ученици током учења не труде да стекну целовиту слику или знање о неком проблему, већ се усмеравају само на оно што доноси поене. Пред комплекснијим задатком који тражи експликацију и разумевање целине они не показују способност за то. Слична ситуација је и са осталим видовима накнадног или сумативног оцењивања. У вези с овим можда је најгоре то што се и сами учитељи или наставници поводе за садржајима и методама које ће резултирати исходима у виду доста освојених поена. Не упуштајући се даље у разматрање учења по концепту *научног* образовања сасвим је извесно да логика или критеријуми по којима се креирају и валидирају мултимедијална наставна средства, међу којима најзначајније место има образовни софтвер, у највећој мери одговара принципима и идејама тзв. *научног образовања*.

Ево и конкретних доказа. У научном приступу фокусираном на обавезно или основно образовање инсистира се на пример на активности ученика, на интерактивности између ученика и учитеља и на доброј комуникацији. Аналогно томе, у напред изнетом попису критеријума према којима се цени образовни софтвер наводи се следеће: маштовит програм, јасна упутства, вођење кроз програм, могућност избора, индивидуализовано време учења и разумљиво оцењивање. На исти начин могле би се извести и друге аналогije између научног приступа образовању и критеријума према којима се вреднује образовни софтвер.

Мултимедијална или видео презентација – је, као што смо већ навели, наставно средство које у недостатку готовог образовног софтвера прави сам учитељ/наставник.

Да би се лако привукла пажња млађих ученика при изради презентације важно је да се уз текст користе квалитетне слике. Ако немамо сопствене слике могу

се користити тзв. Clip Art-ови, тј. готове фотографије или цртежи, који су тематски сређени у Clip Art датотекама. Таква је на пример Microsoft локација на адреси: <http://office.microsoft.com/sr-latn-cs/clipart/default.aspx>

Са ове адресе могу се бесплатно преузети читаве колекције фотографија, анимација и звукова да би их користили појединачно или од истих сачинили неку видео презентацију употребљиву у настави. О каквом се квалитету материјала ради приближно се види из приложене слике (у боји).



Слика 4. Слика из Clip Art датотеке

Када се учитељ одлучи да сам направи видео презентацију он ће најпре приступити проналажењу потребног материјала. Проналажење клипова врши се претраживањем локација по некој од расположивих категорија (образовање, природа, биљке, животиње, ...) или по кључним речима. Од преузетог материјала формираће своју базу података. Након тога, применом специјалног графичког програма за прављење мултимедијалних презентација званог Microsoft Power Point, предузеће наредне кораке да би креирао поједине слајдове:

- (1) Отворити на рачунару нову презентацију, а онда одабрати дизајн, изглед позадине и распореда података на једном слајду;
- (2) Унети текст у предвиђени text box, или исти накнадно исписати на слајду из менија Insert избором опције Text box;
- (3) Инсертовати слике, звук, линкове одговарајућом опцијом из менија Insert (Pictures from file, Movies and sounds from file, Hyperlink from ...);
- (4) Израдити цртеже и ако треба украсна слова помоћу Draw алата;
- (5) Додати ефекте избором менија Slide show;

(6) Сачувати презентацију опцијом Save.

У даљњем поступку, користећи и даље сакупљен материјал, радећи на Новом слајду, следи:

(7) New Slide и понављање на новом слајду истих корака од 1 до 6;

(8) Сада следи спремање сачињене презентације за дистрибуцију, што се врши из менија File, опцијом Package for CD;

(9) Презентација се може видети преко монитора рачунара, а ако постоји потреба за штампањем то ће учинити из менија File, опцијом Print.

Покретање образовног софтвера и мултимедијалне презентације врши се помоћу програма *Windows Media Pleyer*. То је програм опште намене па се преко њега покрећу све врсте мултимедијалних презентација.¹⁹

Када отворимо датотеку коју овај програм подржава аутоматски се покреће и *Windows Media Pleyer*, а може се покренути и притиском на дугме *Start* и одабрати жељена опција. *Windows Media Pleyer* може да поприми више изгледа тзв. „maski“ тако да је неизвесно како ће програм изгледати када се први пут покрене.

Образовно-рачунарски софтвер и видео презентација у настави предмета *Природа и друштво* – могу да одиграју велику улогу. Када су у питању наставни садржаји у вези са оријентацијом на карти, саобраћајем, изгледом места и сл., ко поручени дошли су програми Google Earth i Google Maps. Међутим, то се програми који се користе посредством интернета. Већина осталих образовних програма није везана за интернет. То су у првом реду образовни софтвери, о којима је било речи, и мултимедијалне или видео презентације које сами учитељи могу креирати.

Наставни предмет *Природа и друштво* је по природи садржаја и исхода – циљева и задатака такав да би се слободно могло рећи да ни у једном другом предмету из циклуса разредне наставе нису тако добродошла мултимедијална наставна средства колико је то овде случај. Због тога је у настави овог предмета

¹⁹ Тако можемо репродуковати или копирати на тврди диск: музички компакт диск, снимити сопствени компакт диск, гледати садржај видеа или DVD диска, пронаћи жељени садржај на интернету и репродуковати га, правити и организовати своју библиотеку музике и видео записа, правити и слушати листе омиљених песама, преузимати MP3 музику и пребацивати је на преносиве дискове и музичке уређаје и слушати радио станице из свих крајева света.

могуће у великој мери користити не само разноврсне образовне софтвере или мултимедијалне или видео презентације сопствене израде, већ и многа друга средства у облику видео записа, анимације, разноврсних база података и др. Све то могуће је користити у свим наставним ситуацијама и приликама. Од увођења ученика у час или у нову тему, преко обраде садржаја, увежбавања ради стицања пожељних вештина, умећа и навика, испитивања, оцењивања, евалуације, па до примене потребних допунских, додатних или корективно-педагошких активности. Осим тога, и сами ученици код куће могу се користити овим образовним средствима када раде домаће задатаке, изводе огледе, нешто моделују, сакупљају одређене информације и сл. Потребно је само да им се путем електронске поште материјали са задацима и потребним упутствима преселе у њихове личне рачунаре или у рачунаре малих лап-топ димензија, који широм света одавно постоје у саставу обавезног школског прибора које мора имати сваки ученик.

Пошто је за упознавање природних и друштвених појава врло значајно проблемско структурирање и презентовање наставних садржаја, као подстицај ученика на разноврсне активности, у III разреду основне школе могло би се рећи да предност имају истраживачке активности засноване на чулном сазнању, активности у виду практичног рада, огледа и експеримента, као и непосредни контакти у социјалном окружењу ученика да би се стицале и пожељне социјалне вештине. Дакле, комплексни садржаји, задаци и циљеви наставе нужно захтевају и комплексну организацију наставе, праћену и употребом комплексних мултимедијалних средстава, јер она као таква не само да, као што смо већ навели, омогућавају различите активности, непосредна искуства и интеракцију, већ пружају и целовиту објективну слику објеката, процеса и појава у природном и друштвеном окружењу ученика, а све то уз уважавање узрасних и индивидуалних разлика. Када се примењују пажљиво одабрани садржаји, методе, активности и наставна средства, пружа се могућност добре интеграције чулних утисака, а то је важан предуслов за правилно искуствено сазнавање и, даље, за претварање опажајно-представног сазнања у појмовно.

Ако учитељ на методички коректан начин примњује ова средства у настави не само да ће повећати ефикасност исте, него ће, по наводима И. Раића (2005),

успети и да оснажи субјекатску позицију ученика у настави, учини га активним, оствари бољу комуникацију у свим релацијама, створи боље услове за прецизније вредновање постигнућа, обогати наставу новим и занимљивијим изворима информација и, коначно, отклони многе од познатих слабости традиционалне школе и наставе.

Учитељ осим што се може користити готовим образовним софтверима или за своје потребе креирати сопствене мултимедијалне презентације, одговарајуће презентације може бесплатно преузети и са адресе: www.kreativnaskola.rs. То су репрезентативни радови – презентације које су настале у оквиру пројекта „Креативна школа“ на плану сарадње Microsoft-а и Завода за унапређивање васпитања и образовања из Београда.

1.7.2. ИНТЕРНЕТ У НАСТАВИ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА

„Интернет ће променити образовање,
онолико колико су га измениле
штампане књиге”

Бил Гејтс

Интернет у појмовном смислу – је мрежа, која слично телефонским централама повезује велики број рачунара и омогућава складиштење, чување, претраживање и пренос разноврсних информација и комуникацију међу људима, независно од тога у којем се крају света налазе.

Пошто је интернет у најкраћем времену од његовог проналаска па до вишеструке примене у свим сферама људског живота више него било које друго дотле учињено научно откриће изазвао у најкраћем времену највеће цивилизацијске, културне и друге промене, неопходно је да се у најкраћим цртама, бар према ономе што истиче Мандић (2007), укратко осврнемо на његову историју.

Назив *интернет* долази од енглеске сложенице *Inter-networking*, што значи повезивање различитих мрежа. Сада то у најширем смислу значи медиј за обавештавање јер се преко интеренета могу преносити текстови, слике, звук и анимације. Уједно, данас *Интернет* значи и институцију у којој се савкодневно истражују нове могућности његове примене у сфери комуникација, пословања,

образовања, забаве итд. (због тога у већини текстова пише се великим почетним словом „И”).

Почеци највише сежу у 1969. годину, када је у САД прорадила ARPANET мрежа (Advanced Project Agency Network) у коју су била повезана четири моћна рачунара. Ипак најважнији тренутак за интернет догодио се 1983. године, када је дотле затворена тадашња мрежа NCP-а (Network Control Protocol) прешла на TCP/IP (Transmiss Control/Internet Protocol) мрежу. Тада се из војног електронског система Америке ARPANET издвојила мрежа интернет WWW (World Wide Web) и тако уместо затвореног настао отворени или јавни сервис као светска мрежа која ће бити свима доступна за комуницирање, пренос и коришћење информација.

Док су се раније, услед недостатка персоналних рачунара информацијама могли користити само инжењери и научници, 1989. године у Cern-у (лабораторији за физику у Швајцарској) осмишљен је протокол путем којег ће се физичарима информације преносити посредством интернета. Од 1991. године тај систем се базира на *хипер тексту* као систему уграђених линкова у један текст да би се исти повезао са другим текстовима. Дакле, реч је о протоколу за пренос текста (Hypertext transfer protocol, http), односно о систему за једноставно одређивање места на Web-у (Uniform resource Locator – URL). Због тога се Web документи пишу у HTML формату (Hyper Text MarkupLanguage) да би се могле користити хипер повезнице.

Mark Andreessen са Универзитета Илиноис креирао је први софтвер MOSAICA за читање хипертекста и тако трансформисао визију Web-а у практичну апликацију. Web је хипермедиј који обједињује информацију похрањену на многобројним рачунарима повезаним мрежом интернета, да би се тако могле складиштити, преносити и користити информације у виду текста, слике, графике, звука и анимације.

Интернет у настави – је, заједно са телевизијом, данас најпопуларнији медиј за децу и младе. Многобројним страницама информативног, научног, едукативног, забавног или комерцијалног карактера присутан је у свим сферама живота па и у настави сваког предмета. Потребно је само да се из мноштва разноврсних понуда и

добро овладаним техникама претраживања, издвоје оне странице на којима су, педагошки гледано, најзначајне информације.

Када је реч о интернет изворима треба добро проценити шта ваља, а шта не јер дебате које се воде на интернету нису научне дебате, а текстови на које наилазимо нису исто што и рецензирани текстови који се посредују преко научних часописа, зборника радова, монографских студија, уџбеника и других проверених извора.

E-mail и Web су основне услуге интернета.²⁰

За наставу, односно за учитеља и ученике, интернет је важан јер омогућава коришћење или читање докумената са хипервезама. Такве текстове или документе доступним чине различити претраживачи. Између осталих највише је коришћен претраживач Google.

Google више него било који други претраживач резултате претраге приказује према значају појединих извора, односно држећи се начела цитатности.

Један приказан линк представља један цитат, с тим да је на врху резултата појединог претраживања она страница на коју се, с обзиром на тражено, првенствено указује и која уједно међу својим линковима садржи највећи број таквих позиваних страница. Дакле, на врху странице, односно резултата претраге, приказује се најзначајнији и најчешће посећиван извор. Када се један извор отвори дочекаће нас веома видљиви прикази који не само што су графички лепо уређени, него су исти пропраћени занимљивим и информативним фотографијама, видео записима, скицама, а некада и звучним ефектима. Баш онако како би то у већини случајева било пожељно и корисно примењивати у тзв. мултимедијалној настави.

Оно што је још за коришћење претраживача Google важно односи се на следеће: да се на одговарајуће место, преко тастатуре унесу кључне речи битне за препознавање проблема у вези са којим се траже одређене информације, односно претраживач покрене, да се има у виду и то да претраживач није осетљив на наше падеже. Даље, потребно је да се разликују главни и споредни извори у вези са

²⁰ Што се тиче електронске поште свака електронска адреса, односно E-mail, има знак @ (et), корисничко име и део који зависи од провајдера или испоручиоца услуга. Када се неко региструје код изабраног корисника он осим електронске адресе добија и лозинку (у виду одређеног броја) или пасворда.

неком информацијом; да се процени колико је нека информација која се на овај начин добије поуздана; да се уоче могуће грешке ако их на овај начин преузета информација садржи; да се разлучи узрок од последице у некој појави (што има нарочит значај када се неки проблем изучава у настави) и да се примети да ли је дата информација освежавана и када.

Са аспекта школе и наставе најзначајнији рачунарски софтвери, осим оних који директно обрађују извесне наставене садржаје (пример сајта <http://education-world.com/> који нуди линкове или везе за око 20000 наставних сајтова на интернету и који покрива све области наставе), су следећи софтвери: за превођење текста на поједине језике, за конверзију латиничног текста у ћирилични и обрнуто, за проналажење и прегледање разних материјала употребљивих у настави, за коришћење интернет речника, за преглед енциклопедија, електронских часописа и друге сврхе.

Осим могућности проналажења и преузимања готових образовних софтвера интернет у погледу наставе може бити значајан и по томе што се од преузетих „сирових” материјала обрадом истих у одговарајућем програму (на пример у Power Point-у) могу сачинити сопствене мултимедијалне презентације и ученицима у настави посредовати помоћу рачунара, интерактивне табле или на неки други начин.

Од учитељевих повремено сачињених презентација ефикаснији могу бити пажљиво сачињени софтвери који се из одговарајућих база података могу слободно (или уз новчану надокнаду) преузети посредством мреже интернета. Као један од изузетно квалитетних софтвера, примењив у настави *Приороре и друштва*, је софтвер под називом Google Earth. То је бесплатан софтвер који омогућава да се упозна било која локација на земљи. Ако у настави употребимо овај софтвер, тако што ћемо помоћу рачунара или LCD пројектора (Liquid crystal display) на белој табли или другој одговарајућој површини приказати неке појединости (на пример план насеља или дела града) и позвати ученике да приказано на табли различитим бојама оцртају онда је, након пројекције, могуће подстаћи ученике на различите активности у смислу доцртавања, изостављања, повезивања, оријентације на карти

итд., а што наставу може учинити не само сазнајно продуктивном, већ и веома занимљивом.²¹

Интернет је темељно педагошко, дидактичко и методичко средство и по томе што се посредством њега могу видети поједине секвенце филмова, добити разноврсне актуелне информације из области науке, културе, уметности и свакидашњег живота и посредством њега у много чему учествовати ради сазнавања, такмичења, игре, разоноде, размене информација, ставова, мишљења и сл.

Када се једно време користи интернет у настави ученици почињу критички увиђати да није најважније све знати, већ стећи способности и бити мотивисан за перманентно сазнавање или учење.

Пошто се у околностима када се теже долази до папирнате књиге применом интернета значајна књижевна или научна дела могу учинити доступним и у дигитализованој форми позитиван је пример те врсте резултирао из сарадње Учитељског факултета у Београду и Мајкрософта у програму „Партнер у учењу” Они су преко интернет адресе www.ask.rs и www.antologijasrpskeknjizevnosti.rs., као и преко сајта Учитељског факултета у Београду учинили бесплатно доступним многобројна књижевна дела ослобођена плаћања ауторских хонорара. Из те антологије читаоци могу да бирају књиге по називу дела, азбучнику писца или по књижевним правцима. На истом сајту, по наводима С. Илијића (2001, 5), а која могу бити од користи и у настави природе и друштва, наћи ће се и нека научна дела М. Пупина, М. П. Аласа, М. Миланковића, Ж. Требјешанина (*Положај детета у српској култури*) и др., а у посебном блогу дела из популарне дечје књижевности.

Различити видови коришћења интернета у настави – могу да учење или сазнање чине не само ефикасним, него и занимљивим. Д. Мандић (2007) наводи да је најчешћи облик или начин употребе интернета у виду: е-учење, учења на даљину, On-Line учења, технички подржаног учења, учење засновано на Web-у и флексибилно учење.

²¹ На основу неких истраживања у Америци (*Просветни преглед* од 24. 02. 2011 – Дигипедија, стр. 5, наводи се занимљиво схватање да интезивно коришћење интернета доводи до брзог развоја две области великог мозга – једна се односи на краткорочну меморију, а друга на доношење брзих одлука. Ту се наводе и резултати истраживање у компанији Боинг која су указала да су особе опседнуте интернетом импулсивније и да постепено губе темељне интелектуалне способности.

Електронско учење – на нивоу основношколске наставе највише се своди на претраживање и коришћење разноврсних материјала или информација из појединих база података или преузимање истих да би се њиховим прилагођавањем сачиниле одговарајуће видео или мултимедијалне презентације. Могу се, такође, користити и информације посредоване преко интерактивне телевизије, CD-ROM-а или DVD-а.

Електронско учење, за разлику од учења које се у класичним поступцима више веже за учење са ослоном на формалне наставне програме и садржаје као и статична наставна средства, омогућава већу флексибилност у сваком погледу. Како у погледу места учења (јер се може учити и код куће) тако и у погледу врсте и начина презентације садржаја који чине основу учења. Наравно, ту је у питању и скоро неограничена могућност индивидуализације и диференцијације процеса учења или сазнавања. У питању је, такође, и могућност да се оствари виши ниво мотивације и активности ученика. На то ученика наводе и потстичу пружене могућности да у различитим аспектима самостално бира и тако долази до циља учења.

У практичној примени електронског учења на нивоу разредне наставе обично се користити аудио комуникација, симулација и анимација док се електронска пошта, дискусионни форуми и сложеније форме учења могу применити тек на старијим узрастима. Ипак, свакоме је добро познато да без обзира на све овде као и напред изнете предности у неким случајевима повремено физичко присуство и заједнички рад учитеља и ученика не могу заменити никаква електронска средства.

Учење на даљину – је нека врста нужности, тј. реалне немогућности да се онај ко подучава и онај ко учи увек и истовремено сретну на истој локацији и непосредно комуницирају. Учење или настава на даљину остварује се помоћу различитих медија, при чему интернет може бити од прворазредног значаја. У оваквом учењу/настави информације се у оба смера (од учитеља или одговарајућег центра до удаљених ученика и обрнуто), преносе у синхроним или асинхроним облику (истовремено или временски померено) и при томе користе различити

визуелни или штампани материјали и тако остварује интерактивна комуникација путем рачунара.

У чињеници да је још свети Павле својим хришћанским следбеницима на даљину одашиљао поучна писма или своје посланице имамо доказ да је дистантно учење или учење на даљину било практиковано хиљадама година пре него што се интернет почео користити у настави. Међутим, онда се поштом у најбољем случају могло послати само писмо, док је касније проналаском штампарије, фотографије, телефона, факса, рачунара и интернета и, коначно мултимедијалних наставних средстава, омогућено не само да се достигну све предности фронталне наставе у којој се комуникација између учитеља и већег броја ученика остварује лицем у лице, већ и да се таква настава унапреди, а у много чему чак и превазиђе. Тако, на пример, док је Коменски инсистирао да се учи у природи, у коју се морало напуштањем класичних учионица одлазити, сада се путем интернета и других савремених технологија природа „уселила” у учионице и у домове ученика. А што се тиче најважније предности фронталне наставе, тј. директног поучавања, сада се захваљујући телевизији, интернету и другим технологијама лицем у лице срећу и они који поучавају или уче (учитељи и ученици) независно од тога у којем делу света бораве.

Тако док је Коменски на пример инсистирао да се учи у природи, у коју се морало напуштањем класичних учионица одлазити, сада се путем интернета и других савремених технологија природа «уселила» у учионице и у домове ученика.

Предности и недостаци учења на даљину – су бројне. Интернетом се унапређује индивидуализација и образовање на даљину. Има више предности учења на даљину (Lifelong Learning). Најважније су:

- Пошто се садржаји учења преузимају или посредују путем интернет мреже учење може тећи по индивидуалном темпу и у време које то највише једном ученику одговара; Посебно када је реч о учењу код куће или о домаћим задацима;
- Ученик сам бира место учења које му највише одговара;
- Сваки ученик сам бира садржаје или програме који му највише одговарају;
- На интернету се у већини случајева налазе програми које су саставиле реномиране институције и компетентни стручњаци;
- Сваки ученик може одабрати свој начин учења;

- На располагању стоје различити приступи учењу. На пример, читање материјала, електронска пошта, дискусије са осталим ученицима и сл. Старији се могу користити и видеоконференцијама или телеконференцијама;
- Оваквим се учењем развијају и практичне вештине коришћења савремених технологија.

Недостаци су:

- Нема личног контакта са учитељем и другим ученицима, а што се настоји превазићи путем ментора или татора који ученика, прати, подстиче или му помаже када запада у тешкоће;
- Технологија која се користи у учењу на даљину често може бити веома захтевна и ученицима недоступна.

Школа је, као што смо већ истакли, цивилизацијски незамењив проналазак. У том смислу неће се ничим моћи заменити ни потреба за фронталном наставом. Бар у извесној мери и у одређеној животној доби ученика. Међутим, фронтална настава или школско учење неће моћи да прати човека кроз читав живот, а човек ће морати увек да учи или сазнаје. Баш због тога увек ће бити потребно дистантно подучавање или учење, па ће у том погледу интернет, као нешто што је врхунац техничко-технолошког развоја и комуникације, бити незамењив. Баш због тога је и Бил Гејтс говорећи 28. октобра 1999. године на технолошком институту у Њујорку рекао: „Уколико време меримо генерацијама, можемо рећи да ће деца која су недавно рођена порастати уз Интернет, и да ће он бити присутан у њиховом животу још од самог почетка. Уколико им пружимо могућност, они ће нам показати како да у потпуности искористимо све могућности које напредак у технологији омогућава. Доба личних рачунара (PC) почело је пре 25 година и они су ушли у наша домаћинства, а и на радном месту постали су стандардни алат за стварање докумената и комуникацију”. У истом смислу Бил Гејтс истакао је и „... да циљ образовања треба да буде приступ интернету у свакој учионици, да то буде део школског програма и да наставници са ентузијазмом прихвате овај алат. Што се тиче деце она желе да истражују, да нађу другове истих интересовања, а интернет им то омогућава. Интернет ће омогућити да све буде доступно и да се на боље промени стил живљења, Музеји и библиотеке и сви материјали ће се стављати на мрежу, а деца ће моћи да им приступе. Интернет ће у будућности имати аудио и видео компоненте као пуноправне делове укупног искуства, а неће бити ни граница

које данас важе. У повезаној заједници човечанства биће уобичајено да сви доприносе”.

On-Line учење – највише се своди на интернетом посредовање и коришћење текстова, графике и других материјала, као и на вежбање, тестирање и снимање резултата рада. Вреднији On-Line програми за учење подразумевају и: анимације, симулације, аудио и видео секвенце појединих стручњака, On-Line менторство, Web комуникацију са базом и сл.

Технички подржано учење – односи се на свако учење у којем се користе медији У том случају медији се до учионице посредују путем интернета или интерактивне телевизије, као и аудио, видео и штампаним материјалима.

Учење засновано на Web-у – је рачунарски засновано учење које се односи на курсеве путем интернета или екстранета, а који су повезани са изворима за учење изван учионице. Web је платформа која омогућава употребу разноврсних апликација у потпуности. Он се трансформисао од медија на којем су се информације похрањивале у медиј или платформу на којој се садржаји могу слободно креирати, делити, мешати, дограђивати и преносити. Преко Web -а се могу читати књиге, слушати радио, гледати телевизијске емисије, водити разговори, размењивати слике и други мултимедијални материјали.

Флексибилно учење – је данас у тренду. Реч је о томе да се комбиновањем онога што је највредније у класичној учионици и оног што је највредније у електронском учењу оствари што већа ефикасност. У том циљу могу се осим медија комбиновати и у различите односе са циљем учења доводити ресурси за учење, електронска инфраструктура, начини размене информација, различити педагошки поступци и сл. Све у циљу остварења што виших постигнућа, а што су и многобројна истраживања потврдила да се у томе скоро увек успевало. Истраживања су, такође, указала и на то да је интернет у великој мери имао позитиван утицај и на индивидуални развој ученика.

Злоупотреба интернета (Cyberbullyng) – у вези је са оним о чему ће бити речи у поглављу које следи. Када се посебно ради о интернету, као савременом медију, он може бити штетан по здравље нарочито када се конзумирају његови штетни продукти. Према К. Микићу (www.media-via.info/school/art-6200-0071.htm) лоша страна

интернета се највише односи на злоупотребу у смислу медијског насиља, а што подстиче на: насилно понашање, осећај жртве, равнодушност, прихватање насиља као нечег нормалног, ствара се жеља за учесталијим гледањем насиља и сл. Према истом аутору због позитивног учинка деци не треба забрањивати употребу интернета али им треба скренути пажњу на правилно коришћење. Нарочито када је у питању коришћење интерактивних сервиса, као што је у питању забава путем фејсбука, четовање, блоговање, клађење, слање електронске поште којом се неко исмејава, коришћење непримереног материјала у виду неприкладних текстова или порнографије, снимање и објављивање порнографије, лакомислено остављање на интернету поверљивих података о себи које неко може злоупотребити и сл.

Д. Шимуновић (www.медиа-виа.инфо/сцхоол/арт-6200-0071.хтм) упозорава и на насиље које се среће на страницама форума. На њима се окупљају корисници интернета да би размењивали своја мишљења о некој теми. Присутно је у виду интерактивног облика комуникације, тј. weblog-а, као „интернет дневника” на којем појединац, попут познатих јавних особа које имају своје блогове, отварају свој блог и на њему бележе своја размишљања и ставове. На тај начин, а у виду бављења неком врстом интернет новинарства, тинејџер очекује да се истакне и преко ноћи у свом разреду постане популаран (као што је на пример студент – аутор Facebook-а).

Ј. Синдик (www.media-via.info/school/art-6200-0071.htm) у циљу спречавања могућег насиља родитељима препоручује: да се и сами едукују о могућностима интернета; да разговарају са својом децом о облицима могуће злоупотребе интернета; да се по потреби рачунар стави у заједничку просторију и тако деца лакше надзиру; унапред договорити колико времена дете може провести на интернету и да редовно проверавају интернет странице које деца посећују.²²

²² Поводом Европског дана безбедности деце на интернету младима преко *Просветног прегледа* (фебруара 2010. у додатку ДИГИПЕДИЈА, стр. 1) упућено неколико стручних савета као што су: да на фејсбук профил постављају само оне фотографије којима се свакодневно могу користити, а не неке које позом узнемиравају; да на интернету никад не остављају личне податке као што су адреса, телефонски број, e-mail, адреса школе; да на интернету обележе опцију «без даљег слања слика» (no picture forwarding) како би се спречило прослеђивање њихових слика; да пишући блог не дају личне информације већ да само износе своје ставове; да ћаскајући са другима преко интернета (chat или instant messaging) само са особама које добро познају; да знају како се блокира неко са ким се не жели комуницирати и да никада не уговарају састанке са особама које су упознали преко интернета.

Постоји и програм за филтрирање садржаја на оне који деци могу бити доступним и који се не дозвољавају. Један од таквих програма је Control Kinds. Помоћу овог програма родитељи могу одређене странице деци забранити да посећују јер ће о томе бити обавештавани.

Када је у питању интернет форум ту постоји заштита у виду дефинисаних правила и модератора који воде бригу о истима са правом упозоравања корисника који их крше на могућност њиховог искључења.

Можда већа опасност од сајбер-напада (насиља) на интернету за младе, који се интезивно развијају и као личности формирају, долази од његовог интезивног и континуираног (ми би рекли претераног) коришћења. Тако на пример у недавно објављеном чланку у вези са сценаријем будућег развоја интернета, а у прилогу под називом *Мења и појединце и друштво* (Просветни преглед од 4 фебруара 2011. у додатку ШКОЛСКА ДИГИПЕДИЈА, стр.5), наводи се да једно психолошко истраживање у Америци наводи на закључак да они који превише проводе времена на интернету много су импулсивнији и „...губе способност да систематски и продубљено размишљају”. Овде се наводи и то да су неурохирурги у Америци потврдили да интернет брзо развија две области мозга – „...део који одговара за краткорочну меморију и онај одговоран за доношење брзих одлука. При томе страда центар за анализирање и решавање фундаменталних проблема.” Алармантан је и податак који се, такође, овде наводи, а то је претпоставка о повезаности интернета и људских стваралачких способности. Због тога је компанија Боинг оформила групу стручњака која би посебно радила са младим инжењерима како би се уравнотеженим приступом интернету покушала очувати њихова интелектуална форма. Претерано коришћење интернета, када су у питању љубитељи игрица, довело је до тога да млади данас два до три сата мање него пре десет година спавају, а то не може бити без негативних последица по њихов развој.

Е-mail пошта – не може се посебно апострофирати када је реч о интернету. Употребом интернета не само да се унапређује настава, него и компетентност учитеља. Наиме, коришћењем интернета учитељи могу сазнавати, истраживати, размењивати искуства, упоређивати своју праксу са колегама из било којег дела

света и тако у сваком моменту проверавати себе у односу на светска достигнућа у настави и образовању.

На крају треба имати у виду и то да данас учитељима и ученицима стоји на располагању и више друштвених мрежа као што су: Face book, You Tube, Google, Twitter и др.

1.7.3. ИНТЕРАКТИВНА МУЛТИМЕДИЈАЛНА ТАБЛА У НАСТАВИ ПРИРОДЕ И ДРУШТВА

Од како се зна за школу предпостављамо да се зна и за школску таблу као најосновније наставно или школско средство. Дакле, реч је, с једне стране о наставном, а, с друге стране, о техничком средству. Ако је на њој исписан неки текст или нешто нацртано што садржи информације онда је реч о табли као наставном средству. Ако је реч само о табли као равној плочи веће површине која учитељу или ученику само пружа могућност да се на њој нешто запише, нацрта или помоћу ње нешто покаже или демонстрира тада је реч о техничком или помоћном средству.²³

За школску таблу владало је мишљење да је једно од средстава које је одувек пратило учионицу и наставу и да се у својој дугој историји постојања (колико постоји и школа) најспорије мењало. Без обзира на то што су се у неким временима користиле табле већих или мањих димензија, углавном уподобљене за фронтални облик рада, школска табла се скоро од увек сматрала традиционалним наставним средством па је због тога била и обележје наставе тзв. старе школе и „заостале” наставе. У том смислу једном приликом је познати хрватски педагог Владимир Јурић на јеном семинару за наставнике, пре око 15 година, у Новом Саду, у вези класичне школске табле, шаљиво рекао: „Ако би се поновио средњи век само би учитељ могао обављати свој посао. Учитељ се на исти начин користио школском таблом онда, као и сада. Креда и табла су у занимању учитеља и даље основна средства, док су све остале професије у том смислу еволуирале. Услед тога, када би оживело то време нико се из средњег века не би могао данас снаћи у

²³ Школа као цивилизацијско достигнуће сматра се веома старом институцијом. Појавила се још у робовласничком друштву. Тачније око 3500 год. п. н.е. Најпре код Сумера, а у неким видовима школе и у Кини, Индији и Египту (Јанковић, 2006, 29–30).

свом занимању осим учитеља”. Због тога није случајно што се претерано ослањање учитеља на креду и класичну школску таблу сматра синонимом заосталости школе и наставе. Међутим, када је реч о интерактивној мултимедијалној табли, на којој се детаљније задржавамо у овом делу рада, ствари стоје сасвим другачије. Наиме, данас се сматра да интерактивна мултимедијална табла може не само да замени класичну школску таблу, него и мноштво других средстава која се користе у настави, па и рачунар. Због тога се ова табла данас сматра највишим дометом и синонимом савремености школе и наставе. Дакле, у оваквој настави се средњовековни учитељ, уваженог педагога В. Јурића, ипак, неби могао снаћи.

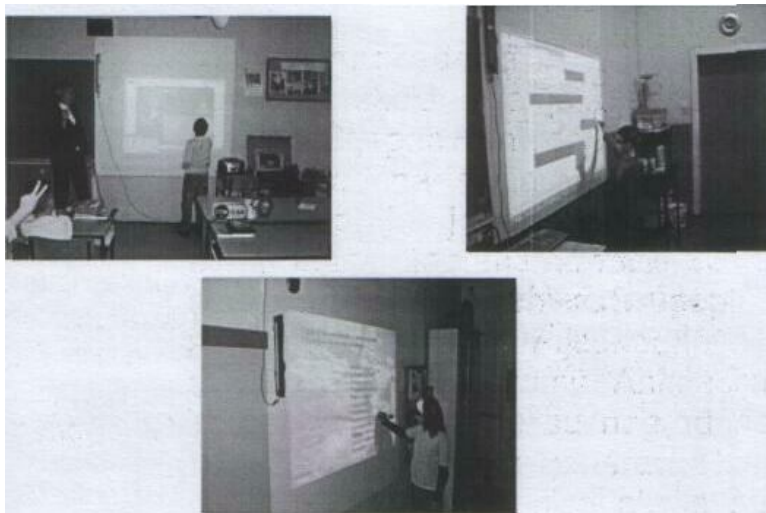
Мултимедијална интерактивна табла настала је на идеји класичне школске табле, али и на оригиналном комбиновању и функционалном спајању најзначајнијих предности мноштва најновијих техничких уређаја примењивих у настави. Управо због тога она се данас и веома различито назива. На пример „интерактивна”, „мултимедијална”, „паметна – смарт”, „електронска” – „бела” и сл. Све то да би јој се посебним називом нагласила нека компонента или специфично ефикасна могућност употребе у настави. У том смислу она је, ако се адекватно примењује, не само врхунац модерне наставе, него и крајњи домет утемељености исте на најновијим информационо-комуникационим технологијама.

Интерактивна мултимедијална табла настала је на основу високих техничко-технолошких могућности да се у једном квалитетно новом, а функционалнијем наставном средству обједини оно што је у најважнијем чинило класичну школску таблу (да се, на пример, мисао која се развија и усмено исказује током часа, бележи, визуализује, трансформише, препише у свеске ученика и по потреби мења) и све оно што је касније у виду различитих техничких уређаја (пројекционих апарата, камере, рачунара, интернета) и мултимедијалних наставних средстава настало а примењиво је у настави.

Када је први пут нашој педагошкој јавности мултимедијална интерактивна табла представљена, на сајму књига у Београду 2008. године, она је с обзиром на своју необичну конструкцију, изглед и приказане до тада невиђене могућности, прокоментарисана у смислу „само што не проговори”. Њену платформу или хардверско окружење, онда као и данас, ако није реч о тзв. „белој табли”, у битном,

сачињавало је: рачунар, пројектор, камера, екран (површина за „писање”, „цртање” и пројектовање – у дијагонали величине око 64 инча), специјална оловка за писање и уређаји за приступ интернету.

На табли се уместо коришћења класичне школске креде може писати или цртати, специјалним техничким уређајем, IC оловком или чак прстом, а пошто је бежично (Bluetooth) или преко USB порта повезана са рачунаром на њој се могу пројектовати и чулно регистровати и садржаји рачунарске меморије или разноврстан текстуални, графички, сликовни и други материјал посредован путем CD-а, DVD-а, USB-а, камере, дигиталног фотоапарата и других уређаја сличне намене. Када је у вези са интернетом могу се чак и удаљене базе података (из библиотека, архива, галерија., музеја и других извора) учинити „електронским уџбеником”.



Слика 5. *Интерактивна табла*

(Enterprise, bilten 02/2010, Novi Sad: Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike CNTI)

Могућности коришћења мултимедијалне интеркативне табле – зависне су не само од њених техничких могућности, већ и од неколико других фактора. Нарочито од тога колико је учитељ оспособљен или професионално компетентан да је употреби. Због тога није случајно што се просветним радницима, као и када је у питању коришћење мапа ума или неке друге иновације, нашим учитељима нуде

разноврсни акредитовани семинари (тако се, на пример, на сајту www.сколарац.нет/ нуди семинар „Употреба мултимедијалних средстава у настави”). У истом погледу значајан би био и тзв. компетитивни поступак у будућој професионалној припреми или образовању учитеља, на шта су посебно у неким својим емпиријско-истраживачким радовима указивали, Р. Богосављевић (2010, 193) и П. Јанковић (1994, 296-297). Даље, педагошка ефикасност примене ове табле зависи и од природе наставног предмета или наставних садржаја који се намеравају ученицима презентовати. Због тога је и у зависности од саме природе предмета и добитак за учитеља и ученике у примени табле различит. За учитеља, на пример, она много значи тамо где је потребна визуелизација, тј. да причу пропрати цртање, а да се при томе не захтева велико умеће или прецизност. Исто тако, за учитеља ће бити велики добитак то што ће чешћа употреба ове табле, истиче Ж. Брауновић на напред наведеном сајту, њега „натерати” да припремајући се за час градиво пажљивије чита и да „мисли у слајдовима” како да његова излагања на часу буду једноставна и концизна. На то ће га подстицати и сами ученици, јер како је пракса показала они су се до сада редовно одушевљавали презентацијама путем интерактивне мултимедијалне табле и чак су инсистирали да им се поједини материјали (филмови, видео презентације и сл.) не само прикажу до краја, већ и да „изађу на таблу” како би одговарали на питања или решавали задатке који су им се на оваквој табли постављали.

Пошто је интерактивна табла наставно средство високих техничких и дидактичко-методичких могућности њена употреба је могућа и када се очекују висока постигнућа. Нарочито ако се располаже са одговарајућим софтверима. Један од таквих (лиценцираних) софтвера се испоручује уз Beam, Mimio, SMART Board и неке друге интерактивне табле.

Ж. Брауновић истиче да софтвери ове врсте, између осталог, омогућавају следеће:

„Снимање екрана у реалном времену (screen recording software). Намењени су изради видео туторијала. Резултат рада ових програма су филмови на којима се види све шта је приказано на екрану у неком временском интервалу. Могу се користити и за снимање предавања (и слике и звука). Снимање screenshot-ова, тј.

„хватање” тренутног изгледа екрана (screen capture), као и Annotation tool – писање бележака по екрану („шкрабање”) по садржају екрана, подвлачење или наглашавање делова текста у презентацији (highlighting)”.²⁴

Поред „правих” и за сада доста скувих интерактивних табли (око 10.000 € Johnny Chung Lee и Carnegie Mellon са универзитета у Питсбургу осмислили су начин како да се, што је приказано на следеће две слике, било која равна површина претвори у електронску или „белу” интерактивну таблу (Брауновић <http://www.cnti.info/blogs>).



Слика 6. Електронска табла (<http://www.cnti.info/blogs>)

²⁴ Уз **Wiimote Whiteboard**, осим неопходних програма, на пример Wiimote Smootboard, нашим наставаницима предлага се и коришћење следећих бесплатних програма:

» CamStudio – screen recording software, нуди снимање у avi или swf formatu (<http://www.sk.co.yu/2007/02/skpd01.html>);

» Gadwin Print Screen – screen capture software (<http://www.sk.co.yu/2008/12/skpd08.html>);

» Linktivity Presenter - annotation tool (<http://www.linktivity.com/presenter.html>);

» EduRibbon Freeware – Whiteboard и Annotation tool чешке фирме Dosli (<http://www.dosli.eu/eng/home/>).



Слика 7. *Wiimote контролер* (<http://www.cnti.info/blogs>)

Ова или тзв. *Wiimote Whiteboard* – „бела” табла данас је у свету веома популарна. Потребно окружење или опрему за овакву таблу сачињава: даљински *Wiimote Whiteboard* у којем је инфрацрвена камера, сталак за камеру, инфрацрвена – ИС оловка и одабрано место (обично плоча у дијагонали од 1,5 м. или чак бео зид) где ће се „писати” и рачунар. Уз помоћ ове опреме свака равна површина по којој се може „писати” може се претворити у електронску таблу. Ова табла по неким карактеристикама, на пример ако је реч о брзини писања, надмашује праву интерактивну мултимедијалну таблу.

Wiimote контролер (камера) се инсталира на сталак за камеру. Преко њега се прате извори инфрацрвеног зрачења, односно „траг” када пишемо или цртамо помоћу инфрацрвене оловке да би се исти детектовао и тако одговарајуће координате преко bluetooth (бежичне) конекције проследиле у рачунар.

Сам *Wiimote* адаптер као технички уређај састоји се од инфрацрвене камере резолуције 1024 x 768, акцелератора, звучника и блуе тоотх адаптера, као и неколико командних тастера. Детектован и рачунару прослеђен „траг” инфрацрвене оловке претвара се у слику да би се, након тога, а у обрнутом правцу вратио и на површини на којој смо „писали” пројектовао као текстуални запис или цртеж. На тај начин обична бела површина – платно, папир већих димензија или зид се претвара у електронску таблу. Ту су, наравно, и додатне опције у виду Copy, Cut, Paste, могућност за цртање правих и других линија, геометријски облици,

предефинисани објекти, извесни знаци, дигитрон, штоперица и сл. како би се увећала њена функционалност.²⁵

Функционалност ове табле може се повећати и коришћењем Wiimote Smoothboard програма, који омогућава да се око табле формира 12 замишљених поља којима се могу задати различите функције: десни клик, двоклик, покретање апликација, контрола јачине звука, сместити функцијски тастери и др., а изнад осталих прозора, помоћу десног клика и двоклика, могу се поставити и пливајуће помоћне палете са осталим алатима.

Табла се ставља у функцију и деловањем преко сликовно приказане рачунарске тастатуре с тим што се уместо уобичајеног типкања са прстима типкање врши специјалном IC оловком. Помоћу исте оловке уређује се радна површина, померају апликације и уопште подешава радни простор. Зависно од софтвера на табли се може приказати „укуцан” текст, графика, слике, анимације и сл., а све то према жељеном редоследу, величини, положају и међусобном односу. По потреби табла може да чува како резултат рада тако и на њој приказиване web странице. Осим тога, табла може да мери време, преводи, поставља извесна ограничења, понешто (ако се селекује) чини невидљивим, ако је потребно допуњава, слично програмиораној настави даје повратану информацију и у квантитативном и квалитативном погледу мери и оцењује ниво постигнућа. На пример, ако се користи софтвер за оцењивање, за квиз знања или неки њима сличан.

Овако сачињена електронска, или смарт табла (Smoothboard), може имати низ предности у односу на праву таблу. То су: далеко нижа цена набавке, свака се површина може претворити у електронску таблу и по таквој табли се много лакше и брже пише. Недостаци су јој што је потребно имати два додатка у виду инфрацрвене оловке и Wiimote-е контролера.

Популарности било које електронске табле широм света допринело је и то што се, захваљујући даљинском управљачу или контролеру, може створити реалан доживљај игре. Тако, на пример, ако желимо да играмо тенис станемо испред

²⁵ Они учитељи који немају искуства у примени интерактивне или електронске табле, по препоруци Ж. Брауновића, могу вежбати код своје куће на монитору рачунара. На тај начин што ће се поставити wiimote да искоса „снима” екран док пишу са IC оловком по њему.

екрана, на довољној удаљености од ствари у соби, узмемо у руку Wiimote контролер и њиме машемо као да „ударамо” тениску лоптицу.²⁶

Посебне предности мултимедијалне интерактивне табле – укључујући ту и тзв. електронску или „белу” таблу, чини то што је све садржаје (написане, нацртане, пренете из рачунарске меморије или преузете са CD-а, DVD-а, USB меморије, из скенера или других носача и медија) могуће по потреби и по слободном нахођењу мењати, трансформисати, зумирати, на разне начине наглашавати, ротирати, брисати, изостављати или им нешто додавати и у датом тренутку по одређеним логичким, хронолошким и другим критеријима ређати или груписати. Исто тако, предност јој је и то што се одређен садржај, у обрнутом смеру, а преко одговарајуће команде, може снимити, у рачунару меморисати и по потреби касније у различитим социјалним облицима рада (фронталном, групном, индивидуалном) користити. Управо те могућности, између осталих, разлог су због чега се ово средство назива и „паметна табла”.

Ова табла се назива „интерактивном” не само због тога што се између ученика и учитеља, на једној страни, и између учитеља и ученика у односу на наставно градиво, на другој страни, могу захтевати и успоставити различити односи, извршавати многе активности, вршити промене у задацима и материјалу за учење, већ и због тога што се помоћу ње може уместо усменог испитивања или тестирања вршити и ефикасна провера постигнућа ученика.

Са аспекта разредне наставе и ученика млађе школске доби по нама је посебна вредност ове табле што се ослонцем на њу на најјефикаснији начин могу користити и тзв. мапе ума (као традиционално или као мултимедијално средство) и други графички организатори појмова или знања.

Док се применом класичне табле када боја игра значајну улогу користимо кредама у боји да би се нагласило или означавало битно, овде се боје могу бирати

²⁶ Уз **Wiimote Whiteboard**, осим неопходних програма, на пример Wiimote Smootboard, нашим наставаницима предлаже се и коришћење следећих бесплатних програма:

» CamStudio – screen recording software, нуди снимање у avi или swf formatu (<http://www.sk.co.yu/2007/02/skpd01.html>);

» Gadwin Print Screen – screen capture software (<http://www.sk.co.yu/2008/12/skpd08.html>);

» Linktivity Presenter - annotation tool (<http://www.linktivity.com/presenter.html>);

» EduRibbon Freeware – Whiteboard и Annotation tool чешке фирме Dosli (<http://www.dosli.eu/eng/home/>).

кликом. Ако је потребно може се мењати позадина табле, или у исту стављати неке слике или фотографије које током часа могу да вежу пажњу ученика или да изазивају одговарајуће асоцијације, подсећају и сл.

Да би се градиво „оживело” и час учинио занимљивијим учитељ може пројектовати и унапред припремљен слајд, цртеж, шхему, слику или било коју одговарајућу презентацију.

Поред побројаних предности и могућности С. Минић, Д. Крецуљ и М. Воркапић (www.tfc.kg.ac.rs/tio) истичу и следеће предности интерактивне мултимедијалне табле: привлачење и задржавање пажње ученика; ствара повољну социјалну и радну климу или атмосферу у разреду; ефикасно мотивише; успоставља интерактивност по више основа и повећава учешће ученика; ако је потребно омогућава записивање у току часа; омогућава вишеструко коришћење слика, цртежа и графикона и то са могућношћу додавања истима текстуалних бележака; пружа могућност измене припремљених садржаја за наставу; могуће је користити и опције Copy, Cut, Paste, Select, Zoom или смањивати и увећавати екран; брзим прелажењем садржаја штедити време; може се дистрибуирати материјал сваком ученику када је у учионици или код своје куће; попут електронског дневника пратити напредовање сваког ученика појединачно и у наменској фасцикли чува податке о томе; за наредне године учитељу остају квалитетни материјали за припрему будућих часова.

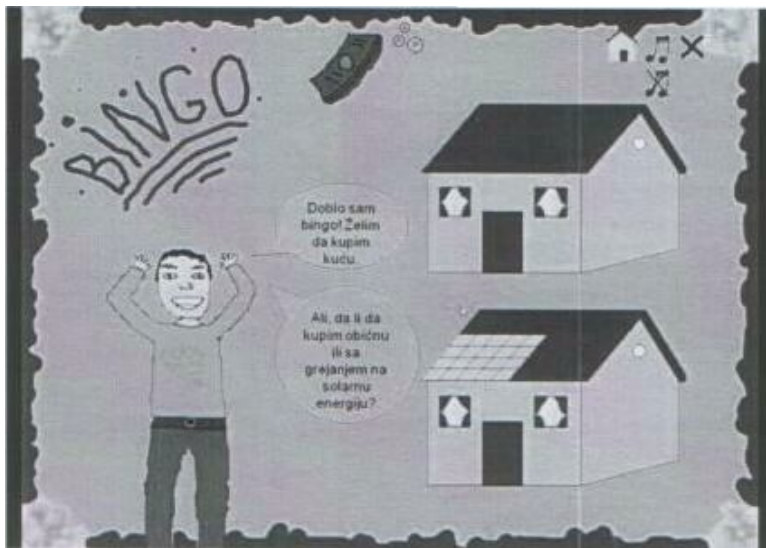
Као извесне недостатке исти аутори наводе: још увек недовољна компетентност наших учитеља да би се овом таблом успешно користили, па их треба за то оспособљавати; делимично заклањање табле од стране предавача док се на њој нешто исписује; могућа је појава техничких проблема током часа; за разлику од истовременог приказа целокупних садржаја на класичној табли овде се садржаји приказују у виду једног по једног слајда, али их је могуће поновити. Извесне слабаости су и то што је доста скупа, а потребно је располагати и са лиценцираним рачунарским програмима и квалитетним софтверима.

Остале могућности коришћења мултимедијалне интерактивне табле
— укључујући и „белу” таблу, највише се повезују са тиме да се записи, слике и други садржаји на табли могу пројектовати и ако се исти преузму са неког интернет

сајта. На тај начин час може бити са много више динамике и занимљивости него обично. Највеће педагошке ефекте или домете учитељ може остварити ако се користи одговарајућим пратећим софтвером, који се испоручује куповином табле. Тада се она може користити на скоро исти начин као и рачунар. Употребом оваквог софтвера, у стандардним JPEG, „WORD”, PPT и PDF форматима елиминише се потреба за преписивањем садржаја са табле јер се све то може меморисати, сачувати и касније поново приказати, а у случају потребе у штампаној форми на папиру или електронским путем (е-маил поште) проследити сваком ученику.

Ако се ова табла комбинује са интернетом, преузимањем и приказивањем одговарајућих материјала у сврху обогаћивања наставног градива, тада се она може учинити тзв. електронским уџбеником. Пошто је скоро сваки наставни садржај могуће поткрепити или илустровати одговарајућим „оживљеним” текстом, сликом или графиком са „Youtube ” или неког другог интернет сајта лако ће се постићи и пожељна интердисциплинарност у настави.

На који начин може доћи до изражаја креативна примена електронске табле од стране самих ученика, илуструјемо следећим фото-записом садржаја екрана такве табле, којег је припремила једна ученица на прошлогодишњем такмичењу у Новом Саду на тему „Креативна употреба електронске табле”.



Слика 8. Обновљиви извори енергије - приказ на интерактивној табли (PC Enterprise, 2010., дец., стр. 7)

Што се тиче посебне погодности, када је реч о употреби неке од ових тсбли у натави *Природе и друштва*, ту би важили исти разлози које смо навели у одељку 1.5.5. – о мапама ума.

1.8. НЕГАТИВАН УТИЦАЈ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ НА РАЗВОЈ ЛИЧНОСТИ УЧЕНИКА

Дидактичку ефикасност примене савремених информационих технологија на пољу сазнања у настави потврдила су бројна истраживања. При томе је утврђено да је информациона дидактика и образовна технологија коју подржава рачунар, у погледу посредовања информација или наставних садржаја ученику, далеко надмашила класичну дидактику. С обзиром на то шта је рачунар на плану информационе дидактике понудио он је као дидактичко или, тачније речено, техничко-технолошко средство за себе у овом времену, а изгледа и у далекој будућности, осигурао најзначајније место у настави и учењу. Због тога није случајно што се веома често истиче: да се степеном присуства рачунара у образовној технологији и применом такве технологије у пољу сазнања огледа степен не само савремености, већ и педагошке ефикасности наставе.

Независно од тога што се учењем применом рачунара могу остварити завидни резултати у стицању знања, учење применом рачунара добрим делом се заснива на дидактичком систему учења који је познат као *програмирана настава*. Када је реч о програмираној настави ради се о учењу „корак по корак” и пажљивим усмеравањем ученика на садржаје који им у датом тренутку пружају недостајућа знања да би успешно решавали задатке који се у тренутку учења пред њих постављају. Исто тако, ради се и о повољно решеном питању мотивације ученика, која се постиже учесталим информисањем о оствареном успеху. Међутим, и поред тога што дидактичке могућности програмиране наставе нису мале оно што не иде у прилог њеној дидактичкој ефикасности односи се на следеће: тешко је за све наставне предмете, с обзиром на њихову специфичну природу, сачинити добре програме; да би се користило програмирано учење ученици морају претходно овладати интелектуалним вештинама читања, писања и техником употребе сложенијих техничких средстава; морају се довољно у процесима учења осамосталити; универзално програмирање и алгоритмовање доводи до методичке једноличности и равнодушности ученика (В. Мужих, И. Фурлан, Т. Продановић, Р. Ничковић и др.); битно је умањена социјална интеракција као значајан чинилац

формирања личности ученика; програмери претерано теже да у програме унесу што већи број чињеница или информација, а то изазива преоптерећење ученика (В. Пољак); доводи се у питање и развој стваралачког мишљења (тима што наставни час односно решавање задатака мора тећи по алгоритму, тј. по тачно утврђеном начину и редоследу према којем је извршено програмирање садржаја. Осим тога, није непознато и да је ова настава примеренија ученицима скромнијих интелектуалних способности и да као таква у извесној мери спутава брже напредовање креативнијих и напреднијих ученика. Сво су ово чињенице које треба имати у виду и када се вреднује настава коју подржава рачунар.

Са аспекта оцене дидактичке вредности наставе засноване на кибернетичко-информацијској теорији, коју нпр. у нашем времену заступа Feliks fon Cube, а критички, претежно са аспекта теорије наставне комуникације, оцењује савремени немачки дидактичар Rainer Winkel (Wolfgang и сар. 1904) истиче се: да је информацијско-теоријска дидактика увек била фасцинантна, али она као ни теорија на којој се она заснива, није испунила свој програм; концепт који се овом теоријом нуди функцију наставника у процесу учења своди на регулатора; у недостатку ваљаних софтвера од наставника се тражи превише времена за припрему једног часа; нису довољно изучени тзв. унутрашњи и спољашњи поремећајни фактори наставног процеса (недовољна мотивација, несхваћени циљеви, ауторитарни ставови наставника, неспоразуми и др.); понекад се ученик схвата као биће које уопште не уме да мисли и да само о себи одлучује.

О комуникацији и индиректном посредовању информација и до данас је важећи став којег је изрекао Платон у смилсу: да се чак ни посредством писане речи не може остварити пуна људска комуникација. Таквој комуникацији, по њему, недостаје оно што подразумева поглед, израз лица, могућност тренутног отклањањем неспоразума између особа које директно комуницирају и сл.²⁷

²⁷ У истом смислу је на једном научном скупу у Београду, у оквиру Програма професионалног развоја наставника у Србији *Корак*, пре десетак година наступио један учесник из Швајцарске тако што се није хтео служити презентацијама сачињним помоћу рачунара, већ је оно што је хтео презентовати учинио помоћу графо-фолија које је својеручно исписао, говорећи: да ће претераном применом рачунара људи заборавити да пишу и да у људској комуникацији и предстасвању себе као човека пред другима много већи значај има лични рукопис него ли слова и текст исписан помоћу рачунарског програма. Такав његов став и поступак, уз претходну непосредну пројекцију

У јеној прилици неко је приметио да под утицајем рачунара деца почињу да мисле као роботи, а неко се запитао: како ли тек дете доживљава бајку када му је „прича” рачунар?

Одавно је познато, а што је и емпиријски доказано, да однос према савременим наставним средствима и спремност да се она примењују у настави у великој мери зависи не само од степена њихове дидактичке ефикасности, већ и од степена техничке интелигенције и техничке културе наставника, од склопа његове личности, а у вези с тим нарочито од отворености према иновацијама, спремности прихватања ризика неуспеха, сопствене сигурности, отворености да се наставник упусти у неизвесно, склоности да се иде утабаним стазама, степеном мотивисаности за улагање додатног труда и сл.

Када је у питању однос класичне и информационе дидактике, где ову другу нарочито подржава рачунар, поставља се и питање: *да ли је бар приближно информациона дидактика ефикасна у погледу њеног деловања на пожељан развој личности ученика колико се показала успешном у посредовању информација или наставних садржаја?* Ово питање је нарочито актуелно због тога што озбиљнијих научних истраживања која би на ово дала одговор до сада није било. Сада, након више година присуства рачунара у нашим школама, јасно се уочава да рачунар неповољно делује у смислу: евидентних психолошких баријера које се стварају између ученика и наставника, с једне стране, и савремене образовне технологије, с друге стране; спутавања ученикове слободе и креативности; отварања могућности да се учеником манипулише и споља управља; отежава социјализација; ствара страх и несигурност, бежи у виртуелну стварност итд. До потпунијег научног објашњења ових појава до сада није могло доћи не само због тога што није било у довољном броју хуманистички оријентисаних истраживања у овој области, већ и због тога што су се у нашој земљи проблемима информатизације наставе и примене рачунара у њој најпре бавили они које је претежно интересовао само техничко-технолошки и информацијски (образовни) аспекти наставе, а не и они који су на ширијој основи били упућени у педагошки, психолошки, социолошки и садржајни

разгледнице његовог села у Швајцарској, свима се учинио иновативним па је у датом тренутку наишао на опште одобравање присутних.

аспект наставе. У прилог оваквом нашем ставу иде и чињеница да је *Образовна технологија* као наставни предмет у наставним плановима за образовање учитеља издвојена из *Дидактике*, а онда и обе ове дисциплине прилично удаљене од *Методике наставе природе и друштва*. Тиме се нужно сузио и простор ширег поимања и схватања улоге ових научних дисциплина у укупном психо-физичком развоју ученика.

Због свега овде изнетог није случајно што се пре неколико година Редакција листа МИСАО одлучила да на страницама ове ревије објави чланак једног од наших најпознатијих дидактичара проф. Младена Вилотијевића *Од класичне до информационе дидактике* (бр. 02/03, јануар 2004. год.) како би тиме анимирала научну и стручну јавност да она о овим проблемима изнесе своје мишљење, односно оцени хуману вредност класичне и информационе дидактике, тј. савремене образовне технологије.

Не доводећи у питање оцене о предностима савремене информационе, образовне и комуникационе технологије, посебно оне која је на техничкој основи подржана рачунаром, а концепцијски кибернетичком дидактиком и програмираном наставом, за сада нема места дилеми: да ли класична (више хуманистички оријентисана настава) или информациона (више техницистички оријентисана настава), већ обе заједно. Тим пре што савремена настава не сме да изгуби људску или хуману димензију, а не сме ни да се одрекне оних предности које нуди рачунар, као средство које је интегрисало скоро све вредности и предности традиционалних наставних средстава и то у технолошко-технички примеренијем поимању наставе и учења више него традиционална настава.

Превазилажењу неповољног дејства информационе, образовне и комуникационе технологије, а заједно с тим и рачунара и интернета, свакако ће допринети актуализација неких неоправдано заборављених хуманистичких вредности традиционалне наставе, а још више резултати истраживања до којих би се у будућности дошло у вези хуманих аспеката савремене информационо-комуникационе технологије у настави.

2. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Проблем истраживања

Проблем постављен у виду питања за наше истраживање гласи: *у којој мери савремена образовна технологија и њојзи припадајућа наставна средства могу бити од утицаја на постигнућа ученика у предмету Природа и друштво?* За овај проблем највише смо се определили не само због тога што овај проблем није значајније истраживан у циклусу разредне наставе, или због тога што се предмет *Природа и друштво* с обзиром на комплексност или разноликост наставних садржаја сматра једним од предмета који у себи скривају највеће образовно-васпитне потенцијале, већ и због тога што овај предмет као такав пружа највеће могућности примене савремених информационих и образовних технологија, па и наставних средстава која се на истима базирају. Проблем истраживања актуелизују и чине значајним три разлога: (1) нисмо до краја задовољни ефектима наставе који се тренутно остварују (2) разноврсним комбинацијама традиционалних наставних средстава још увек се може повећати њихов учинак и (3) савремена информационо-комуникациона технологија остварила је снажан продор у скоро све области људског живота и рада, изазивајући револуционарне промене у њима, док се на пољу наставе њено присуство још увек једва примећује.

2.2. Предмет истраживања

Савремени системи образовања и наставе стално су пред изазовима новог времена, како у смислу њиховог обликовања и организације, тако и у смислу све практичнијег постављања циљева или исхода. Резултати мноштва напред приказаних истраживања у већем броју научних дисциплина (психологије учења, информатике, дидактике, образовне технологије и другим наукама) недвосмислено су указала на то да је савремена информационо-комуникациона технологија већ одавно присутна у скоро свим областима људског рада, али да, када је у питању настава, ми још увек немамо прецизне одговоре на многа питања као што су: у којој је мери користити; како је користити с обзиром на природу појединих наставних предмета; у којој је мери користити с обзиром на ниво образовања и искуство ученика; какве су компетенције учитељима потребне да би је успешно у

настави користили; како се, у контексту савремености, односити према непревазиђеним или превазиђеним традиционалним наставним средствима и сл.

Класични педагози сензуалистичке гносеолошке оријентације (Фелтре, Рабле, Русо, Песталоци и многи други), као и сам Коменски изричито су се залагали да се у процесу сазнања и настави примењује најпре изворна стварност, а не стварност у смислу лоших наставних средстава као извора знања или, што је још горе, погрешне вербалне (усмене) или књишке интерпретације појава у природи. Због тога су и данас многи педагози и учитељи практичари склони уверењу: да ако природу није могуће сазнавати на основу непосредног посматрања у њеној изворној стварности онда се уместо те стварности најефикаснијим могу сматрати не апстрактна наставна средства (каква су аналогна дидактичка средства у виду слика, цртежа, шема, дијаграма и сл.), већ средства која по веродостојности стоје одмах иза непосредне стварности. Таква средства данас називамо дигиталним. Управо су се та средства више од аналогних приближила природној или изворној стварности јер је много боље приказују.

Због мноштва таквих дилема, као и недовољне одређености закључака насталих на основу резултата напред приказаних истраживања, који би у позитивном или негативном правцу ишли у прилог новим образовним технологијам, које уједно представљају и *предмет* онога чиме се у овом раду бавимо, наше истраживање ишло би у правцу тога да се емпиријском провером покуша доћи до одговора на следеће питање: *да ли се применом савремених наставних средстава, утемељених на новој информационо-комуникационој технологији, у односу на традиционална наставна средства или успешне комбинације истих (на пример у виду мапа ума,) може позитивно утицати на повећање нивоа постигнућа ученика и да ли се, када је реч о савременим наставним средствима, могу уочити неке њихове компаративне предности?*

2.3. Циљ и карактер истраживања

Намеравано истраживање предузима се са циљем: *да се прикупе релевантне информације о позитивним последицама примене савремених наставних средстава, подржаних новом информационо-комуникационом технологијом, у*

односу на традиционална наставна средства и могуће комбинације истих (на пример у виду мапа ума) с обзиром на успех или постигнуће ученика у настави предмета *Природа и друштво*. Исто тако, истраживање ће делимично бити усмерено и на то да се утврди не само могућа предност савремених наставних средстава у односу на традиционална средства, каква се још увек користе, већ и компаративна предност у међусобном поређењу сваког од савремених наставних средстава појединачно.

Наше истраживање је апликативног карактера јер ће се помоћу сазнања до којих се буде дошло у битном моћи да превазиђу дилеме о томе када, како и у којој мери се користити традиционалним или савременим наставним средствима, као и то у којој мери ставови ученика или учитеља у односу на иста средства могу бити чинилац њихове чешће или ређе употребе. Практичном применом сазнања до којих се буде дошло моћи ће да се у времену које предстоји унапреди настава из области природе и друштва, а донекле и теоријска основа на којој почива методика наставе овог предмета.

По врсти или карактеру наше истраживање ће бити експериментално. Највише због тога што ће се у условима тзв. природног експеримента проверавати ниво ефикасности сваког од новијих наставних средстава и то у односу на традиционална средства која још увек имају широку примену у настави. Уз то, међусобним упоређивањем сваког појединачног средства са сваким од осталих средстава тачно ће се сагледати и њихова тзв. компаративна предност. То ће, опет, бити од значаја када се дође у ситуацију да се разрешава дилема као што је: има ли нешто савременије од оног за шта већ знамо да је довољно савремено? На изванредан начин наше ће истраживање по карактеру бити и трансверзално. Тим више што се неће постигнуће ученика пратити у дужем временском периоду, већ ће се само након обраде једне мање наставе теме (дакле, у краћем временском периоду) покушати да утврди ефикасност сваког од наставних средстава које у експерименту буде представљало тзв. експериментали фактор или непромењиву варијаблу.

2.4. Задаци истраживања

Пошто је предмет нашег истраживања комплексан, а циљ прилично амбициозан, неопходно је да се током истраживања остваре следећи ужи или оперативни задаци:

(1) Утврдити ефекте у погледу нивоа и квалитета знања, односно постигнућа ученика, који се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, постижу применом **традиционалних** наставних средстава;

(2) Утврдити ефекте у погледу нивоа и квалитета знања, односно постигнућа ученика, који се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, постижу применом комбинације традиционалних наставних средстава у виду **мана ума** при обради наставних садржаја;

(3) Утврдити ефекте у погледу нивоа и квалитета знања, односно постигнућа ученика, који се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, постижу применом **мултимедијалне видео презентације**;

(4) Утврдити ефекте у погледу нивоа и квалитета знања, односно постигнућа ученика, који се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, постижу применом **интернета** при обради наставних садржаја;

(5) Утврдити ефекте у погледу нивоа и квалитета знања, односно постигнућа ученика, какви се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, постижу применом **интерактивне табле** при обради наставних садржаја;

(6) Утврдити да ли постоје **разлике у погледу унутаргрупног и међугрупног одступања** или варијабилитета постигнућа с обзиром на примењена наставна средства при обради наставних садржаја;

(7) Утврдити **квалитет знања или постигнућа** ученика у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, с обзиром на то која се наставна средства при обради садржаја користе;

(8) Утврдити ефекте у погледу постигнућа – **задржавања усвојених садржаја након 15 дана** у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, с обзиром на то која се наставна средства при обради садржаја користе;

(9) Утврдити ефекте у погледу постигнућа – **задржавања усвојених садржаја након 30 дана** у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, с обзиром на то која се наставна средства при обради садржаја користе;

(10) Утврдити **ставове ученика** у смислу вредности које они појединим наставним средствима приписују;

(11) Полазећи од искуства учитеља, стеченог у вези са савременим наставним средствима, утврдити њихове ставове или опажања у вези **нивоа опремљености школе** истима;

(12) Полазећи од искуства учитеља, стечених током експериментисања, односно примене како традиционалних наставних средстава и њихових комбинација у виду мапа ума, а онда и мултимедијалних наставних средстава, утврдити њихове ставове или опажања у вези са истима у смислу **сазнајне или дидактичко-методичке вредности** коју им они као учитељи приписују.

У задатке истраживања, свакако, спадају и они који се увек подразумевају, а реч је о следећим: утврђивање теоријског оквира истраживања, критичка анализа шире литературе и досадашњих истраживања; дефинисање основних појмова; анализа карактеристика популације и састављање узорака у којима ће се вршити експериментално истраживање; састављање алгоритма или протокола за емпиријски део истраживања; израда и прелиминарна провера мерних инструмената и, коначно, прикупљање или израда наставних средстава и то: традиционалних средстава, мапа ума као средстава која настају комбинацијом различитих традиционалних средстава, мултимедијалне видео презентације, одговарајућег садржајног модела за примену интернета и интерактивне табле, а онда и израда писаних припрема за наставне часове и др.

Ово истраживање по много чему треба да буде оригинално. Пре свега, ради се о томе да ће ово бити прво истраживање лоцирано у предмету *Природа и друштво* и на узрасту или доби ученика разредне наставе. Даље: истраживањем ће бити обухваћена провера дидактичко-методичке ефикасности свих савременијих наставних средстава; овде ће се, за разлику од многих других истраживања, користити инструменти (тестови знања) који су сачињени на основу одговарајућих

образовних стандарда (у којима се инсистира не само на нивоу већ и на квалитету знања или постигнућа), а чије су најважније метријске карактеристике утврђене.

2.5. Хипотезе истраживања

Наше истраживачке хипотезе највише ће се односити на задатке који се у вези са провером веће или мање ефикасности савремених наставних средстава у настави предмета *Природа и друштво*. После тога, хипотезе ће се односити и на ставове које у односу на наставна средства заузимају ученици и учитељи, као и на процену (од стране учитеља) опремљености наших школа савременим наставним средствима, а онда и на процену дидактичко-методичке ефикасности наставних средстава коришћених у нашем експерименталном истраживању.

Основна или општа хипотеза

Х: Претпоставља се да нема статистички значајне разлике у нивоу постигнућа ученика када се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, примењују савремена (дигитална) наставна средства, које подржавају новије информационо-комуникационе технологије, у односу на постигнуће какво се може остварити применом расположивих традиционалних наставних средстава или њихових комбинација (на пример у виду мапа ума).

Посебне хипотезе

Х₁: Претпоставља се да нема статистички значајне разлике у нивоу постигнућа ученика када се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, примењују комбинације традиционалних наставних средстава у виду *мапа ума* у односу на постигнуће какво се може остварити применом расположивих традиционалних наставних средстава.

Х₂: Претпоставља се да нема статистички значајне разлике у нивоу постигнућа ученика када се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, примењује мултимедијална *видео презентација* у односу на постигнуће какво се може остварити применом расположивих традиционалних наставних средстава.

X₃: Претпоставља се да нема статистички значајне разлике у нивоу постигнућа ученика када се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, примењује **интернет** у односу на постигнуће какво се може остварити применом расположивих традиционалних наставних средстава.

X₄: Претпоставља се да нема статистички значајне разлике у нивоу постигнућа ученика када се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, примењује **интерактивна табла** у односу на постигнуће какво се може остварити применом расположивих традиционалних наставних средстава.

X₅: Претпоставља се да нема статистички значајних разлика између **унутаргрупног и међугрупног варијабилитета** (одступања резултата од аритметичке средине) с обзиром на то која су се наставна средства користе при обради садржаја предмета *Природа и друштво* у III разреду основне школе.²⁸

X₆: Претпоставља се да нема статистички значајне разлике у погледу *постигнућа ученика* – временског задржавања усвојених наставних садржаја **након 15 дана**, када се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, примењују **мане ума**, у односу на ниво задржавања какав се може остварити применом традиционалних наставних средстава.

X₇: Претпоставља се да нема статистички значајне разлике у погледу *постигнућа ученика* – временског задржавања усвојених наставних садржаја **након 15 дана**, када се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, примењују **мултимедијална наставна средства** (видео презентација, интернет и интерактивна табла) у односу на ниво задржавања какав се може остварити применом традиционалних наставних средстава.

X₈: Претпоставља се да нема статистички значајне разлике у погледу *постигнућа ученика* – временског задржавања усвојених наставних садржаја **након 30 дана**, када се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, примењују **мане ума**, у односу на ниво задржавања какав се може остварити применом традиционалних наставних средстава.

X₉: Претпоставља се да нема статистички значајне разлике у погледу *постигнућа ученика* – временског задржавања усвојених наставних садржаја **након**

²⁸ Реч је о спаривању по две групе према поступку анализе варијансе.

30 дана, када се у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, примењују **мултимедијална средства** (видео презентација, интернет и интерактивна табла), у односу на ниво задржавања какав се може остварити применом традиционалних наставних средстава.

X₁₀: Претпоставља се да су **ставови ученика** у односу на коришћена наставна средства при обради садржаја предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, претежно позитивни.

X₁₁: Претпоставља се да су, по мишљењу учитеља, наше школе на задовољавајућем нивоу **опремљене** савременим наставним средствима потребним за наставу предмета *Природа и друштво*, што је и предуслов оспособљености учитеља за коришћење истих.

X₁₂: Претпоставља се да наши учитељи поједина наставна средства, како традиционална тако и комбинације традиционалних средстава у виду мапа ума, а онда и мултимедијална наставна средства, примењива у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, углавном позитивно оцењују са аспекта њихове **дидактичко-методичке ефикасности**.

2.6. Варијабле истраживања

Независне варијабле, као што се из претходног види, представљаће *наставна средства* уподобљена да се током експериментисања користе у наставном предмету *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, као што су: традиционална наставна средства, укључујући и њихове комбинације у виду мапа ума, а онда и мултимедијална наставна средства (у виду видео или мултимедијалне презентације, интернета и интерактивне табле). У независне варијабле могу се уврстити и *време* као фактор заборављања наученог, јер ће се провера усвојених и задржаних садржаја вршити у три наврата: након обраде наставног градив, након 15 дана и након 30 дана.

Зависне варијабле су: *ниво и квалитет постигнућа* (знања) као и *процене ученика и учитеља* обухваћених истраживањем у смислу *вредносних ставова* које ће као присуство или одсуство квалитета приписивати појединим наставним

средствима, а на основу искуства којег су могли имати од раније или ће, што је извесније, стећи током експерименталног истраживања.

Зависну варијаблу, у делу који се односи на ниво постигнућа, операционализовали смо применом статистичког критеријума да би дошли до нивоа знања израженог 5-степеном оценом скалом, каква се иначе користи у нашој основној школи.

Квалитет знања ученика биће операционализован тако што ћемо (придражајући се: Блумове таксономије образовно-васпитних циљева; онога што се као недостатак у знањима наших ученика испољило у истраживачком пројекту *ТИМС 2003. у Србији*; оног што се у смислу циљева или исхода предвиђа наставним програмом за овај предмет; оног што је у нашим образовним стандардима у вези овог предмета одређено) задатке у тесту знања поставити тако да се из одговора може јасно сагледати следеће:

(1) да ли се ради о *најнижем* нивоу квалитета постигнућа, у смислу непотпуних знања, само на нивоу репродукције;

(2) о *средњем* нивоу квалитета постигнућа или о знањима на нивоу потпуног разумевања и репродукције или

(3) о трећем и *највишем* нивоу квалитета који се поред оног што подразумева средњи ниво огледа и у могућности примене наученог у решавању школских или свакидашњих животних проблема.

У вези са трећим (највишим) нивоом квалитета постигнућа имаће се у виду и степен развијености технике, вештине, умећа и способност ученика за практичну примену знања. У везу са истим могла би се, такође, доводити и осетљивост за проблеме, иновативност, продуктивна машта, снажљивост, критичност и мноштво других позитивних особина које прате успешне ученике.

Варијабла која се односи на *процене ученика и учитеља о вредности појединих наставних средстава* операционализовати ће се у смислу: предности или слабости које ученици и учитељи придају када вреднују поједина средства као изворе знања, која су им позитивна или негативна искуства у вези са истима, због чега би се определили или не да помоћу истих даље уче, какве им се идеје јављају, какво је стање њихове мотивације, колико су за исте заинтересовани и сл.

2.7. Методе и технике истраживања

Између осталих *метода* у овом истраживању доминантно ће се користити педагошки експеримент и то по моделу паралелних група.

Као *технике* за прикупљање релевантних емпиријских чињеница за ово истраживање користиће се анализа педагошке документације, тестирање и скалирање. Све у сврху да би се прикупили релевантни подаци за уједначавање група ученика, а онда и подаци од значаја за сагледавање узрочно-последичне повезаности независних и зависних варијабли.

Међу педагошким документима које смо анализирали најзначајнији нам је био *Дневник рада*, у који се на одговарајућем месту уносе закључне оцене за поједине класификационе периоде и полугодишта.

Што се тиче технике тестирања она се, у првом реду, односила на тзв. иницијално тестирање знања из предмета *Природа и друштво* јер су нам резултати овог тестирања били неопходни за уједначавање појединих група ученика у сврху експериментисања.

На технику тестирања (знања) ослонили смо се и приликом финалног тестирања, да би пратили утицај примењиваних поступака рада (појединих врста наставних средстава) на постигнуће ученика. У том циљу финално тестирање вршено је након експерименталне обраде нових наставних садржаја уведен их у експеримент, а онда и након 15 и 30 дана, ради праћења процеса заборављања наученог.

Техником скалирања послужили смо се да би сакупили емпиријске податке или чињенице у вези са ставовима, односом и оценама учитеља и ученика обухваћених експериментом у вези примењиваних наставних средстава.

Сагласно примењеним истраживачким техникама као инструменти за прикупљање података коришћени су:

(1) Претходни (иницијални) тест знања из предмета *Природа и друштво* (III разред),

(7) Финални тест знања из предмета *Природа и друштво* – наставна тема Култивисане животне заједнице: повртњак, воћњак, виноград, њива и парк (III разред),

(3) Скала ставова ученика према примењеном поступку – наставном средству и

(8) Евалуациони листић за учитеље.

У иницијалном тестирању примењен је *Претходним (иницијални) тест знања из предмета Природа и друштво (III разред)* (прилог 1). Овим тестом обухваћена сва раније стечена знања и вештине из појединих наставних тема за које смо претпостављали да су битно предзнање или услов за успешно савладавање садржаја које смо унели у експериментално истраживање.

За финално тестом знања, након обраде наставних садржаја и након 15 и 30 дана, употребили смо *Финални тест знања из предмета Природа и друштво (III разред)* (прилог 2). Овим тестом обухваћени су само наставни садржаји теме коју смо унели као ново наставно градиво у експериментално истраживање.

Скала ставова ученика према примењеном поступку – наставном средству (прилог 3) сачињена је по узору на скале Ликертовог типа.

Исто, као и у претходном случају, *Евалуациони листић за учитеље* (прилог 4) сачињен је по узору на скале Ликертовог типа.²⁹

Сагласно напред дефинисаним зависним варијаблама при изради тестова за показатеље квалитета знања и вештина узели смо првенствено оно што је предвиђено циљевима и задацима као исходима за предмет *Природа и друштво*, а онда и неке показатеље о појединим аспектима развоја из Блумове таксономије образовних циљева. То су:

- (1) ученик је запамтио и може да понови одговарајуће садржаје;
- (2) разуме и тумачи;
- (3) примењује у учењу и у решавању постављених задатака (проблема);
- (4) може да анализира (мисли и размишља);
- (5) може да изврши синтезу;

²⁹ Када је реч о нашим скалама ради се о инструментима које сврставамо у тзв. *сумационе скале*. Оне се састоје од серија тврдњи којима се мере ставови испитаника. Испитаник реагује тако што прихвата или одбија понуђен став, износећи истовремено и интезитет тога. Одговори на све тврдње (обично заокруживањем одговарајућег броја испред тврдње) се сабирају. Збир или сума одговора даје позицију испитиване особе на димензији за или против објекта према коме се њен став мери (Гојков, Круљ, Кундачина 2002, 269–270).

- (6) може да састави, прикупи и уреди;
- (7) креира;
- (8) може да систематизује и
- (9) може да евалуира (оцењује, процењује, сумира, предвиђа).

Скоро сваки од ових индикатора на одређен начин доведен је у везу са нашим образовним стандардима за предмет *Природа и друштво*. Нашим стандардима предвиђена су три нивоа постигнућа: *основни ниво*, *средњи ниво* и *напредни ниво*. Због тога је у оба теста знања предвиђено да буде по једна трећина задатака за сваки ниво постигнућа. Да би се ти задаци лакше учили, а резултати тачније утврдили, обрадили и интерпретирали посебно смо их технички означили. У вези са тиме дата су и посебна упутства, на крају оба теста знања.

У свему овоме имали су се у виду и критеријуми истраживања квалитета нашег образовног система у пројекту *ТИМСС 2003. у Србији* (Институт за педагошка истраживања).

Оба теста знања опремљена су са одговарајућим кључем за оцењивање и другим упутствима значајним како за ученике и учитеље тако и за нашу каснију статистичку обраду и интерпретацију резултата истраживања.³⁰

С обзиром на то да је реч о истраживању у оквирима докторске дисертације утврђене су и важније метријске карактеристике тестова и то: *валидност*, *поузданост* (релијабилност), *осетљивост* (дискриминативност) и *објективност*.

Валидност је карактеристика под којом се подразумева да је један тест сачињен тако да мери само оно за шта је намењен. На пример да мери само знања а

³⁰ Када је реч о тестовима, а што је важно имати на уму када је реч о претварању скорова у нумеричке оцене 1-5, овде је, на неки начин, у питању тзв. *нормативни* тест. На овом тесту, за разлику од критеријских тестова који су индивидуални јер се оцењивање постигнућа једног ученика врши независно од постигнућа других ученика и према постављеном *критеријуму* (на пример да ученик на једном тесту успешно реши најмање 60% задатака за оцену 3) оцена изводи на основу постављене *норме* у виду скорa (од - до) за сваку оцену. Овде се норма утврђује на основу постигнућа тестиране групе, обично израженог у показатељима као што су аритметичка средина, стандардна девијација и други статистички показатељи. Када је реч о нормативним тестовима у већини случајева реч је о узрасним, процентним и стандардним скор-нормама. Међутим, у нашем случају нормe смо постављали према постигнућу групе, јер се у овом (статистичком критеријуму оцењивања) појединац пореди са групом чији је он припадајући члан (успех сваког појединца зависи од успеха групе, а успех групе у целини од успеха њених чланова појединачно). (Гојков, Круљ, Кундачина, 2002, 112-113; 175-176).

не и интелигенцију, иако су ова два квалитета у високој линеарној корелацији или позитивној повезаности. Валидност за оба наша теста знања обезбеђена је тзв. логичком валидацијом.

У изради тестова знања, осим аутора, учествовало је и неколико учитеља чије је радно искуство и досадашњи професионални успех за сваки респект. Они су консултовани на тај начин што је од њих затражено мишљење о томе да ли тестовски задаци, у целини и појединачно, покривају релевантне захтеве и наставни садржај на које се тестови односе. У овај поступак били су укључени учитељи из неколико школа који су се стручно усавршавали ове године на Педагошком факултету у Сомбору, као и они које смо планирали укључити у наше експериментално истраживање.

Поузданост (релијабилност) једног теста знања је својство или метријска карактеристика која се огледа у томе што, на пример, ако се понови испитивање знања добију се резултати који су истоветни или бар веома слични резултатима добијеним на претходној примени истог теста.

Осетљивост или дискриминативност, као метријска карактеристика једног теста знања, односи се на то да се његовом применом јасно раздвајају знање и незнање и унутар појединих нивоа или категорија знања опет праве извесне разлике.

У случају наших тестова њихова поузданост, односно Пирсонов коефицијент корелације (r), проверавана је њиховом применом у два одељења ученика III разреда основне школе која нису била обухваћена експерименталним истраживањем. Када смо на тај начин дошли до резултата њихове примене у даљњем поступку провере њихове поузданости резултате тестирања разврстали смо на непарне и парне задатке. Након тога, за сваку половину појединог теста израчунат је Пирсонов коефицијент линеарне корелације, а затим извршена њихова корекција по Спирман-Брауновом обрасцу.

Сређени резултати за потребе израчунавања Пирсоновог коефицијента линеарне корелације за *Претходни (иницијални) тест знања* представљени су табелом која следи.³¹

Табела 5. *Постигнуће на Претходном (иницијалном) тесту знања*

Непарни задаци X	Парни задаци Y	Одступање од M		d_x^2	d_y^2	$d_x d_y$
		d_x	d_y			
17	21	9,11	9,79	82,99	95,84	89,18
16	18	8,11	6,79	65,77	46,10	55,06
16	17	8,11	5,79	65,77	33,52	46,95
15	17	7,11	5,79	50,55	33,52	41,16
14	16	6,11	4,79	37,33	22,94	29,26
13	15	5,11	3,79	26,11	14,36	19,36
10	14	2,11	2,79	4,45	7,78	5,88
9	13	1,11	1,79	1,23	3,20	1,98
9	13	1,11	1,79	1,23	3,20	1,98
9	12	1,11	0,79	1,23	0,62	1,98
9	12	1,11	0,79	1,23	0,62	1,98
8	11	0,11	0,21	0,01	0,04	0,02
8	11	0,11	0,21	0,01	0,04	0,02
7	11	0,89	0,21	0,79	0,04	0,18
7	10	0,89	1,21	0,79	1,46	1,07
6	10	1,89	1,21	3,57	1,46	2,28
6	10	1,89	1,21	3,57	1,46	2,28
6	10	1,89	1,21	3,57	1,46	2,28
6	10	1,89	1,21	3,57	1,46	2,28
5	10	2,89	1,21	8,35	1,46	3,49
5	9	2,89	2,21	8,35	4,88	6,38
5	9	2,89	2,21	8,35	4,88	6,38
5	9	2,89	2,21	8,35	4,88	6,38
4	8	3,89	3,21	15,13	10,30	8,59
3	8	4,89	3,21	23,91	10,30	15,69
2	6	5,89	5,27	34,69	27,77	31,04
1	5	6,89	5,21	47,47	27,14	35,89
0	5	7,89	5,21	62,25	27,14	41,10
221 Укупно:	314			$\sum d_x^2 =$ 570,62	$\sum d_y^2 =$ 387,87	$\sum d_x d_y =$ 460,12

$N = 28$

$M_x = 7,89$

$\sigma_x = 4,51$

$M_y = 11,21$

$\sigma_y = 4,05$

³¹ У вези коефицијента корелације није толико интересантно истаћи да је ту статистичку бројну меру о повезаности или корелацији две или више појава разрадио енглески математичар Karl Person (1857 – 1936), колико је интересантно знати да се пре њега тиме бавио и братић Чарлса Дарвина sir Francis Galton (1822 – 1911). Он је разрадио основну логику таквог рачунања бавећи се питањем корелације између висине очева и синова, да би утврдио да је та повезаност много већа када је реч о физичкој висини него ли када се ради о интелигенцији (Petz, 1985, 173).

Пирсонов коефицијент корелације израчунат је по формули:

$$r = \frac{\sum d_x d_y}{N \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$

У нашем случају:

$$r = \frac{460,12}{28 \cdot 4,51 \cdot 4,05} = 0,89$$

У овој формули: r – Пирсонов коефицијент корелације,
 $\sum d_x d_y$ – збир помножених одступања од аритметичке
средине (m) за d_x и d_y ,
 N – број тестираних ученика,
 σ_x и σ_y – стандардне девијације у скупу парних и
непарних задатака.

Израчунати коефицијент за *Претходни (иницијални) тест знања* од $r = 0,89$ заиста указује на високу повезаност или корелацију између парних и непарних задатака у тесту, јер је доња граница значајности 0,80. Пошто је то корелација само за једну половину теста било је неопходно израчунати и Пирсонов коефицијент корелације за цео тест, тј. и за парне задатке. То је урађено по Спирман-Брауновој формули:

$$r_{12} = \frac{2r_{1/2 \ 1/2}}{1+r_{1/2 \ 1/2}}$$

У овој формули: r_{12} – корелација за цео тест,
 $r_{1/2}$ – корелација за једну половину теста.

Помоћу ове формуле се на основу две половине једног теста рачуна ваљаност (релијабилност) целог теста. У нашем случају пошто је релијабилност за половину иницијалног теста износила 0,89 онда ће релијабилност за цео тест износити:

$$r_{12} = \frac{2 \cdot 0,89}{1 + 0,89} = 0,94$$

Утврђени коефицијент релијабилности (0,94) за целину *Претходног (иницијалног) теста знања* сасвим задовољава, с обзиром да је доња граница релијабилности 0,80.

За утврђивање поузданости (релијабилности) *Финалног теста знања* резултате прелиминарне провере истог сврстали смо у следећу табелу.

Табела 6. *Постигнуће на Финалном тесту знања*

Непарни задаци Х	Парни задаци У	Одступање од М		d_x^2	d_y^2	$d_x d_y$
		d_x	d_y			
19	24	5	3,43	25	11,76	17,15
18	24	4	3,43	16	11,76	13,72
17	24	3	3,43	9	11,76	10,29
17	23	3	2,43	9	5,90	7,29
17	23	3	2,43	9	5,90	7,29
17	23	3	2,43	9	5,90	7,29
17	23	3	2,43	9	5,90	7,29
16	22	2	1,43	4	2,04	2,86
16	22	2	1,43	4	2,04	2,86
16	22	2	1,43	4	2,04	2,86
15	22	1	1,43	1	2,04	1,43
14	21	1	0,43	1	0,18	0,43
14	21	1	0,43	1	0,18	0,43
14	21	1	0,43	1	0,18	0,43
13	21	1	0,43	1	0,18	0,43
13	20	1	0,57	1	0,32	0,57
12	20	2	0,57	4	0,32	1,14
12	20	2	0,57	4	0,32	1,14
12	20	4	0,57	4	0,32	2,28
12	20	4	0,57	4	0,32	2,28
11	19	3	1,57	9	2,46	4,71
11	19	3	1,57	9	2,46	4,71
11	18	3	2,57	9	6,60	7,71
11	18	3	2,57	9	6,60	7,71
10	18	4	2,57	16	6,60	10,28
9	17	5	3,57	25	12,74	17,85
6	17	8	3,57	64	12,74	28,56
6	14	8	6,57	64	43,16	52,56
Укупно:				$\sum d_x^2 =$ 325	$\sum d_y^2 =$ 162,72	$\sum d_x d_y =$ 223,55

$N = 28$

$M_x = 14,00$ $\sigma_x = 3,40$

$M_y = 20,57$ $\sigma_y = 2,41$

Пирсонов коефицијент линеарне корелације (r) израчунат је опет по формули:

$$r = \frac{\sum d_x d_y}{N \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$r = \frac{223,55}{28 \cdot 3,40 \cdot 2,41} = \frac{223,55}{229,43} = 0,97$$

Корелирањем парних и непарних задатака у овом тесту утврђено је да њихова линеарна корелација износи $r = 0,97$. То указује на високу релијабилност две половине нашег *Финалног теста знања*.

Пошто је и овде требало утврдити релијабилност теста у целини, тј. и за парне задатке, опет је то учињено применом Спирман-Браунове формуле:

$$r_{12} = \frac{2r \cdot 1/2 \cdot 1/2}{1+r \cdot 1/2 \cdot 1/2}$$

У овој формули: r_{12} - корелација за цео тест,
 $r_{1/2}$ – корелација за половину теста

Према овој формули релијабилност за *Финални тест знања* у целини износи:

$$r_{12} = \frac{2 \cdot 0,97}{1+0,97} = 0,98$$

С обзиром на овако висок коефицијент поузданости или релијабилности оба теста нисмо налазили за потребно да се проверава утврђена њихова поузданост. То се, иначе, чини Кудер-Ричардсоновом методом али је то доста дуг процес. Наиме, за сваки решени и нерешени задатак рачуна се пропорција решености и нерешености тог задатка. Онда се те пропорције за сваки задатак множе, уносе у одговарајућу формулу и применом исте долази до још поузданијег коефицијента релијабилности.

Недовољан ниво релијабилности се може повећати дорадом или побољшањем теста у целини, али и додавањем задатака том тесту. Међутим, ту се мора имати у виду време којим располажемо у једном наставном часу примене теста, а онда и психо-физичке могућности ученика. У нашем случају имали смо 14 задатака у иницијалном тесту и 12 задатака у финалном тесту. То смо сматрали оптималним с обзиром на узраст ученика и чињеницу да смо тестове пажљиво

сачинили и прелиминарно проверили, а према напред извршеним статистичким анализама и валидирани.

Значајна је и метријска карактеристика теста коју називамо *осетљивост или дискриминативност*. Судаћи по томе да у нашим тестовима није било задатака које су решили сви ученици, као ни задатака које нико није могао решити, сматрали смо да су наши тестови задовољили и овај критеријум па се због тога нисмо упуштали у примену Кудер-Ричардсонове методе да би прецизније утврдили и ову карактеристику (Баковљев 1995, 163-167).³²

Објективност наших тестова проверили смо степеном слагања резултата у оцењивању које су извршили два оцењивача. Један оцењивач за оба теста је био аутор истих, а друга два су били учитељи укључени у експериментално истраживање.

На основу извршених провера метријских карактеристика наших тестова и задовољавајућих резултата које смо при томе добили, закључили смо да су они сасвим употребљиви за наше истраживање.

Употребљивост осталих мерних инструмената проверили смо применом истих на неутралном скупу испитаника и након тога извршили неопходне корекције у смислу: поједностављивања формулације појединих тврдњи или ставова за које смо тражили да се наши испитаници изјашњавају. Исто тако, избегло се и компликовање по основу нуђења већег броја различитих степена слагања или неслагања испитаника у односу на објект става.

³² *Осетљивост (дискриминативност)* тестова знања, тј. питање могућности разликовања ученика по знању, могуће је утврдити на основу упоређивања постигнућа сваког ученика на тестовима са успехом који су они постигли на претходном - првом полугодишту из предмета Природа и друштво. Међутим, пошто учитељи обично користе тзв. априорни критеријум оцењивања, а тестирањем се подразумева примена тзв. статистичког критеријума, то значи да би у нашем случају овај поступак био нелогичан, односно недовољно поуздан. Услед тога уобичајено је да се дискриминативност, односно нормалност емпиријске дистрибуције појединих скорова, утврђује применом Смирнов-Колмогоровљев теста. После тога се за нађене показатеље о дистрибуцији резултата (за виши и нижи ниво значајности) читавају у одговарајућим статистичким таблицама.

2.8. Популација и узорак истраживања

Популацију истраживања представљали су ученици III разреда основне школе на подручју Сремске Митровице у школској 2010/2011. години.

У намерни или хотимични **узорак** (јер нам је у тим школама било омогућено да вршимо истраживање), задовољавајуће величине, ушло је нешто више од 150 ученика, с тим де је након увида у успех ученика на полугодишту које је претходило и добијеног успеха на *Претходном (иницијалном) тесту* знања из предмета *Природа и друштво* у даљњем експерименталном истраживању остало 150 иченика – испитаника.

Узорком су обухваћене две школе и више одељења да би се због уједначавања група по успеху, биолошком полу и другим релевантним факторима стекли услови да у свакој групи буде по 30 ученика, што је на граници између малог и великог узорка. Међутим, ми смо то при статистичкој обради резултата третирали као узорак мале величине. Сасвим је извесно да би групе ученика обухваћене експериментом биле боље уједначене да су сви ученици из једне школе, али то није било могуће постићи с обзиром на то да нам је требало 150 ученика трећег разреда. Због тога смо се трудили да групе бар добро уједначимо и да створимо приближно исте услове за експериментални рад.

Узорком су, у другом полугодишту 2010/2011. школске године биле обухваћене следеће основне школе из два градска подручја из Сремске Митровице и то:

- (1) Основна школа „Слободан Бајић – Паја“, 90 ученика и
- (2) Основна школа „Јован Јовановић – Змај“ – 60 ученика.

Када је извршена анализа педагошке документације (Дневник рада и др.) и сређени резултати иницијалног тестирања формирано је 5 група, по принципу парова, а онда извршене и друге неопходне радње које по методолошким правилима претходе експерименталном истраживању.

Структура, порекло и величина узорка представљена је следећом табелом:

Табела 7. Структура узорка истраживања

Школа	Групе	Бр. и пол учен.	Поступак
Основна школа „Слободан Бајић – Паја“	КГ	30 (15м + 15ж)	Класична настава
	Е ₃	30 (15м + 15ж)	Интеракт. табла
	Е ₄	30 (15м + 15ж)	Мапе ума
Основна школа „Јован Јовановић – Змај“	Е ₁	30 (15м + 15ж)	Мултимед. през.
	Е ₂	30 (15м + 15ж)	Интернет у наст.
Укупно:	5 (1 КГ + 4 ЕГ)	150 (75м + 75ж)	

Пошто смо у свим групама уведеним у експеримент остварили скоро идеалану полну равнотежу није било потребно статистички доказивати да ли постоји или не постоји статистички значајна разлика по полној структури између група, а што се могло учинити применом тзв. χ^2 – теста, пошто је реч о фреквенцији или учесталости мушких и женских испитаника. За овим није било потребе ни због тога што у наше истраживање нисмо увели независну варијаблу биолошки пол, иако је и то могло имати извесног значаја.

2.9. Статистичка метода

С обзиром на природу истраживаног проблема, циљ, задатке и из њих проистекле хипотезе, у квантитативној анализи емпиријских података примениће се неколико поступака параметријске статистике:

(1) Утврђивање одговарајућих мера – показатеља о централној тенденцији и распрењу резултата у односу на нормалну дистрибуцију;

(2) Утврђивање статистичке значајности разлика између аритметичких средина у постигнућу ученика и то у свим приликама почев од иницијалног тестирања, а онда и финалног тестирања (након обраде нових садржаја и после 15 и 30 дана);

(3) Анализа варијансе (АНОВ-а, - F-тест) као поступак тестирања хипотезе о разлици између две и више аритметичких средина (у нашем случају било их је 5);
и

(4) Израчунавање Пирсоновог коефицијента корелације (приликом валидације примењених тестова знања).

2.10. Организација истраживања

Планирано истраживање спровешће се етапно тако што ће се реализовати следеће активности:

(1) Сагледати тренутно стање разредне наставе, у предмету *Природа и друштво* у III разреду, да би се утврдило који су садржаји у претходном временском периоду школске 2010/2011. године реализовани и остварени успех ученика.

(3) На основу утврђеног стања сачиниће се тзв. иницијални тест знања да би се, применом истог, утврдило са каквим предзнањима ученици располажу значајним за савладавање предстојећих наставних садржаја који се планирају увести у експериментално истраживање.

(4) Из постојећег наставног програма, предмета *Природа и друштво* за III разред основне школе, издвојити наставну тему *Култивисане животне заједнице*, да би се за ту тему припремио тзв. финални тест знања.

(5) Применити иницијални тест знања у одељењима ученика који се планирају увести у експеримент, да би се на основу остварених резултата и других критеријума, а по принципу парова, извршило уједначавање група.

(6) Извршити садржајно-методичку припрему учитеља који се за потребе експеримента намеравају укључити у наставу.

(7) Припремити реализацију наставе из теме *Култивисане животне заједнице* у погледу израде писаних припрема за час и, нарочито, у погледу израде одговарајућих наставних средстава и то: традиционална средства, завршене мапе ума као саставно деле приуправе јучитеља за час, поилузавршених мапа за групни рад ученика, видео презентације, плана за коришћење материјала путем интернета и материјала који ће се презентовати помоћу интерактивне електронске табле.

(8) Спровести експериментално истраживање (на начин што ће се у контролној групи – КГ обрада нових наставних садржаја извршити применом традиционалних наставних средстава, а у експерименталним групама применом мапа ума, видео презентације, интернета и интерактивне табле.

Након обраде предвиђених наставних садржаја, најкасније сутрадан, извршити у свим групама обухваћеним експериментисањем финално тестирање, а онда, са истим тестом, и тестирање и по истеку времена од 15 и 30 дана.

(9) Након првог финалног тестирања знања дати ученицима учитељима, укљученим у експерименталне, да попуне одговарајуће скале ставова да би се утврдили њихови ставови и однос према примењеним наставним средствима, а од учитеља и сазнало у којем су степену њихове школе опремљене са истима.

(10) На основу теоријских ставова и схватања о изучаваном проблему, изнетим у првом делу рада, а за потребе извештаја (сагласно захтевима докторске тезе), извршити сређивање, табелирање, статистичку обраду, интерпретацију и приказ резултата.

2.11. Методолошке тешкоће у истраживању

Познато је да су експериментална истраживања нарочито вредна због тога што се у истима најдиректније доводе у везу извесни узроци и последице. У нашем случају на месту узрока наћи ће се поједина наставна средства, а на месту последица постигнуће ученика, које ћемо мерити финалним тестом знања. То неће бити спорно, али ће бити спорно то што се последица, у смислу постигнућа, не може само везати за наставна средства која ћемо увести у експеримент. То значи да ма колико се трудили да уједначимо групе ученика у експерименту просто није могуће све факторе држати под контролом. То значи да је за очекивати да ће на успех осим наставних средстава деловати и неки фактори које ће тешко бити држати под контролом. Такве факторе обично називамо паразитарним. У нашем случају биће их више, али ће се углавном радити о следећим:

(1) Сваки учитељ је више или мање вешт у примени једне групе наставних средстава, а то значи да независно од природе појединих средстава то може једну групу ученика довести у предност или у инфериоран положај;

(2) Није сваки наставни садржај једнако погодан да се у реализацији истог једнако успешно примени свако наставно средство;

(3) Тешко је у природном експерименту доћи до репрезентативног узорка;

(4) Никада се не могу приликом паралелних група за једно експериментално истраживање узети у обзир сви значајни фактори од утицаја на зависно промењиву варијаблу (у нашем случају на успех ученика);

(5) У нашем случају није могуће обезбедити да сви ученици, током трајања експеримента, буду укључени у наставу коју би истовремено и у идентичним условима извео један учитељ, а то би било најпожељније;

(6) Нарочито је тешко држати под контролом паразитарне факторе као што су: стручно-наставничко искуство учитеља; ниво компетентности учитеља, значајан за успешну примену традиционалних или савремених наставних средстава; ниво позитивности ставова у односу на наставна средства учитеља укључених у експериментално истраживање; квалитет и ниво компетенција ученика у смислу успешног коришћења појединим наставним средствима у процесу наставе и, што је најважније, унутрашње чиниоце или факторе који делују на успех ученика, а управо од њих у највећој мери зависи успех у настави или учењу (опште способности, индивидуални когнитивни стил, мотивација, систем личних вредности и др.).

Независно од свега наведеног налазимо да ће критеријуми по којима ће бити уједначене групе у нашем истраживању (успех, биолошки пол, доб ученика, скоро исти услови за рад, идентична социјална средина, учитељи из само две школе, тј. из скоро истог наставничког колектива, једнаке инструкције и др.) обезбедити да дођемо до релевантних података на основу којих ће моћи да се изведу значајни закључци о наставним средствима као фактору наставног постигнућа.

3. АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА

3.1. ПОСТИГНУЋЕ УЧЕНИКА НА ИНИЦИЈАЛНОМ ТЕСТИРАЊУ

Пре него што се започело са експерименталном провером ефикасности појединих поступака, односно различитих наставних средстава у настави природе и друштва, извршено је уједначавање група ученика са којима се улазило у експеримент по основу више критеријума. Између осталих и с обзиром на претходни успех којег су они остварили у предмету *Природа и друштво* у првом полугодишту 2010/2011. школске године. С обзиром да се наши учитељи при испитивању и оцењивању постигнућа највише служе субјективним поступцима (претежно усменим испитивањем) и тзв. априорним критеријем оцењивања, при чему је просечно постигнуће сваког одељења померено за скоро целу једну оцену на горе, било је неопходно да се у нашем случају спроведе тзв. иницијално тестирање знања ученика и да се сна основ у тако добијених података о претходном успеху изврши провера уједначености група.

Након примене *Претходног (иницијалног) теста знања*, у школама у којима је било предвиђено да се изврши наше експериментално истраживање, утврђивање најважнијих статистичких података, какви су аритметичка средина (M) и стандардна девијација (σ), извршено је на основу одговарајућих статистичких поступака. На исти начин извршено је и претварање појединачних сирових скорова, добијених на *Иницијалном тесту знања*, у оценску скалу од 1 до 5 ступњева. Тек на основу таквих података било је могуће бити сигуран да су нам групе ученика са којима се улази у експеримент биле добро уједначене.

Преглед резултата иницијалног тестирања постигнућа ученика приказан је у табелама које следе.

Табела 8. Контролна група – КГ (иницијално тестирање – следи традиционални средства/поступак)

Ученик	Пол	X	X ²	f	d (M=20)	d ²	fd ²	Оцена
1	М	34	1156	1	14	196	196	5
2	Ж	33	1089	1	13	169	169	5
3	Ж	32	1024	1	12	144	144	5
4	Ж	32	1024	1	12	144	144	4
5	Ж	27	729	1	7	49	49	4
6	Ж	26	676	1	6	36	36	4
7	М	25	625	1	5	25	25	4
8	М	25	625	1	5	25	25	4
9	М	24	576	1	4	16	16	4
10	М	24	576	1	4	16	16	3
11	М	23	529	1	3	9	9	3
12	Ж	21	441	1	1	1	1	3
13	Ж	20	400	1	0	0	0	3
14	М	20	400	1	0	0	0	3
15	М	19	361	1	-1	1	1	3
16	Ж	19	361	1	-1	1	1	3
17	Ж	18	324	1	-2	4	4	3
18	М	17	289	1	-3	9	9	3
19	Ж	17	289	1	-3	9	9	3
20	М	17	289	1	-3	9	9	3
21	Ж	16	256	1	-4	16	16	3
22	Ж	16	256	1	-4	16	16	3
23	Ж	15	225	1	-5	25	25	2
24	М	15	225	1	-5	25	25	2
25	Ж	14	196	1	-6	36	36	2
26	М	13	169	1	-7	49	49	2
27	М	12	144	1	-8	64	64	2
28	М	8	64	1	-12	144	144	2
29	М	7	49	1	-13	169	169	1
30	М	7	49	1	-13	169	169	1
H=30 (16М+14Ж)		ΣX=596	ΣX ² = 13433				Σfd ² = 1576	

M = 19,86

σ = 7,24

Оцене: 5 X 2 = 10

4 X 6 = 24

3 X 14 = 42

2 X 4 = 8

1 X 2 = 2

Свега: 84:30 = **2,86** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)33 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ 25 – 32 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ16 – 24 поена

Оцена 2 = M - 1,5 σ8 – 15

Оцена 1 = M - 1,5 σ (испод)0 – 7

Као што се види у приказу резултата иницијалног тестирања користили смо се сложенијим табелама него што је то уобичајено (када се оне користе да се само из података израчунају аритметичка средина и стандардна девијација). У нашем случају било је важно да се истима представе и резултати који, у смислу статистичког критеријума провере и оцењивања, указују на апсолутну неодрживост примене само априорног критеријума оцењивања. Такав критеријум у великој мери пада у воду када се на пример пореде ученици истог постигнућа – оцена из различитих средина и школа. На пример када се врши тестирање знања приликом успеса ученика у средње школе. Тада се догоди да врло добри ученици једне школе постигну бољи успех него ли одлични из неке друге школе. Управо због тога иако смо, у нашем случају, располагали резултатима успеха на претходним класификационим периодима ми се нисмо одлучили да нам то буде најважнији критеријум уједначавања група. Баш због тога смо се одлучили да нам успех на *Иницијалном тесту* знања буде најважнији критеријум или фактор уједначавања експерименталне и контролних група.

Аритметичке средине (**M**) израчунавали смо из серија у којима су вредности аранжирани само по величини (од највишег до најнижег резултата) и по формули:

$$M = \frac{\Sigma X}{N}$$

У овој формули ΣX је збир свих појединачних резултата који су ученици једне групе остварили на *Претходном (ницијалном) тесту знања* из предмета *Природа и друштво*, а **N** је укупан број ученика (мушких и женских заједно) у групи.

Стандардну девијацију (σ), односно варијабилност или просек одступања појединачних резултата од аритметичке средине, рачунали смо из података који су, као и у случају аритметичке средине, аранжирани само по величини, а применом следеће формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma fd^2}{N}}$$

Претварање појединачних бодова у нумеричке оцене 1 – 5 извршили смо, у случају сваке групе ученика, на основу аритметичке средине и стандардне девијације тако што смо, у складу са методолошким правилом те врсте, вредностима аритметичке средине додавали или одузимали 0,5 или 1,5 утврђеног износа стандардне девијације.

На исти начин представљено је, у табелама које следе, и постигнуће, тачније речено предзнање, осталих група.

Табела 9. Експериментална група – E_1 (иницијално тестирање – следи примена видео презентације)

Ученик	Пол	X	X ²	f	d (M=22)	d ²	fd ²	Оцена
1	М	37	1369	1	15	225	225	5
2	Ж	33	1089	1	11	121	121	4
3	Ж	31	961	1	9	81	81	4
4	Ж	30	900	1	8	64	64	4
5	М	29	841	1	7	49	49	4
6	Ж	29	841	1	7	49	49	4
7	Ж	28	784	1	6	36	36	4
8	Ж	27	729	1	5	25	25	4
9	М	27	729	1	5	25	25	4
10	Ж	26	676	1	4	16	16	3
11	М	25	625	1	3	9	9	3
12	Ж	25	625	1	3	9	9	3
13	Ж	25	625	1	3	9	9	3
14	Ж	25	625	1	3	9	9	3
15	Ж	25	625	1	3	9	9	3
16	М	24	576	1	2	4	4	3
17	Ж	23	529	1	1	1	1	3
18	М	22	484	1	0	0	0	3
19	М	22	484	1	0	0	0	3
20	М	21	441	1	-1	1	1	3
21	М	18	324	1	-4	16	16	3
22	Ж	16	256	1	-6	36	36	2
23	М	14	196	1	-8	64	64	2
24	М	13	169	1	-9	81	81	2
25	М	13	169	1	-9	81	81	2
26	М	13	169	1	-9	81	81	2
27	Ж	7	49	1	-15	225	225	1
28	М	7	49	1	-15	225	225	1
29	М	7	49	1	-15	225	225	1
30	Ж	6	36	1	-16	256	256	1
N=30 (15М+15Ж)		ΣX= 648	ΣX ² = 16024				Σfd ² =2032	

M = 21,60

σ = 8,18

Оцене: 5 X 1 = 5

4 X 8 = 32

3 X 12 = 36

2 X 5 = 10

1 X 4 = 4

Свега: 87:30 = **2,90** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)35 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ27 – 34 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ18 – 26 поена

Оцена 2 = M - 1,5 σ10 – 17 поена

Оцена 1 = M - 1,5 σ (испод)0 – 9 поена

Табела 10. Експериментална група – E_2 (иницијално тестирање – следи примена интернета)

Ученик	Пол	X	X ²	f	d (M=18)	d ²	fd ²	Оцена
1	Ж	32	1024	1	14	196	196	5
2	Ж	27	729	1	9	81	81	4
3	М	25	729	1	7	49	49	4
4	Ж	25	625	1	7	49	49	4
5	Ж	24	576	1	6	36	36	4
6	М	24	576	1	6	36	36	4
7	М	21	441	1	5	25	25	3
8	Ж	21	441	1	5	25	25	3
9	М	21	441	1	5	25	25	3
10	М	21	441	1	5	25	25	3
11	М	21	441	1	3	9	9	3
12	М	21	441	1	3	9	9	3
13	Ж	19	361	1	1	1	1	3
14	Ж	19	361	1	1	1	1	3
15	Ж	19	361	1	1	1	1	3
16	Ж	18	324	1	0	0	0	3
17	Ж	16	256	1	-1	1	1	3
18	Ж	16	256	1	-2	4	4	3
19	М	15	225	1	-3	9	9	3
20	Ж	14	196	1	-4	16	16	2
21	М	12	144	1	-4	16	16	2
22	М	13	169	1	-5	25	25	2
23	Ж	13	169	1	-5	25	25	2
24	М	12	144	1	-6	36	36	2
25	М	11	121	1	-7	49	49	2
26	М	10	100	1	-8	64	64	2
27	М	10	100	1	-9	81	81	2
28	М	9	81	1	-10	100	100	2
29	Ж	7	49	1	-11	121	121	1
30	М	4	16	1	-14	196	196	1
N=30 (15М+15Ж)		ΣX=520	10338				Σfd ² =1311	

$M = 17,33$

$\sigma = 6,60$

Оцене: 5 X 1 = 5

4 X 5 = 20

3 X 13 = 39

2 X 9 = 18

1 X 2 = 2

Свега: 84:30 = **2,80** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = $M + 1,5 \sigma$ (изнад)35 и више поена

Оцена 4 = $M + 1,5 \sigma$ 27 – 34 поена

Оцена 3 = $M + - 0,5 \sigma$ 18 – 26 поена

Оцена 2 = $M - 1,5 \sigma$ 10 – 17 поена

Оцена 1 = $M - 1,5 \sigma$ (испод)0 – 9 поена

Табела 11. Експериментална група – E_3 (иницијално тестирање – следи примена **интерактивне** табле)

Ученик	Пол	X	X ²	f	d (M=18)	d ²	fd ²	Оцена
1	Ж	36	1296	1	18	324	324	5
2	М	35	1225	1	17	289	289	5
3	М	30	900	1	12	144	144	4
4	М	29	841	1	11	121	121	4
5	М	28	784	1	10	121	121	4
6	М	25	625	1	7	49	49	4
7	М	22	484	1	4	16	16	3
8	Ж	21	441	1	3	9	9	3
9	М	21	441	1	3	9	9	3
10	М	21	441	1	3	9	9	3
11	М	21	441	1	3	9	9	3
12	М	19	361	1	-1	1	1	3
13	Ж	19	361	1	-1	1	1	3
14	Ж	16	256	1	-2	4	4	3
15	М	16	256	1	-2	4	4	3
16	Ж	16	256	1	-2	4	4	3
17	М	16	256	1	-2	4	4	3
18	Ж	16	256	1	-2	4	4	3
19	Ж	16	256	1	-2	4	4	3
20	Ж	16	256	1	-2	4	4	3
21	М	14	196	1	-4	16	16	3
22	М	14	196	1	-4	16	16	3
23	М	14	196	1	-4	16	16	3
24	Ж	14	196	1	-4	16	16	3
25	Ж	14	196	1	-4	16	16	3
26	М	11	121	1	-7	49	49	2
27	М	10	100	1	-8	64	64	2
28	Ж	7	49	1	-11	121	121	2
29	М	3	9	1	-15	225	225	1
30	Ж	2	4	1	-16	256	256	1
N=30 (16М+14Ж)		ΣX=493	ΣX ² = 10854				Σfd ² = 1925	

$M = 18,06$

$\sigma = 8,00$

Оцене: 5 X 1 = 5

4 X 5 = 20

3 X 13 = 39

2 X 9 = 18

1 X 2 = 2

Свега: 91:30 = **3,03** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = $M + 1,5 \sigma$ (изнад)35 и више поена

Оцена 4 = $M + 1,5 \sigma$ 27 – 34 поена

Оцена 3 = $M + - 0,5 \sigma$ 18 – 26 поена

Оцена 2 = $M - 1,5 \sigma$ 10 – 17 поена

Оцена 1 = $M - 1,5 \sigma$ (испод)0 – 9 поена

Табела 12. Експериментална група – Е₄ (иницијално тестирање
– следи примена мапа ума)

Ученик	Пол	X	X ²	f	d (M=22)	d ²	fd ²	Оцена
1	Ж	33	1089	1	11	121	121	4
2	М	33	1089	1	11	121	121	4
3	Ж	32	1024	1	10	100	100	4
4	Ж	30	900	1	8	64	64	4
5	Ж	29	841	1	7	49	49	4
6	Ж	28	784	1	6	36	36	4
7	Ж	28	784	1	6	36	36	4
8	М	27	729	1	5	25	25	4
9	М	26	676	1	4	16	16	3
10	Ж	25	625	1	9	81	81	3
11	Ж	25	625	1	3	9	9	3
12	Ж	25	625	1	3	9	9	3
13	Ж	22	484	1	0	0	0	3
14	М	21	441	1	-1	1	1	3
15	М	21	441	1	-1	1	1	3
16	М	20	400	1	-2	4	4	3
17	Ж	19	361	1	-3	9	9	3
18	М	18	324	1	-4	16	16	3
19	М	18	324	1	-4	16	16	3
20	Ж	18	324	1	-4	16	16	3
21	М	17	289	1	-5	25	25	2
22	М	17	289	1	-5	25	25	2
23	Ж	16	256	1	-6	36	36	2
24	М	16	256	1	-6	36	36	2
25	Ж	13	169	1	-9	81	81	2
26	М	11	121	1	-11	121	121	2
27	М	8	64	1	-14	196	196	1
28	М	7	49	1	-15	225	225	1
29	Ж	5	25	1	-17	289	289	1
30	М	5	25	1	-17	289	289	1
N=30 (16М+14Ж)		ΣX=643	14439				Σfd ² =2053	

M = 21,43

σ = 8,27

Оцене: 5 X 0 = 0

4 X 8 = 32

3 X 12 = 36

2 X 6 = 12

1 X 4 = 4

Свега: 84:30 = **2,80** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)35 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ27 – 34 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ18 – 26 поена

Оцена 2 = M - 1,5 σ10 – 17 поена

Оцена 1 = M - 1,5 σ (испод)0 – 9 поена

Коментари претходних табела нису потребни јер су исте веома прегледне. Осим тога, иза сваке табеле прецизно су наведени и показатељи који указују на: просечно постигнуће (M), стандардно одступање резултата од аритметичке средине сваке групе (σ) и поступци којима смо се користили да би, у вези са сваком групом, утврдили успех појединог ученика. Исто тако, уочљив је и употребљени статистички поступак претварања сирових скорова у нумеричке оцене 1 – 5. У том смислу видни су и показатељи у вези са бројем појединих оцена које указују на ниво постигнућа као и на правилност дистрибуције оцена лево и десно од средишње оцене у нашој петостепеној оценској скали (тј. од оцене 3).

3.2. ПРОВЕРА СТАТИСТИЧКЕ ЗНАЧАЈНОСТИ РАЗЛИКА У ПОСТИГНУЋУ НА ИНИЦИЈАЛНОМ ТЕСТИРАЊУ

Постигнуће појединих група на *Претходном (иницијалном) тесту знања* прецизније изражено аритметичким срединама, стандардним девијацијама и, што је у овом случају важније, разликама у погледу аритметичких средина на релацији контролна група – експерименталне групе (које то у старту нису али ће то постати када у њих уведемо експерименталне факторе у виду савремених наставних средстава) сажето је (у циљу веће прегледности и лакоће касније провере статистичке значајности разлика између аритметичких средина) представљено следећом табелом.

Табела 13. *Постигнуће свих група на иницијалном тестирању*

Група	ΣX	ΣX^2	M	σ	Разлика у M КГ/ $E_{1,2,3,4}$	Оцена групе
КГ – традиционална наст.	596	13433	19,86	7,24	0	2,86
E_1 – мултимед. презентција	648	16024	21,60	8,18	2,53	2,90
E_2 – интернет	520	10338	17,33	6,60	1,74	2,80
E_3 – интерактивна табла	493	10854	18,06	8,00	1,80	3,03
E_4 – мапе ума	643	14439	21,43	8,27	1,57	2,80

Скоро сваки од података у табелама 8 – 12, чак и површним посматрањем указује на то да су групе са којима се планирало експериментисати у старту добро уједначене у погледу знања које претходи обради наставних садржаја током

експеримента. На изврстан начин уједначеност или еквивалентност група постоји и у погледу интелектуалног развоја ученика јер су истима обухваћена одељења ученика каква постоје у настави, а о чему се водило рачуна при њиховом формирању када су ученици полазили у школу. У табелама 8 – 12 види се да је успостављена и равнотежа у погледу полне структуре ученика, иако биолошки пол као непромењиву варијаблу нисмо уводили у наше истраживање.

Независно од свега овога, оно што је најзначајнији показатељ добре уједначености група у нашој ситуацији јесте то да ни у једном случају и ни на једном од два статистички прихватљива нивоа (0,05 или 0,01) није нађена статистички значајна разлика између аритметичких средина које указују на педагошка постигнућа појединих група приликом иницијалног тестирања знања на релацији КГ – E_1, E_2, E_3, E_4 .

То илуструје приказ поступка примењен у провери статистичке значајности највеће разлике у постигнућу ученика од 2,53 између КГ (где су коришћена традиционална наставна средства) и E_2 групе (где је као наставно средство коришћена видео презентација) (табела бр. 13).

Овој провери приступили смо (с обзиром на то да се у нашем истраживању ради о тзв. малим узорцима и о покушају закључивања о дистрибуцији изучаване појаве у популацији на основу дистрибуције исте у узорцима), тј. поступком утврђивања t -вредности или t -дистрибуције, на начин који следи.³³

Када су узорци мали (до 30 јединица) t -однос се израчунава по формули

³³ Пошто је у нашем истраживању коришћено неколико узорака (група) тада се процени аритметичке средине популације није могло приступити на основу величина какве се користе за нормалну дистрибуцију и тзв. z -скорони (од 1,96 за 95-постотну или од 2,58 за 99-постотну поузданост), већ на начин када се при процени интервала у којем се налази аритметичка средина популације стандардна грешка множи са већим вредностима од наведених. Реч је не о нормалној, већ о лептокуртичним дистрибуцијама, познатима као Студентова дистрибуција (Goset), а које се још називају и t -односом или t -дистрибуцијом. Лептокуртичну дистрибуцију, због већег броја нижих и виших вредности, карактерише мања стримина Гаусове криве (Petz, 1985, 78–79).

$$t = \frac{d_m}{\sqrt{\left[\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N_1} \right] + \left[\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N_2} \right]}} \cdot \sqrt{N_1 \cdot N_2 (N_1 + N_2 - 2)}$$

У овој формули t – однос = t -дистрибуција,
 d_m = разлика између аритметичких средина (M_1 и M_2),
 \sum = сума или збир,
 X_1 = прва варијабла
 X_2 = друга варијабла
 N_1 = број ученика у КГ
 N_2 = број ученика у Е₂ групи

Поступак је изведен по напред наведеној формули на следећи начин:

$$t = \frac{2,53}{\sqrt{\left[13433 - \frac{(1343)^2}{30} \right] + \left[10338 - \frac{(1033)^2}{30} \right]}} \cdot \sqrt{30 \cdot 30 \cdot (30 + 30 - 2)}$$

$$t = 1,70$$

Увидом у таблицу *Граничне вредности у t-дистрибуцији*, уз 58 ступњева слободe (јер је у обе групе било 60 ученика, а од тог броја се одузима број група, (тј. 2 пошто се ради о две групе) налазимо да би разлика аритметичких средина упоређиваних група могла бити значајна на нивоу 0,05 да је нађена у минималном износу од 2,00. С обзиром да је у нашем случају t -однос утврђен на нивоу од 1,70 може се констатовати да је било извесних разлика у постигнућу упоређиваних група, али да та разлика није статистички значајна већ случајна.

Идући даље, с обзиром на то да је разлика међу аритметичким срединама осталих група у односу на контролну групу била много мања, слободно се може закључити да су наше групе пре почетка експеримента биле добро уједначене. Пре свега с обзиром на предзнање, а то је један од најзначајнијих фактора који је могао бити од утицаја на крајње исходе или резултате експерименталног истраживања.

3.3. ПОСТИГНУЋЕ НА ПРВОМ ФИНАЛНОМ ТЕСТИРАЊУ НАСТАЛО ДЕЛОВАЊЕМ РАЗЛИЧИТИХ СРЕДСТАВА/ПОСТУПАКА

Као што је већ истакнуто, након уједначавања појединих група по свим релевантнијим факторима од утицаја на успех (осим у ономе што се није могло учинити, а тиче се деловања тзв. паразитарних фактора), приступило се фази експерименталног истраживања која су се односила на обраду истих наставних садржаја применом различитих наставних средстава/поступака и то:

Контролна група КГ – примена традиционалног начина рада, тј. коришћењем наставних средстава каква у свакидашњим приликама стоје учитељу на располагању. У недостатаку изворне стварности то су замене у виду визуелних наставних средстава, као што су: дидактичке слике, цртежи, графо-фолије, записи на табли и њима слична средства;

Експериментална група E₁ – видео презентација;

Експериментална група E₂ – интернет;

Експериментална група E₃ – интерактивна табла и

Експериментална група E₄ – мапе ума.

Након реализације наставне теме *Култивисане животне заједнице: повртњак, воћњак, виноград, њива и парк* (у двочасовном трајању) сутрадана је у свакој групи спроведено утврђивање постигнућа, у погледу нивоа и квалитета знања, применом тзв. *Финалног теста знања*. Упоредни преглед резултата по групама, односно постигнуће ученика с обзиром на примену различитих наставних средстава/поступака представљено је на страницама које следе.

3.3.1. ПОСТИГНУЋЕ ОСТВАРЕНО ПРИМЕНОМ МАПА УМА

Мапе ума су, из техничких разлога, у нашем редоследу биле четврти експериментални фактор, или непромењива варијабла. Ми ћемо их у овом делу анализе постигнућа ставити у први план јер је реч о наставном средству које је најближе традиционалним наставним средствима и које се може сматрати неком врстом савременог наставног средства јер настаје посебном комбинацијом

неколико традиционалних средстава (на пример, графичких приказа, текстуалних елемената, сликовног материјала, одређених симбола и сл.). У одређеним околностима мапе ума могу бити и мултимедијално средство. То је случај када се исте израђују применом одговарајућег рачунарског програма и када се као такве ученицима презентују путем рачунара, интерактивне табле, интернета и сличних мрежа. Међутим, то у нашем истраживању није био случај па их нисмо сматрали мултимедијалним наставним средством.

У контролној групи (КГ) при обради наставне јединице: *Култивисане животне заједнице: повртњак, воћњак, виноград, њива и парк* (III разред) као традиционална наставна средства користили смо уџбеник, дидактичке слике (које приказују култивисане животне заједнице – биљке, плодове, прерађевине, алатке за рад, корисне и штетне животиње) радне свеске и запис на табли.

У четвртој експерименталној групи (Е₄) при обради исте наставне јединице као наставно средство користили смо мапе ума. Заправо, учитељ који је изводио наставу у тој групи у саставу своје припреме за наставу имао је већ израђену мапу ума, каква је приказан у виду шеме под редним бројем 12. Исто тако, он је имао и припремљене полузавршене мапе за групни рад ученика, какве смо приказали шемом 13. На часу је, користећи се школском таблом и кредама у бији, мапу постепено исцртавао заједно са ученицима. То је представљало обраду наведене наставне јединице (теме) на првом часу. На другом часу (реч је о наставном 2-часу) ученици су добили на папиру А/4 формата полузавршене мапе и фломастере у боји са задацима да саставе мапу ума једне од неколико култивисаних животних заједница (на пример винограда). Тиме се на другом часу прешло на групни рад. Циљ је био да свака група у виду мапе прикаже оно о чему је било речи на првом часу и да, користећи се стеченим знањима, изврши задатке који су им на полузавршеној мапи предочени. При крају часа, а у форми фронталне наставе, свака група је поднела извештај о своме раду. При томе сви су се ученици упознали са тиме шта су поједине групе радиле и критички се осврнуле на то како су своје обавезе извршиле. Након сутрадашњег тестирања постигнућа ученика контролне и експерименталних група добијени су резултати приказани табелама 14 и 15.

Табела 14. Контролна група – КГ (прво финално тестирање – традиционална средства/поступак)

Ученик	X	X ²	f	d (M=34)	d ²	fd ²	Оцена
1	40	1600	1	7	49	49	4
2	40	1600	1	7	49	49	4
3	39	1521	1	6	36	36	4
4	38	1444	1	5	25	25	4
5	38	1444	1	5	25	25	4
6	38	1444	1	5	25	25	4
7	38	1444	1	5	25	25	4
8	37	1369	1	4	16	16	4
9	37	1369	1	4	16	16	4
10	37	1369	1	4	16	16	4
11	37	1369	1	4	16	16	4
12	37	1369	1	4	16	16	4
13	36	1296	1	3	9	9	3
14	36	1296	1	3	9	9	3
15	36	1296	1	3	9	9	3
16	35	1225	1	2	4	4	3
17	34	1156	1	1	1	1	3
18	34	1156	1	1	1	1	3
19	33	1089	1	0	0	0	3
20	33	1089	1	0	0	0	3
21	31	961	1	-2	4	4	2
22	31	961	1	-2	4	4	2
23	30	900	1	-3	9	9	2
24	29	529	1	-4	16	16	2
25	29	529	1	-4	16	16	2
26	29	529	1	-4	16	16	2
27	29	529	1	-4	16	16	2
28	25	625	1	-8	64	64	1
29	23	529	1	-10	100	100	1
30	23	529	1	-10	100	100	1
N=30	ΣX=1012	ΣX ² 33566				Σfd ² =692	2,96

M = 33,73

σ = 4,80

Оцене: 5 X 0 = 0

4 X 8 = 32

3 X 12 = 36

2 X 6 = 12

1 X 4 = 4

Свега: 89:30 = **2,96** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)41 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ37 – 40 поена

Оцена 3 = M + 0,5 σ32 – 36 поена

Оцена 2 = M - 1,5 σ28 – 31 поена

Оцена 1 = M - 1,5 σ (испод)0 – 27 поена

Табела 15. *Експериментална група – Е4 (прво финално тестирање – мане ума)*

Ученик	X	X ²	f	d (M=35)	d ²	fd ²	Оцена
1	45	2025	1	10	100	100	5
2	44	1936	1	9	81	81	4
3	44	1936	1	9	81	81	4
4	44	1936	1	9	81	81	4
5	44	1936	1	9	81	81	4
6	43	1849	1	8	64	64	4
7	42	1764	1	7	49	49	4
8	39	1521	1	4	16	16	4
9	39	1521	1	4	16	16	4
10	39	1521	1	4	16	16	4
11	38	1444	1	3	9	9	3
12	38	1444	1	3	9	9	3
13	38	1444	1	3	9	9	3
14	38	1444	1	3	9	9	3
15	37	1369	1	2	4	4	3
16	36	1296	1	1	1	1	3
17	36	1296	1	1	1	1	3
18	36	1296	1	1	1	1	3
19	36	1296	1	1	1	1	3
20	34	1156	1	-1	1	1	3
21	33	1089	1	-2	4	4	3
22	33	1089	1	-2	4	4	3
23	30	900	1	-3	9	9	2
24	29	841	1	-6	36	36	2
25	29	841	1	-6	36	36	2
26	27	729	1	-8	64	64	2
27	25	625	1	-10	100	100	1
28	22	484	1	-13	169	169	1
29	22	484	1	-13	169	169	1
30	22	484	1	-13	169	169	1
N=30	ΣX= 1062	ΣX ² 38996				Σfd ² = 1390	2,96

M = 35,40

σ = 6,80

Оцене: 5 X 1 = 5

4 X 9 = 36

3 X 12 = 36

2 X 4 = 8

1 X 4 = 4

Свега: 89 : 30 = **2,96** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)45 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ39 – 44 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ32 – 38 поена

Оцена 2 = M - 1,5 σ26 – 31 поена

Оцена 1 = M - 1,5 σ (испод)0 – 25 поена

На основу аритметичких средина просечног постигнућа група, што се види у табелама 14 и 15, очигледно је да у постигнућу није било разлика јер је у оба случаја $M = 2,96$. Само су резултати контролне групе били нешто хомогенији јер је овде стандардно одступање износило $\sigma = 4,80$, а групе у којој су коришћене мапе ума $\sigma = 6,80$. Дакле, на основу скоро идентичног постигнућа, као и непостојања статистичке значајности разлика између аритметичких средина (што се види у одељку 3.3.3.) овог рада може се констатовати да се овиме потврдила наша помоћна хипотеза H_1 .

Упоредимо ли постигнуће контролне групе и групе у којој су коришћене мапе ума у односу на резултате иницијалног тестирања очигледно је да су обе групе напредовале. То се може објаснити чињеницом да су на иницијалном тестирању ученици испитивани у односу на оно што је много раније учено, а у овом случају у односу на оно што су само дан раније учили. Дакле, овде фактор времена, као нешто што је најзначајније у заборављању, није имао прилику да битно делује. Осим тога, небитне разлике у постигнућу ученика могле би се објаснити и чињеницом да се у оба случаја, без обзира што су мапе ума савременије наставно средство, радило о примени наставних средстава скоро исте природе и порекла.

3.3.2. ПОСТИГНУЋЕ НА ПРВОМ ФИНАЛНОМ ТЕСТИРАЊУ ОСТВАРЕНО ПРИМЕНОМ МУЛТИМЕДИЈАЛНИХ НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА

У појединим групама ученика, укључених у експериментално истраживање, као мултимедијална наставна средства, односно независне варијабле, коришћена су: видео презентација (група E_1), интернет (група E_2) и интерактивна табла (група E_3). Резултате њиховог постигнућа на првом финалном тестирању (одмах након обраде градива) имамо у табелама које следе.

Табела 16. Експериментална група – Е₁ (прво финално тестирање – видео презентација)

Ученик	X	X ²	f	d (M=31)	d ²	fd ²	Оцена
1	44	1936	1	13	169	169	5
2	44	1936	1	13	169	169	5
3	41	1681	1	13	169	169	4
4	41	1681	1	13	169	169	4
5	39	1521	1	8	64	64	4
6	39	1521	1	8	64	64	4
7	39	1521	1	8	64	64	4
8	38	1444	1	7	49	49	4
9	38	1444	1	7	49	49	4
10	37	1369	1	6	36	36	4
11	37	1369	1	6	36	36	4
12	36	1296	1	5	25	25	4
13	36	1296	1	5	25	25	4
14	36	1296	1	5	25	25	4
15	35	1225	1	4	16	16	3
16	34	1156	1	3	9	9	3
17	34	1156	1	3	9	9	3
18	33	1089	1	2	4	4	3
19	32	1024	1	1	1	1	3
20	30	900	1	-1	1	1	3
21	29	841	1	-2	4	4	3
22	29	841	1	-2	4	4	3
23	29	841	1	-2	4	4	3
24	24	576	1	-7	49	49	2
25	22	484	1	-9	81	81	2
26	22	484	1	-9	81	81	2
27	22	484	1	-9	81	81	2
28	20	400	1	-11	121	121	2
29	18	324	1	-13	169	169	1
30	14	196	1	-14	196	196	1
N=30	ΣX=932	ΣX ² 33332				Σfd ² = 1943	2,93

M = 31,06

σ = 8,04

Оцене: 5 X 2 = 10

4 X 12 = 48

3 X 9 = 27

2 X 5 = 10

1 X 4 = 4

Свега: 99:30 = 3,30 (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)44 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ36 – 43 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ27 – 35 поена

Оцена 2 = M - 1,5 σ19 – 26 поена

Оцена 1 = M - 1,5 σ (испод)0 – 18 поена

Табела 17. *Експериментална група – Е₂ (прво финално тестирање – интернет)*

Ученик	X	X ²	f	d (M=31)	d ²	fd ²	Оцена
1	43	1849	1	12	144	144	4
2	40	1600	1	9	81	81	4
3	39	1521	1	9	81	81	4
4	39	1521	1	9	81	81	4
5	38	1444	1	7	49	49	4
6	38	1444	1	7	49	49	4
7	37	1369	1	6	36	36	4
8	37	1369	1	6	36	36	4
9	36	1296	1	5	25	25	4
10	36	1296	1	5	25	25	4
11	36	1296	1	5	25	25	4
12	35	1225	1	4	16	16	3
13	34	1156	1	3	9	9	3
14	34	1156	1	3	9	9	3
15	33	1089	1	2	4	4	3
16	33	1089	1	2	4	4	3
17	33	1089	1	2	4	4	3
18	33	1089	1	2	4	4	3
19	32	1024	1	1	1	1	3
20	30	900	1	-1	1	1	3
21	28	784	1	-3	9	9	3
22	28	784	1	-3	9	9	3
23	27	729	1	-4	16	16	3
24	25	625	1	-6	36	36	2
25	24	576	1	-7	49	49	2
26	24	576	1	-7	49	49	2
27	16	256	1	-15	225	225	1
28	16	256	1	-15	225	225	1
29	15	225	1	-16	256	256	1
30	10	100	1	-21	441	441	1
N=30	ΣX=929	ΣX ² 30733				Σfd ² = 1999	3,00

M = 31,06

σ = 8,16

Оцене: 5 X 0 = 0

4 X 8 = 32

3 X 12 = 36

2 X 6 = 12

1 X 4 = 4

Свега: 90:30 = **3,00** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)44 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ36 – 43 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ26 – 35 поена

Оцена 2 = M - 1,5 σ19 – 25 поена

Оцена 1 = M - 1,5 σ (испод)0 – 18 поена

Табела 18. *Експериментална група – Е₃ (прво финално тестирање – интерактивна табла)*

Ученик	X	X ²	f	d (M=32)	d ²	fd ²	Оцена
1	44	1936	1	12	144	144	4
2	42	1764	1	10	100	100	4
3	42	1764	1	10	100	100	4
4	41	1681	1	9	81	81	4
5	41	1681	1	9	81	81	4
6	41	1681	1	9	81	81	4
7	38	1444	1	6	36	36	4
8	38	1444	1	6	36	36	4
9	37	1369	1	5	25	25	4
10	37	1369	1	5	25	25	4
11	35	1225	1	3	9	9	3
12	34	1156	1	2	4	4	3
13	32	1024	1	0	0	0	3
14	32	1024	1	0	0	0	3
15	31	961	1	-1	1	1	3
16	31	961	1	-1	1	1	3
17	31	961	1	-1	1	1	3
18	31	961	1	-1	1	1	3
19	31	961	1	-1	1	1	3
20	31	961	1	-1	1	1	3
21	31	961	1	-1	1	1	3
22	30	900	1	-2	4	4	3
23	28	784	1	-4	4	4	3
24	27	729	1	-5	25	25	2
25	26	676	1	-6	36	36	2
26	26	676	1	-6	36	36	2
27	25	625	1	-7	49	49	2
28	23	529	1	-9	81	81	2
29	22	484	1	-10	100	100	2
30	7	49	1	-35	1225	1225	1
N=30	X=965	Σx ² 32741				Σfd ² = 2289	3,06

M = 32,16

σ = 8,73

Оцене: 5 X 0 = 0

4 X 10 = 40

3 X 13 = 39

2 X 6 = 12

1 X 1 = 1

Свега: 92:30 = 3,06 (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)45 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ37 – 44 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ28 – 36 поена

Оцена 2 = M - 1,5 σ20 – 77 поена

Оцена 1 = M - 1,5 σ (испод)0 – 19 поена

Ако се постигнуће за све три експерименталне групе ученика упореди са постигнућем на иницијалном тестирању очигледно је да су и овде резултати на првом финалном тестирању, изражени у аритметичким срединама и стандардним девијацијама, били много бољи од резултата на првом финалном тестирању. Конкретно, то изгледа овако:

E_1 – мултимедијална презентација $M = 31,06$ $\sigma = 8,04$

E_2 – интернет $M = 31,06$ $\sigma = 8,04$

E_3 – интерактивна електронска табла $M = 32,16$ $\sigma = 8,73$

За такво стање могли би се навести исти разлози као и они које смо навели када смо упоређивали постигнуће групе у којој се радило применом мапа ума са контролном групом. У другом плану, али не мање значајном, били би разлози који се односе на то да су у питањ средства за која се претпоставља да су од традиционалних наставних средства савременија и дидактичко-методички ефикаснија. Шта о томе за ова средства, као и за напред изложене резултате о мапама ума, говори одговарајућа статистичка анализа то ће се се видети у наредном одељку овог рада.

3.3.3. ПРОВЕРА СТАТИСТИЧКЕ ЗНАЧАЈНОСТИ РАЗЛИКА У ПОСТИГНУЋУ УЧЕНИКА НА ПРВОМ ФИНАЛНОМ ТЕСТИРАЊУ

Да би обраду података о постигнућу ученика остварених увођењем експерименталних фактора (независних варијабли), односно различитих наставних средстава/поступака (у виду примене видео презентације, интернета, интерактивне електронске табле и мапа ума), учинили лакшим формирали смо следећу табелу:

Табела 19. *Постигнуће свих група на првом финалном тестирању*

Група	ΣX	ΣX^2	M	σ	Разлика КГ / $E_{1,2,3,4}$	Прос. оцена
КГ – традицион. сред.	1012	33566	33,73	4,80	0	2,96
E_1 – виудео презентација	932	33332	31,06	8,04	2,67	3,30
E_2 – интернет	965	32741	32,16	8,73	1,57	3,06
E_3 – интерактивна табла	929	30733	31,06	8,16	2,67	3,00
E_4 – мапе ума	1062	38996	35,40	6,80	1,57	2,96

При израчунавању t -односа, на релацији између контролне групе и осталих, тј. експерименталних група, као и у случају иницијалног тестирања, опет смо се послужили следећом формулом:

$$t = \frac{d_m}{\sqrt{\left[\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N_1} \right] + \left[\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N_2} \right]}} \cdot \sqrt{N_1 \cdot N_2 \cdot (N_1 + N_2 - 2)}$$

У овој формули

- t – однос = t -дистрибуција,
- d_m = разлика између аритметичких средина (M_1 и M_2),
- \sum = сума или збир,
- X_1 = прва варијабла
- X_2 = друга варијабла
- N_1 = број ученика у КГ
- N_2 = број ученика у E_2 групи

Након спроведених израчунавања дошли смо до следећих резултата:

КГ – E_1 , $d_m = 2,67$	t -однос = 0,27	– није значајан ни на једном нивоу
КГ – E_2 , $d_m = 1,67$	t -однос = 0,37	– није значајан ни на једном нивоу
КГ – E_3 , $d_m = 2,67$	t -однос = 1,47	– није значајан ни на једном нивоу
КГ – E_4 , $d_m = 1,57$	t -однос = 0,37	– није значајан ни на једном нивоу

Увидом у таблицу *Граничне вредности у t -дистрибуцији*, на 58 ступњу слободе (јер је реч о постигнућу 60 ученика, разврстаних 30 у две групе које упоређујемо) и о 58. ступњу слободе (60 – 2, јер две групе упоређујемо) констатовано је да се граничној вредности на ступњу 2,00 (што је значајно на нивоу 0,05 ризика) приближила само експериментална група – E_1 , у коју је као независна варијабла у наставу уведена видео презентација. Међутим, овде као и у случају осталих експерименталних група није нађена статистички значајна разлика између аритметичких средина као просечног показатеља постигнућа. С обзиром на то, у строжијем статистичком смислу, могу се слободно прихватити помоћне хипотезе X_1 , X_2 , X_3 и X_4 о непостојању статистички значајних разлика, али не и да извесне разлике, у корист експерименталних група, у свим случајевима није уопште било. Разлике су, с обзиром на напред наведене показатеље, у свим случајевима

евидентне само што према нашим налазима нису ни на једном нивоу статистички значајене.

Када је у питању наше истраживање реч је о малим узорцима и о нарочитој тешкоћи држања паразитарних фактора под контролом. Чини нам се да је најзначајнији паразитарни фактор био, а којег није било уопште могуће контролисати, сама личност и стручност учитеља који су изводили наставу током експериментисања. Тако на пример учитељица која је наставу изводила у контролној групи важи у својој средини за изузетно вредног, искусног, савесног и марљивог просветног радника. Због тога није случајно што је у односу на почетно стање (резултат иницијалног тестирања) чак и њена група (независно од тога што се радило применом традиционалних наставних средстава), као и све остале, напредовала.³⁴ Наиме, тешко је било спровести истраживање, а да учитељи који су учествовали у експерименту не примете да се од њих и од ученика нешто посебно не очекује. Због тога они су се више него обично трудили па је и то као нека врста паразитарног фактора могло утицати на резултате у исходу експериментисања.

У покушају утврђивања које је од савремених дидактичких средстава укључених у експеримент као независна варијабла (изузев традиционалних наставних средстава) показало највише, а које најмање ефикасним, с обзиром на показатеље из претходне табеле о утврђеним највећим разликама у аритметичким срединама, нашли смо да се у питање доводе мапе ума и видео презентација. Између њихових аритметичких средина нађена је разлика од $d_m = 4,34$. Када смо за исте утврдили t - однос нађено је да то износи 0,71. Исти однос није на нивоу статистичке значајности. Но, значајан је индикатор о томе да се на првом финалном тестирању знања ученика показало да су међу савременим средствима највишу ефикасност испољиле мапе ума, а најмању видео презентација. На истом нивоу је,

³⁴ Личност учитеља/наставника је нарочито значајан фактор када је у питању успех ученика у настави. У неким случајевима то може бити важније од образовне технологије. У вези с тим је стручност, искуство, мотивација, наставне методе које неки учитељ преферира, став према примењеним поступцима и сл. То је могуће контролисати само ако се обезбеди да исти учитељ изведе наставу у свим експерименталним групама, али то опет на свој начин ремети истоветност услова у којима се изводи експеримент. Дакле, и то је тешко држати под контролом. Можда је у том смислу могло да нешто значи заједничко инструкисање свих учитеља у припреми експеримента.

судећи на основу података из претходне табеле, и интерактивна табла, с тим што је у случају овог средства распршење резултата било веће – за $\sigma = 0,10$. На основу свега може се закључити: да разлике у постигнућу нису статистички значајне али су, ипак, евидентне.

3.3.4. АНАЛИЗА ЕФИКАСНОСТИ КОРИШЋЕНИХ СРЕДСТАВА/ПОСТПАКА ПРИМЕНОМ АНАЛИЗЕ ВАРИЈАНСЕ (АНОВ-а)

Колико је поједини поступак, односно примењено наставно средство, било ефикасно, судећи према статистичкој значајности разлика између аритметичких средина појединих група у којима су ови поступци били током експериментисања примењени, покушали смо утврдити помоћу анализе варијансе. Реч је о статистичком поступку који се примењује када се жели утврдити ефикасност више од два примењена поступка. У нашем случају ради се о пет поступака и то: примена традиционалних наставних средстава, видео презентације, интернета, интерактивне табле и мапа ума. На њихову појединачну, већу или мању, ефикасност донекле су указивале и разлике у њиховим аритметичким срединама и стандардним одступањима унутар сваке групе. Међутим, када се жели истовремено испитати педагошка ефикасност више од два примењена поступка (односно постигнућа за више од две групе) у експерименталном истраживању онда се поред унутаргрупног варијабилитета (одступања појединачних резултата од просечне вредности групе) мора узети у обзир и међугрупно одступање. Дакле, одступање резултата од заједничке аритметичке средине више група.

У том случају израчуна се заједничка аритметичка средина свих група па се онда међугрупни варијабилитет ставља у однос са појединим унутаргрупним варијабилитетима или одступањима од аритметичке средине. То се постиже анализом варијансе – разумљивије речено: сагледавањем међугрупних и унутаргрупних просечних варијација и довођењем истих, помоћу **t**-теста или **F**-теста, у међусобни однос, да би се видело да ли су разлике између аритметичких средина статистички значајне или не. Ако се у том поступку утврди да је међугрупни варијабилитет већи од унутаргрупног и ако је та разлика статистички

значајна онда се то сматра доказом да постоје разлике у ефикасности провераваних поступака (Баковљев 1995, 137–141; Petz, 1985, 285–301).³⁵

Као и сваком значајнијем статистичком поступку тако и овде претходи састављање одговарајуће табеле података.

Табела 20. Подаци за анализу варијансе

	Г р у п е					Укупно
	А	Б	С	Д	Е	
<i>N</i>	30	30	30	30	30	150
ΣX	1012	932	929	965	1062	4900
ΣX^2	33566	33332	30733	32741	38996	169368
<i>M</i>	33,73	31,06	31,06	32,16	35,40	32,68

У претходну табелу унети су резултати постигнућа оставерени на првом финалном тестирању. Поједине групе које су у експерименту учествовале у табели су, сагласно захтевима припреме података за анализу варијансе, означене латиничним великим словима и то:

- (1) **A** – контролна група **КГ** – традиционална наставна средстава;
- (2) **B** – експериментална група **E₁** – видео презентација;
- (3) **C** – експериментална група **E₂** – интернет;
- (4) **D** – експериментална група **E₃** – интерактивна електронска табла и
- (5) **E** – експериментална група **E₄** – мапе ума.

У прву колону исте табеле унети су и следећи подаци:

N = број испитаника,

ΣX = сума остварених резултата,

ΣX^2 = сума квадираних остварених резултата и

M = аритметичка средина остварених резултата.

Након овога предузета су следећа 4 корака:

- а. У првом кораку: израчуната је тзв. корекција (C), по формули:

$$C = \frac{(\Sigma Xt)^2}{Nt}$$

³⁵ Постоји више поступака анализе варијансе. Ако у групама варирамо само једну величину (у нашем случају врсту наставног поступка) онда је то тзв. „једносмјерна класификација”. Код двосмерне и вишесмерне класификације (где се прати више варијабли) сложенији су рачунски поступци (Petz, 1985, 295).

У овој формули: $t = \text{„тотал“}$, то је ΣX и N за свих 5 група, тј. $\Sigma X_1 + \Sigma X_2 + \Sigma X_3 + \Sigma X_4 + \Sigma X_5$ и $N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5$.

Следи:

$$C = \frac{4900^2}{150} = 160066,67$$

b. Други корак:

$$\Sigma X_T^2 - C$$

Следи:

$$169368 - 160066,67 = 9301,33$$

c. Трећи корак:

$$\frac{(\Sigma X_1)^2}{N_1} + \frac{(\Sigma X_2)^2}{N_2} + \frac{(\Sigma X_3)^2}{N_3} + \frac{(\Sigma X_4)^2}{N_4} + \frac{(\Sigma X_5)^2}{N_5}$$

Следи:

$$\frac{1012^2}{30} + \frac{932^2}{30} + \frac{929^2}{30} + \frac{965^2}{30} + \frac{1062^2}{30} = 160445,42$$

d. Четврти корак – одузимање резултата 3. корака од резултата 2. корака.

Следи:

$$9301,33 - 160445,42 = 151144,09$$

Из овога су израчунате међугрупна и унутаргрупна варијанса и унете у наредну табелу.

Табела 21. *Варијанса (међугрупна и унутаргрупна)*

Извор варијансе	Ступњеве слободe <i>df</i>	Сума квадрата <i>ск</i>	Варијанса (<i>ск:df</i>) <i>рск</i>
Између група (m)	4	160445,42	40111,35
Унутар група (u)	145	151144,09	1042,37

У претходној табели, друга колона, су ступњеви слободе (df) за међугрупну (m) и унутаргрупну (u) варијансу. За међугрупну варијансу израчунати су тако што се од броја група одузео број 1 ($5 - 1 = 4$). За унутаргрупну варијансу израчунат је одузимањем од укупног броја испитаника број група ($150 - 5 = 145$).

У трећој колони су резултати 3. и 4. корака.

У четвртој колони су просечне суме квадрата psk), добијене дељењем података из треће колоне податком из друге колоне ($sk:df$). То су psk_m и psk_u , тј. међугрупна и унутаргрупна варијанса.

Сада је уследило рачунање F-односа по формули:

$$F = \frac{psk_m}{psk_u}$$

Следи:

$$F = \frac{40111,35}{1042,37} = 38,48$$

Сада се у табелици *Граничних вредности у F-дистрибуцији* на нивоу значајности 0,05 (блеђе цифре) и 0,01 (болд цифре) могло проверити да ли је F-однос статистички значајан. У нашем случају број ступњева слободе за већу варијансу (унутаргрупну) износио је 145, а за мању (међугрупну) варијансу 4. У табели где се налази број 4 и где би требало да буде број 145 (то је у табелици између 100 и 200 ступњева слободе) стоји да је доња граница статистичке значајности на нивоу 0,05 за мању варијансу 13,57, а за већу варијансу 5,66. Пошто је израчунати F-однос у нашем случају 38,48 (дакле, далеко на вишем нивоу) то значи да постоји статистичка значајност разлика на плану међугрупног и унутаргрупног варијабилитета. То нам је доказ да су проверавани поступци у нашем експерименталном истраживању заиста били ефикасни.

Пошто F-однос у нашем случају прелази критичну границу статистичке значајности статистички је исправно израчунати **t**-односе за парове аритметичких средина, да би се испитала статистичка значајност разлика у аритметичким срединама за сваки пар – групу. Међутим, пошто смо у претходном делу рада, где смо израчунали статистичке значајности разлика у аритметичким срединама свих

експерименталних група у односу на контролну групу већ израчунали t -однос сада остаје да се само међусобно упаре експерименталне групе (B, C, D и E).

Од ових група спаривањем је било могуће добити следеће комбинације или парове:

- (1) B – C
- (2) B – D
- (3) B – E
- (4) C – D
- (5) C – E
- (6) D – E

Када су групе са истим или приближно истим бројем испитаника, што је случај код нас, може се уместо приметног посла израчунавања t -односа за сваки пар аритметичких средина (група) израчунати само критична разлика (CD) између упарених аритметичких средина по формули:

$$CD = t \sqrt{\frac{2psk_u}{N_{групе}}}$$

У овој формули:

$t = t$ – однос уз жељени ниво значајности (1,96 или 2,58, односно 0,05 или 0,01),

psk_u = унутаргрупна варијанса,

$N_{групе}$ = број испитаника у групи са најмањим бројем јединица.

У том циљу потребно је направити следећу табелу:

Табела 22. Статистички подаци за упарене групе

ПАРОВИ	Степен слободe df	ΣX за обе групе	Унутаргрупна варијанса sk:df (psk_u)	Разлике у аритметичким срединама (M)
B–C	58	1861	32,08	0
B–D	58	1897	32,70	1,10
B–E	58	1994	34,37	4,34
C–D	58	1894	32,65	4,34
C–E	58	1991	34,32	4,34
D–E	58	2027	34,94	3,24

На основу података из претходне табеле омогућено нам је да за све парове израчунамо критичну разлику (CD) како бисмо проверили да ли су разлике између аритметичких средина за те парове (колона 5) статистички значајне. Значајним се сматрају само уколико досежу до израчунате вредности CD.

(1) *Пар B–C* (група E₁ – мултимедијална презентација и група E₂ – интернет)

Уврстимо ли одговарајуће податке из претходне табеле у напред наведену формулу, да би проверили значајност на нивоу 2,58 (0,05) или на нивоу 1,96 (1,01), добијемо да је:

$$CD = 2,58 \sqrt{\frac{2 \cdot 32,08}{60}} = 2,66 \text{ (разлика између аритметичких средина (M) = 0)}$$

(2) *Пар B–D* (група E₁ – видео презентација и E₃ – интерактивна електронска табла)

$$CD = 2,58 \sqrt{\frac{2 \cdot 32,70}{60}} = 2,69 \text{ (разлика између аритметичких средина (M) = 1,10)}$$

(3) *Пар B–E* (група E₁ – видео презентација и група E₄ – мапе ума)

$$CD = 2,58 \sqrt{\frac{2 \cdot 34,37}{60}} = 2,76 \text{ (разлика између аритметичких средина (M) = 4,34)}$$

(4) *Пар C–D* (група E₂ – интернет и група E₄ – мапе ума)

$$CD = 2,58 \sqrt{\frac{2 \cdot 32,65}{60}} = 2,69 \text{ (разлика између аритметичких средина (M) = 4,34)}$$

(5) *Пар C–E* (група E₂ – интернет и група E₃ – интерактивна електронска табла)

$$CD = 2,58 \sqrt{\frac{2 \cdot 34,32}{60}} = 2,75 \text{ (разлика између аритметичких средина (M) = 4,34)}$$

6) *Пар D–E* (група E₂ – интернет и група E₄ – мапе ума)

$$CD = 2,58 \sqrt{\frac{2 \cdot 34,32}{60}} = 2,75 \text{ (разлика између аритметичких средина (M) = 4,34)}$$

Ако у случају свих напред наведених парова упоредимо критичну разлику (CD) са разликом између њихових аритметичких средина (што је ситнијим словима наведено одмах из податка о критичној разлици) очигледно је да у првом и другом случају (пар **B–C** и **B–D**) нема статистички значајне разлике између њихових аритметичких средина јер су разлике између њихових аритметичких средина (**M**) далеко испод броја који означава критичну разлику. Дакле, ниједно од наставних средстава (као што су видео презентација, интернет и интерактивна табла) у међусобном поређењу није одскочило по ефикасности. Уосталом, све су то средства која се заснивају на скоро истој техничко-технолошкој основи. Посебно када је реч о мултимедијалној презентацији и о интерактивној табли.

У случају свих осталих парова очигледно је да се сваки пут по једно средство својом супериорношћу издвојило и показало ефикаснијим од оног са којим је упоређивано. Тако на пример: мапе ума су се показале ефикаснијим од мултимедијалне презентације, интернета и интерактивне табле, а интерактивна табла ефикаснијом од итернета. Уосталом, и касније ће се, након поновљеног тестирања после 15 и 30 дана од дана обраде нових наставних садржаја у предмету *Природа и друштво*, показати да су мапе ума, примењене у разредној настави, биле најефикасније.

3.4. ПОСТИГНУЋЕ НА ФИНАЛНОМ ТЕСТИРАЊУ НАКОН 15 ДАНА

Емпиријски подаци добијени поновљеним тестирањем са *Финалним тестом знања*, након 15 дана, да би се видело колико примењени наставни поступци – средства, у комбинацији са временом као фактором заборављања, утичу на задржавање наученог изложени су у пет табела које следе.

Табела 23. Контролна група – КГ (тестирање након 15 дана – традиционална средства/поступак)

Ученик	X	X ²	f	d (M=31)	d ²	fd ²	Оцена
1	45	2025	1	14	196	196	5
2	42	1764	1	11	121	121	4
3	42	1764	1	11	121	121	4
4	39	1521	1	8	64	64	4
5	39	1521	1	8	64	64	4
6	38	1444	1	7	49	49	4
7	38	1444	1	7	49	49	4
8	38	1444	1	7	49	49	4
9	37	1369	1	6	36	36	4
10	37	1369	1	6	36	36	4
11	36	1296	1	5	25	25	4
12	36	1296	1	5	25	25	4
13	36	1296	1	5	25	25	4
14	35	1225	1	4	16	16	3
15	33	1089	1	2	4	4	3
16	32	1024	1	-1	1	1	3
17	33	1089	1	-2	4	4	3
18	33	1089	1	-2	4	4	3
19	31	961	1	0	0	0	3
20	31	961	1	0	0	0	3
21	30	900	1	-1	1	1	3
22	29	841	1	-2	4	4	3
23	28	784	1	-3	9	9	3
24	27	729	1	-4	16	16	3
25	24	576	1	-7	49	49	2
26	21	441	1	-10	100	100	2
27	21	441	1	-10	100	100	2
28	17	289	1	-14	196	196	1
29	10	100	1	-21	441	441	1
30	9	81	1	-22	484	484	1
N=30	ΣX=947	Σx ² 32173				Σfd ² =2289	3,10

M = 31,56

σ = 8,73

Оцене: 5 X 1 = 0

4 X 12 = 48

3 X 11 = 33

2 X 3 = 6

1 X 1 = 4

Свега: 89:30 = **2,96** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)44 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ36 – 43 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ27 – 35 поена

Оцена 2 = M - 1,5 σ19 – 26 поена

Оцена 1 = M - 1,5 σ (испод)0 – 18 поена

Табела 24. E_1 група – (тестирање након 15 дана – видео презентација)

Ученик	X	X ²	f	d (M=32)	d ²	fd ²	Оцена
1	44	1936	1	12	144	144	5
2	43	1849	1	11	121	121	5
3	42	1764	1	10	100	100	5
4	41	1681	1	9	81	81	5
5	40	1600	1	8	64	64	4
6	40	1600	1	8	64	64	4
7	40	1600	1	8	64	64	4
8	39	1521	1	7	49	49	4
9	38	1444	1	6	36	36	4
10	38	1444	1	6	36	36	4
11	37	1369	1	5	25	25	4
12	36	1296	1	4	16	16	3
13	36	1296	1	4	16	16	3
14	35	1225	1	3	9	9	3
15	34	1156	1	2	4	4	3
16	33	1089	1	1	1	1	3
17	32	1024	1	0	0	0	3
18	32	1024	1	0	0	0	3
19	32	1024	1	0	0	0	3
20	30	900	1	-2	4	4	3
21	29	841	1	-3	9	9	3
22	28	784	1	-4	16	16	3
23	27	729	1	-5	25	25	2
24	25	625	1	-7	49	49	1
25	18	324	1	-14	196	196	1
26	18	324	1	-14	196	196	1
27	17	289	1	-15	225	225	1
28	15	225	1	-17	289	289	1
29	15	225	1	-17	289	289	1
30	14	196	1	-18	324	324	1
N=30	$\Sigma X =$ 948	$\Sigma X^2 =$ 32404				$\Sigma fd^2 =$ 692	3,33

$M = 31,60$

$\sigma = 4,80$

Оцене: $5 \times 1 = 0$

$4 \times 12 = 48$

$3 \times 11 = 33$

$2 \times 3 = 6$

$1 \times 1 = 4$

Свега: $100:30 = 3,33$ (просечна оцена групе)

Оцена 5 = $M + 1,5 \sigma$ (изнад)41 и више поена

Оцена 4 = $M + 1,5 \sigma$ 37 – 40 поена

Оцена 3 = $M + - 0,5 \sigma$ 28 – 36 поена

Оцена 2 = $M - 1,5 \sigma$ 26 – 27 поена

Оцена 1 = $M - 1,5 \sigma$ (испод)0 – 18 поена

Табела 25. E_2 група – (тестирање након 15 дана – интернет)

Ученик	X	X ²	f	d (M=32)	d ²	fd ²	Оцена
1	43	1842	1				
2	42	1764	1				
3	41	1681	1				
4	39	1521	1				
5	38	1444	1				
6	37	1369	1				
7	37	1369	1				
8	36	1296	1				
9	34	1156	1				
10	34	1156	1				
11	33	1089	1				
12	32	1024	1				
13	31	961	1				
14	31	961	1				
15	31	961	1				
16	30	900	1				
17	29	841	1				
18	29	841	1				
19	29	841	1				
20	28	784	1				
21	28	784	1				
22	25	625	1				
23	25	625	1				
24	25	625	1				
25	24	576	1				
26	24	576	1				
27	21	441	1				
28	19	361	1				
29	13	169	1				
30	12	144	1				
N=30	$\Sigma X =$ 948	ΣX^2 28927				Σfd^2 =692	3,33

$M = 31,60$

$\sigma = 4,80$

Оцене: $5 \times 1 = 0$

$4 \times 12 = 48$

$3 \times 11 = 33$

$2 \times 3 = 6$

$1 \times 1 = 4$

Свега: $100:30 = 3,33$ (просечна оцена групе)

Оцена 5 = $M + 1,5 \sigma$ (изнад)41 и више поена

Оцена 4 = $M + 1,5 \sigma$ 37 – 40 поена

Оцена 3 = $M + - 0,5 \sigma$ 28 – 36 поена

Оцена 2 = $M - 1,5 \sigma$ 26 – 27 поена

Оцена 1 = $M - 1,5 \sigma$ (испод)0 – 18 поена

Табела 26. E_3 група – (тестирање након 15 дана – интерактивна табла)

Ученик	X	X ²	f	d (M=32)	d ²	fd ²	Оцена
1	44	1936	1	12	144	144	4
2	43	1842	1	11	121	121	4
3	43	1849	1	11	121	121	4
4	40	1600	1	8	64	64	4
5	39	1521	1	7	49	49	4
6	38	1444	1	6	36	36	4
7	37	1369	1	5	25	25	4
8	37	1369	1	5	25	25	4
9	37	1369	1	5	25	25	4
10	36	1296	1	4	16	16	3
11	35	1225	1	3	9	9	3
12	35	1225	1	3	9	9	3
13	34	1156	1	2	4	4	3
14	34	1156	1	2	4	4	3
15	34	1156	1	2	4	4	3
16	32	1024	1	0	0	0	3
17	32	1024	1	0	0	0	3
18	31	961	1	-1	1	1	2
19	30	900	1	-2	4	4	2
20	28	784	1	-4	16	16	2
21	27	729	1	-5	25	25	2
22	27	729	1	-5	25	25	2
23	26	676	1	-6	36	36	2
24	26	676	1	-6	36	36	2
25	26	676	1	-6	36	36	2
26	24	576	1	-8	64	64	2
27	21	441	1	-11	121	121	2
28	21	441	1	-11	121	121	2
29	19	361	1	-13	169	169	1
30	10	100	1	-22	484	484	1
N=30	$\Sigma X =$ 946	$\Sigma X^2 =$ 31614				$\Sigma fd^2 =$ 1794	2,80

$M = 31,53$

$\sigma = 7,73$

Оцене: $5 \times 0 = 0$

$4 \times 9 = 36$

$3 \times 8 = 24$

$2 \times 11 = 22$

$1 \times 2 = 2$

Свега: $84:30 = 2,80$ (просечна оцена групе)

Оцена 5 = $M + 1,5 \sigma$ (изнад)45 и више поена

Оцена 4 = $M + 1,5 \sigma$ 37 – 44 поена

Оцена 3 = $M + - 0,5 \sigma$ 32 – 36 поена

Оцена 2 = $M - 1,5 \sigma$ 20 – 31 поена

Оцена 1 = $M - 1,5 \sigma$ (испод)0 – 19 поена

Табела 27. Е4 група – (тестирање након 15 дана – *мане ума*)

Ученик	X	X ²	f	d (M=33)	d ²	fd ²	Оцена
1	45	2025	1	12	144	144	4
2	45	2025	1	12	144	144	4
3	44	1936	1	11	121	121	4
4	42	1764	1	9	81	81	4
5	42	1764	1	9	81	81	4
6	42	1764	1	9	81	81	4
7	39	1521	1	6	36	36	4
8	39	1521	1	6	36	36	4
9	37	1369	1	4	16	16	3
10	37	1369	1	4	16	16	3
11	36	1296	1	3	9	9	3
12	36	1296	1	3	9	9	3
13	35	1225	1	2	4	4	3
14	33	1089	1	0	0	0	3
15	32	1024	1	-1	1	1	3
16	32	1024	1	-1	1	1	3
17	32	1024	1	-1	1	1	3
18	31	961	1	-2	4	4	3
19	30	900	1	-3	9	9	3
20	30	900	1	-3	9	9	3
21	30	900	1	-3	9	9	3
22	29	841	1	-4	16	16	3
23	29	841	1	-4	16	16	3
24	26	676	1	-7	49	49	2
25	24	576	1	-9	81	81	2
26	20	400	1	-13	169	169	1
27	20	400	1	-13	169	169	1
28	20	400	1	-13	169	169	1
29	19	361	1	-14	196	196	1
30	18		1	-15	225	225	1
N=30	ΣX= 974	Σx ² 33192				Σfd ² =1902	2,86

M = 32,46

σ = 7,96

Оцене: 5 X 1 = 0

4 X 8 = 32

3 X 15 = 45

2 X 2 = 4

1 X 5 = 5

Свега: 186:30 = **2,86** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)46 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ38 – 45 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ29 – 37 поена

Оцена 2 = M - 1,5 σ21 – 28 поена

Оцена 1 = M - 1,5 σ (испод)0 – 20 поена

3.4.1. ПОСТИГНУЋЕ УЧЕНИКА НА ФИНАЛНОМ ТЕСТИРАЊУ НАКОН 15 ДАНА ОСТВАРЕНО ПРИМЕНОМ МАПА УМА

Колико су на постигнуће ученика утицала традиционална наставна средства, а колико мапе ума може се сагледати упоређивањем резултата тестирања извршеног након 15 дана од дана у којем је извршена обрада наставног градива укљученог у експериментално истраживање. То је приказано у табелама 23 и 27.

Још конкретније:

КГ – традиционална наставна средства $M = 31,56$ $\sigma = 8,73$

E_4 – мапе ума $M = 32,46$ $\sigma = 7,96$

Просечно постигнуће групе која је радила применом мапа ума било је приметно више од постигнућа контролне групе, где су коришћена традиционална наставна средства. Разлика између аритметичких средина, тј. просечног постигнућа група, у корист E_4 групе, износи 1,00. Исто тако, у прилог позитивнијег утицаја мапа ума на постигнуће ученика иде и мање распршење резултата од аритметичке средине у корист овог наставног средства. Подаци о статистичкој значајности разлика, што се види у одељку 3.4.2. овог рада, указују на то да нема статистички значајних разлика између аритметичких средина као показатеља просечног постигнућа поједине групе. Тиме се потврдила наш помоћна хипотеза H_6 . Међутим, судећи према напред наведеним подацима разлике су, ипак, евидентне. То указује на већу ефикасност мапа ума у настави *Природе и друштва* у односу на традиционална наставна средства.

3.4.2. ПОСТИГНУЋЕ УЧЕНИКА НА ФИНАЛНОМ ТЕСТИРАЊУ НАКОН 15 ДАНА ОСТВАРЕНО ПРИМЕНОМ МУЛТИМЕДИЈАЛНИХ СРЕДСТАВА

Постигнуће утврђено након 15 дана у групама које су ново градиво савладале приеменом мултимедијалних средстава, односно видео презентације, интернета и интерактивне табле, приказано је у табели 24, 25 и 26. Изражено у виду аритметичке средине и стандардне девијације то изгледа овако:

КГ – традиционална наставна средства $M = 31,56$ $\sigma = 8,73$

E_1 – видео презентација $M = 31,60$ $\sigma = 4,80$

E_2 – интернет $M = 31,60$ $\sigma = 4,80$

E_3 – интерактивна табла $M = 31,53$ $\sigma = 7,73$

Поређењем просечног постигнућа експерименталних група у односу на контролну групу показало се да су две експерименталне групе биле донекле успешније од контролне групе. Група у којој је коришћена интерактивна табла била је чак нешто испод постигнућа контролне групе. Упоредимо ли, по основу аритметичке средине, експерименталне групе међусобно видеће се да су једнако ефикасна средства били видео презентација и интернет, док је интерактивна електронска табла и овде била мање ефикасна. Гледано у целини, независно од провере статистичке значајности разлика међу нађеним аритметичким срединама постигнућа појединих група, о чему се износе подаци у одељку 3.4.3. овог рада, боље постигнуће експерименталних група могло би се објаснити утицајем ефикаснијих наставних средстава. Међутим, због чега је то постигнуће једва приметно и није статистички значајно (што ће се видети у одељку 3.4.3. овог рада), а у случају интерактивне табле чак слабије од традиционалних средстава, могло би се објаснити недовољном стручношћу учитеља укључених у експеримент. Највише због тога што су се неки од њих, на пример, са интерактивном електронском таблом први пут суочили. Наравно, у припреми овог истраживања сви су они били стављени у ситуацију да се бар донекле упознају са наставниом средствима са којима ће радити, али је више него очигледно да им то није било довољно.

3.4.3. ПРОВЕРА СТАТИСТИЧКЕ ЗНАЧАЈНОСТИ РАЗЛИКА У ПОСТИГНУЋУ НАКОН 15 ДАНА

Да би проверили евентуално постојање статистичке значајности разлика у постигнућу појединих група након 15 дана, а онда и тај поступак учинили лакшим, требало је сачинити следећу табелу података:

Табела 28. Постигнуће група након 15 дана

Група	ΣX	ΣX^2	М	σ	Разл. у М КГ /E _{1,2,3,4}	Прос. оцена
КГ – традиц. настава	947	321173	31,56	8,73	0	2,96
E ₁ – мултимед. през.	948	32404	31,60	4,80	0,04	3,33
E ₂ – интернет	946	31614	31,53	7,73	0,03	2,8
E ₃ – интерактивна табла	948	28927	31,60	4,80	0,04	3,33
E ₄ – мапе ума	1062	38996	35,40	6,80	0,09	2,96

У циљу провере статистичке значајности разлика у постигнућу појединих група на првом финалном тестирању, израженом аритметичким срединама, и сада смо се послужили утврђивањем тзв. **t**-односа по формули:

$$t = \frac{d_m}{\sqrt{\left[\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N_1} \right] + \left[\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N_2} \right]}} \sqrt{N_1 \cdot N_2 (N_1 + N_2 - 2)}$$

Спроведеним, опсежним израчунавањем, као и у претходном случају, утврђено је следеће:

КГ – E ₁ , d _м = 0,04	t -однос = 0,0007	– није значајан ни на једном нивоу
КГ – E ₂ , d _м = 0,04	t -однос = 0,0007	– није значајан ни на једном нивоу
КГ – E ₃ , d _м = 0,03	t -однос = 0,0005	– није значајан ни на једном нивоу
КГ – E ₄ , d _м = 0,09	t -однос = 0,01	– није значајан ни на једном нивоу

Резултати у погледу постигнућа које су ученици остварили након 15 дана од дана када је извршено прво финално тестирање (опет истим *Финалним тестом*), судећи на основу овако ниских показатеља о **t**-односу, указују на то да нађене разлике у аритметичким срединама успеха нису статистички значајне. Истини за вољу, извесне квантитативне разлике у погледу успеха у корист експерименталних група постоје али нам то није довољно, бар у нашем случају, да доведемо у питање наше помоћне хипотезе **X**₆ и **X**₇. По нама изгледа да је, као и у случају деловања паразитарних фактора, доста осетљиво и питање утицаја извора знања на задржавање садржаја. Нарочито када је реч о малим временским размацима на

крају којих се врши ретест знања, као што је случај са периодом од 15 дана. Као што је правило да количина времена употребљена за учење директно утиче на количину наученог, тако је и правило да са протоком времена све више заборавља. Посебно ако се научено не обнавља или, што је важније, у реалном животу не примењује. У нашем случају ипак је реч о малом временском размаку између учења и првог и дугог тестирања да би се приметиле неке значајне разлике. У том смислу сасвим је прихватљиво и логично да се дошло до оваквог резултата о тзв. о t -односу па се на основу тога опет и у аспекту заборављања потврђују наше помоћне истраживачке хипотезе X_6 , и X_7 .

У свему овоме тачно је да нисмо ни на једном нивоу утврдили статистичку значајност разлика међу аритметичким срединама, али се запажа да су мапе ума биле приметно корисније од осталих средстава које смо у експеримент унели као независне варијабле да би испитали њихову ефикасност.

Независно од контролне групе, у којој су коришћена традиционална наставна средства, подаци претходне табеле указују да је међу групама у којима су коришћена савременија наставна средства (као варијабле), судећи према разликама у постигнућу изражаном аритметичким срединама, највиши успех остварила E_4 група – у којој су коришћене мапе ума, а најмањи E_2 група – у којој је коришћен интернет. Ту је нађена разлика у аритметичким срединама од $d_m = 3,87$. Утврђен је и t -однос од 0,63. То није довољно да се разлика у постигнућу потврди као статистички значајна, али је сасвим извесно да су се у погледу задржавања наученг у року од 15 дана од дана усвајања наставних садржаја мапе ума показале највише ефикасним наставним средством, док је интернет у том смислу показао најмању ефикасност.

3.5. ПОСТИГНУЋЕ УЧЕНИКА НАКОН МЕСЕЦ ДАНА

Утицај примењених средстава/поступака, у комбинацији са протоком времена на постигнуће ученика, покушали смо контролисати и након месец дана од дана усвајања нових садржаја. Односно од првог финалног тестирања знања ученика одмах након обраде нових наставних садржаја. Податаке о томе изложили смо у наредних пет табела.

3.5.1. ПОСТИГНУЋЕ УЧЕНИКА НАКОН МЕСЕЦ ДАНА ПРИМЕНОМ МАПА УМА

Сређене податке о постигнућу ученика након месец дана, које је остварила група која је наставне садржаје савладала учећи помоћу традиционалних наставних средстава и група у којој су се користиле мапе ума, изложили смо у табелама под бројем 29 и 30. Сажетије на то указују аритметичка средина и стандардна девијација постигнућа контролне групе (КГ) и групе у којој су коришћене мапе ума (E_4).

КГ – традиционална наставна средства $M = 30$ $\sigma = 7,25$

E_4 – мапе ума као наставно средство $M = 30,86$ $\sigma = 7,75$

Према резултатима израженим аритметичким срединама или просечним постигнућем група мапе ума су се након месец дана показале за вредност од 0,86 ефикаснијим средством од традиционалних наставних средстава. Што се тиче хомогености резултата овде је било нешто веће распршење од аритметичке средине него ли што је то случај са контролном групом, односно са традиционалним наставним средствима.

Резултати анализе могуће статистичке значајности разлика међу наведеним аритметичким срединама (одељак 3.5.3. овог рада) показале да статистичка значајност разлике није утврђена. Но, без обзира на то она је евидентна и то у корист мапе ума као савременијег наставног средства. То на неки начин говори о томе да су мапе ума ученицима млађе школске доби пријемчивије, интересантније и да у њиховим сећањима остављају дубље трагове. Чак и независно од тога што су

остала, овде коришћена средства, подржавале савремене информационо-комуникационе технологије. То значи да су мапе ума за ученике ове школске доби биле прихватљивије наставно средство.

Табела 29. Контр. група – КГ (тест. након 30 дана – трад. средства/поступак)

Ученик	X	X ²	f	d (M=30)	d ²	fd ²	Оцена
1	41	1681	1	11	121	121	4
2	41	1681	1	11	121	121	4
3	39	1521	1	9	81	81	4
4	39	1521	1	9	81	81	4
5	39	1521	1	9	81	81	4
6	38	1444	1	8	81	81	4
7	38	1444	1	8	64	64	4
8	38	1444	1	8	64	64	4
9	37	1369	1	7	49	49	3
10	36	1296	1	6	66	36	3
11	36	1296	1	6	36	36	3
12	35	1225	1	6	366	36	3
13	33	1089	1	3	9	9	3
14	33	1089	1	3	9	9	3
15	32	1024	1	2	4	4	3
16	32	1024	1	2	4	4	3
17	30	900	1	0	0	0	3
18	30	900	1	0	0	0	3
19	30	900	1	0	0	0	3
20	30	900	1	0	0	0	3
21	29	841	1	1	1	1	3
22	24	576	1	6	36	36	3
23	24	576	1	6	36	36	3
24	23	529	1	7	49	49	3
25	23	529	1	7	49	49	3
26	21	441	1	9	81	81	2
27	21	441	1	9	81	81	2
28	21	441	1	9	81	81	2
29	18	324	1	12	144	144	2
30	9	81	1	21	441	441	1
N=30	ΣX=920	Σx ² 27915				Σfd ² 1580	3,06

M = 30

σ = 7,25

Оцене: 5 X 1 = 0

4 X 12 = 48

3 X 11 = 33

2 X 3 = 6

1 X 1 = 4

Свега: 92:30 = **3,06** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)42 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ38 – 41 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ23 – 37 поена

Оцена 2 = M – 1,5 σ19 – 22 поена

Оцена 1 = M – 1,5 σ (испод)..... 18 поена

Оцена 1 = M – 1,5 σ (испод)0 – 18 поена

Табела 30. E_4 група – (тест. након 30 дана – мане ума)

Ученик	X	X ²	f	d (M=31)	d ²	fd ²	Оцена
1	43	1849	1	12	144	144	4
2	43	1849	1	12	144	144	4
3	41	1681	1	10	100	100	4
4	39	1521	1	2	4	4	4
5	39	1521	1	2	4	4	4
6	39	1521	1	2	4	4	4
7	38	1444	1	3	9	9	4
8	38	1444	1	3	9	9	4
9	37	1369	1	4	16	16	4
10	37	1369	1	4	16	16	4
11	35	1225	1	6	16	16	3
12	35	1225	1	6	16	16	3
13	34	1156	1	5	25	25	3
14	34	1156	1	5	25	25	3
15	33	1089	1	2	4	4	3
16	33	1089	1	2	4	4	3
17	32	1024	1	1	1	1	3
18	31	961	1	0	0	0	3
19	30	900	1	1	1	1	3
20	30	900	1	1	1	1	3
21	29	841	1	2	4	4	3
22	26	676	1	5	25	25	2
23	26	676	1	5	25	25	2
24	26	676	1	5	25	25	2
25	20	400	1	11	121	121	2
26	18	324	1	13	169	169	1
27	17	289	1	14	196	196	1
28	17	289	1	14	196	196	1
29	16	256	1	15	225	225	1
30	16	256	1	15	225	225	1
N=30	$\Sigma X =$ 926	$\Sigma X^2 =$ 30976				$\Sigma fd^2 =$ 1804	2,86

$M = 30,86$

$\sigma = 7,75$

Оцене: $5 \times 0 = 0$

$4 \times 10 = 40$

$3 \times 13 = 33$

$2 \times 4 = 8$

$1 \times 5 = 5$

Свега: $86:30 = 2,86$ (просечна оцена групе)

Оцена 5 = $M + 1,5 \sigma$ (изнад) 44 и више поена

Оцена 4 = $M + 1,5 \sigma$ 36 – 43 поена

Оцена 3 = $M + - 0,5 \sigma$ 27 – 35 поена

Оцена 2 = $M - 1,5 \sigma$ 19 – 26 поена

Оцена 1 = $M - 1,5 \sigma$ (испод) 0 – 18 поена

У одељку 3.5.3. овог рада, где је извршена провера статистичке значајности разлика између аритметичких средина у постигнућу појединих група, односно примене различитих наставних средства, међу којима су и мапе ума, види се да статистички значајне разлике не постоје између контролне групе и групе ученика у којој су примењиване мапе ума. Тиме се потврдила наша помоћна хипотеза H_6 , али то не значи да се мапе ума нису показале нешто ефикаснијим наставним средством.

3.5.2. ПОСТИГНУЋЕ УЧЕНИКА НАКОН МЕСЕЦ ДАНА ПРИМЕНОМ МУЛТИМЕДИЈАЛНИХ НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА

Постигнуће у обради нових наставних садржаја из предмета *Природа и друштво* остварено применом видео презентације, интернета и интерактивне табле, изложено је у табелама под бројем 31, 32 и 33. Сажетије изложено, у виду аритметичких средина и стандардне девијације, а у односу на постигнуће контролне групе то изгледа овако:

КГ – традиционална средства $M = 30 \quad \sigma = 7,25$

E_1 – видео презентација $M = 29,16 \quad \sigma = 9,58$

E_2 – интернет $M = 28,70 \quad \sigma = 8,34$

E_3 – интерактивна табла $M = 32,66 \quad \sigma = 10,51$

Судећи према аритметичким срединама највиши ниво постигнућа остварен је применом интерактивне табле као наставног средства, док су се интернет и видео презентација показале мање ефикасним наставним средством од традиционалних наставних средстава. Судећи према оном што је изложено у одељку 3.5.4. овог рада разлике у постигнућу, иако приметне у корист традиционалних или мултимедијалних средстава, нису биле статистички значајне.

Табела 31. E_1 група - (тест. након 30 дана – видео презентација)

Ученик	X	X ²	f	d (M=29,16)	d ²	fd ²	Оцена
1	44	1936	1		15	225	5
2	42	1764	1		13	169	4
3	41	1681	1		12	144	4
4	38	1444	1		9	81	4
5	38	1444	1		9	81	4
6	38	1444	1		9	81	4
7	38	1444	1		9	81	4
8	37	1369	1		8	64	4
9	36	1296	1		7	49	4
10	36	1296	1		7	49	4
11	35	1225	1		6	36	4
12	35	1225	1		6	36	4
13	35	1225	1		6	36	4
14	34	1156	1		5	25	3
15	32	1024	1		3	9	3
16	32	1024	1		3	9	3
17	31	961	1		2	4	3
18	30	900	1		1	1	3
19	30	900	1		1	1	3
20	25	625	1		4	16	3
21	24	376	1		5	25	3
22	18	324	1		11	121	2
23	18	324	1		11	121	2
24	16	256	1		13	169	2
25	16	256	1		13	169	2
26	16	256	1		13	169	2
27	16	256	1		13	169	2
28	15	225	1		14	196	2
29	15	225	1		14	196	2
30	14	196	1		15	225	2
N=30	ΣX= 875	Σx ² = 28077				Σfd ² = 2757	3,16

$M = 29,16$

$\sigma = 9,58$

Оцене: 5 X 1 = 5

4 X 12 = 48

3 X 8 = 24

2 X 9 = 18

Свега: 95:30 = **3,16** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = $M + 1,5 \sigma$ (изнад)44 и више поена

Оцена 4 = $M + 1,5 \sigma$ 35 – 43 поена

Оцена 3 = $M + - 0,5 \sigma$ 24 – 34 поена

Оцена 2 = $M - 1,5 \sigma$ 14 – 23 поена

Оцена 1 = $M - 1,5 \sigma$ (испод)0 –13 поена

Табела 32. E_2 група – (тест. након 30 дана – интернет)

Ученик	X	X ²	f	d (M=29)	d ²	fd ²	Оцена
1	43	1849	1	14	196	196	5
2	41	1681	1	12	144	144	4
3	41	1681	1	12	144	144	4
4	39	1521	1	10	100	100	4
5	38	1444	1	9	81	81	4
6	37	1369	1	8	64	64	4
7	36	1296	1	7	49	49	4
8	34	1156	1	5	25	25	4
9	34	1156	1	5	25	25	4
10	33	1089	1	4	16	16	3
11	32	1024	1	3	9	9	3
12	31	961	1	2	4	4	3
13	31	961	1	2	4	4	3
14	30	900	1	1	1	1	3
15	29	841	1	0	0	0	3
16	29	841	1	0	0	0	3
17	29	841	1	0	0	0	3
18	28	784	1	1	1	1	3
19	28	784	1	1	1	1	3
20	28	784	1	1	1	1	3
21	25	625	1	4	16	16	3
22	25	625	1	4	16	16	3
23	24	576	1	5	25	25	2
24	21	441	1	8	64	64	2
25	19	361	1	10	100	100	2
26	18	324	1	11	121	121	2
27	18	324	1	11	121	121	2
28	17	282	1	12	144	144	1
29	13	169	1	16	256	256	1
30	10	100	1	19	361	361	1
N=30	$\Sigma X = 861$	ΣX^2				$\Sigma fd^2 = 2089$	2,96

$M = 28,70$

$\sigma = 8,34$

Оцене: 5 X 1=5

4 X 8 = 32

3 X 13 = 39

2 X 5 = 10

1 X 3 = 3

Свега: 89:30 = **2,96** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = $M + 1,5 \sigma$ (изнад)42 и више поена

Оцена 4 = $M + 1,5 \sigma$ 34 – 41 поена

Оцена 3 = $M + - 0,5 \sigma$ 25 – 33 поена

Оцена 2 = $M - 1,5 \sigma$ 17 – 24 поена

Оцена 1 = $M - 1,5 \sigma$ (испод)0 – 16 поена

Табела 33. E_3 група – (тест. након 30 дана – интерактивна табла)

Ученик	X	X ²	f	d (M=33)	d ²	fd ²	Оцена
1	46	2116	1	9	81	81	4
2	46	2116	1	9	81	81	4
3	44	1936	1	7	49	49	4
4	44	1936	1	7	49	49	4
5	40	1600	1	3	9	9	4
6	38	1444	1	1	1	1	4
7	38	1444	1	1	1	1	3
8	38	1444	1	1	1	1	3
9	37	1369	1	0	0	0	3
10	36	1296	1	1	1	1	3
11	36	1296	1	1	1	1	3
12	36	1296	1	1	1	1	3
13	36	1296	1	1	1	1	3
14	35	1225	1	2	4	4	3
15	35	1225	1	2	4	4	3
16	35	1225	1	2	4	4	3
17	35	1225	1	2	4	4	3
18	35	1225	1	2	4	4	3
19	33	1089	1	4	16	16	3
20	32	1024	1	5	25	25	3
21	31	961	1	6	36	36	3
22	30	900	1	7	49	49	3
23	30	900	1	7	49	49	3
24	29	841	1	8	64	64	3
25	27	729	1	10	100	100	2
26	27	729	1	10	100	100	2
27	15	225	1	22	484	484	1
28	14	196	1	23	529	529	1
29	10	100	1	27	729	729	1
30	8	64	1	29	841	841	1
N=30	ΣX=980	ΣX ² =				Σfd ² =3318	2,86

M = 32,66

σ = 10,51

Оцене: 5 X 0 = 0

4 X 6 = 24

3 X 18 = 54

2 X 2 = 4

1 X 4 = 4

Свега: 86:30 = **2,86** (просечна оцена групе)

Оцена 5 = M + 1,5 σ (изнад)49 и више поена

Оцена 4 = M + 1,5 σ39 – 48 поена

Оцена 3 = M + - 0,5 σ28 – 38 поена

Оцена 2 = M – 1,5 σ18 – 27 поена

Оцена 1 = M – 1,5 σ (испод)0 – 17 поена

3.5.3. ПРОВЕРА СТАТИСТИЧКЕ ЗНАЧАЈНОСТИ РАЗЛИКА У ПОСТИГНУЋУ УЧЕНИКА НАКОН МЕСЕЦ ДАНА

За лакше сагледавање разлика у постигнућу ученика након месец дана, с обзиром на деловање појединих наставних средстава и на временски фактор заборављања, потребна нам је следећа табела:

Табела 34. *Постигнуће група након 30 дана*

Група	ΣX	ΣX^2	М	σ	Разл. у М КГ /E _{1,2,3,4}	Прос. оцена
КГ – трад. средства	920	27915	30,00	7,25	0	3,06
E ₁ – видео презентација	875	28077	29,16	9,58	0,84	3,16
E ₂ – интернет	980	34472	32,66	10,51	2,66	2,86
E ₃ – интерактивна табла	861	26790	28,70	8,34	1,30	2,96
E ₄ – мапе ума	926	30976	30,86	7,75	0,86	2,86

Постигнуће ученика, мерено *Финалним тестом знања*, након месец дана очигледно се разликује не само у односу на просечно постигнуће (М) контролне групе, већ и осталих група међусобно. Експериментална група, у којој се користио интернет (E₃), судећи према аритметичкој средини, била је најуспешнија, а онда и група у којој се радило применом мапа ума. Остале две групе биле су нешто мање успешне. Да ли су те разлике и статистички значајне покушали смо утврдити израчунавањем *t*-односа и то сваке групе појединачно у односу на контролну групу (КГ). Све то по формули:

$$t = \frac{d_m}{\sqrt{\left[\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N_1} \right] + \left[\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N_2} \right]}} \cdot \sqrt{N_1 \cdot N_2 (N_1 + N_2 - 2)}$$

Подаци до којих смо дошли су следећи:

КГ – E₁, d_м = 0,84 *t*-однос = 0,15 - није значајан ни на једном нивоу
 КГ – E₂, d_м = 1,30 *t*-однос = 0,23 - није значајан ни на једном нивоу
 КГ – E₃, d_м = 2,66 *t*-однос = 0,45 - није значајан ни на једном нивоу
 КГ – E₄, d_м = 0,86 *t*-однос = 0,15 - није значајан ни на једном нивоу

Поново увидом у таблицу *Граничне вредности у t-дистрибуцији*, на 58 ступњу слободе (јер је реч о успеху 60 ученика разврстаних у две групе чији успех

упоређујемо) може се закључити да су се граничној вредности на ступњу 2,00 (што је значајно на нивоу 0,05 ризика) највише приприближила експериментална група у којој се користила интерактивна табла (E_3) али то није довољно да би се утврђена разлика у аритметичким срединама њиховог постигнућа могла сматрати статистички значајном. Дакле, извесне разлике у корист сваке експерименталне групе у односу на контролну (КГ) групу постоје само што нису значајне да би се довеле у питање наше истраживачке помоћне хипотезе H_8 и H_9 .

Независно од постигнућа контролне групе евидентно је из претходне табеле да је међу експерименталним групама највиши успех (исказано аритметичком средином) постигла E_3 група – у којој се користила интерактивна табла, а најнижи E_2 група – у којој је коришћен интернет. Ту се показала разлика у износу од d_m 3,96. Овде се испоставило да је t -однос износио 0,70. То јесте приметно али не и статистички значајно. Међутим, независно од тога овај статистички податак указује на то да је коришћење интерактивне табле у обради наставних садржаја оставило најпозитивнији ефекат у задржавању научениог (након месец дана) у односу на сва остала у експерименту коришћена савременија наставна средства.

Ако се осврнемо на сва финална тестирања постигнућа ученика у погледу нивоа знања мапе ума су се показале најефикаснијим савременим средством у два наврата. Одмах после обраде нових наставних садржаја и на ретесту после 15 дана. Након 30 дана најефикаснијим средством се показала интерактивна табла.

После исцрпних разматрања у првом делу рада о њиховим предностима не налазимо разлоге да то и сада понављамо, али то, ипак, на неки начин говори о томе да су мапе ума ученицима млађе школске доби значајно пријемчивије, интересантније и да остављају дубљи траг у сећањима од осталих наставних средстава подржаних савременим информационо-комуникационим технологијама. Интерактивна табла се, такође, морала високо „пласирати” јер се њоме могу, више него на било који други начин, синтетизовати сва позитивна својства осталих мултимедијалних наставних средстава па па чак и мапа ума.

3.6.2. УТИЦАЈ МУЛТИМЕДИЈАЛНИХ НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА НА КВАЛИТЕТ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА

Када је реч о квалитету постигнућа о томе у великој мери говоре и подаци претходне анализе утицаја примењених средстава/поступака на степен задржавања усвојених наставних садржаја на поновљеној примени *Финалног теста знања*, после 15 и 30 дана од дана када су садржаји били предмет усвајања или учења. Овде ће бити речи о утицају примењених средстава/поступака на ниво квалитета постигнућа, односно усвојених садржаја.

Под квалитетом постигнућа или знања подразумевали смо (сагласно нивоима постигнућа у документу *Општи стандарди постигнућа – образовни стандарди за крај првог циклуса обавезног образовања Природа и друштво* (www.seo.edu.rs), које је утврдио Национални просветни савет 18. 01. 2011. год.) три могућа или очекивана нивоа квалитета. Те нивое квалитета операционализовали смо у виду појединих задатака у *Финалном тесту знања* на начин како следи.

3-ћи и уједно највиши ниво – разуме и примењује (тј. питања под бр. **5, 8, 11 и 12**) постављен је тако да се кроз 4 различита задатка од ученика очекује да покаже: познавање чињеница, разумевање узрочно-последичних веза и односа међу истима и могућност да применом знања и разумевања односа о којима је реч практично реши конкретан задатак или ситуацију. Сасвим је разумљиво да се тиме показује и ученикова маштовитост, оригиналност и способност заузимања критичког става или односа не само у односу на оно што се у задатку тражи, већ и у односу на оно што је већ сазнато у другим наставним предметима, а могло би бити у извесној вези или корелацији са оним што се у задатку који решава тражи. Такав је, на пример, задатак под бр. 12 у којем се тражи: да ученик окарактерише, као „корисне“ или као „штетне“ животиње по култивисане биљке у појединим животним заједницама. Решавањем оваквог задатка неопходно је да до изражаја дође: познавање чињеница у смислу: које биљке и животиње живе у појединим култивисаним животним заједницама, због чега баш у њима, шта је то што човек чини да би једна заједница постала култивисаном и, на крају, у каквој су вези биљке, животиње, људи и све оно што природа даје, а човек чини да би се одређене култивисане животне заједнице одражале.

За овакав наш приступ поимању и покушају мерења квалитета знања држимо да у најважнијем кореспондира не само са образовно-васпитним циљем и задацима од којих се полази у предмету наставе *Природа и друштво* у III разреду основне школе, са оним што се на три нивоа квалитета постигнућа или знања дефинише у нашим образовним стандардима за овај предмет, већ и са *принципима и великим идејама научног образовања* утврђеним у документу Fibonассу пројекта НАУЧНО ОПИСМЕЊАВАЊЕ ДЕЦЕ које је развила група од десет интернационалних експерата у научном образовању и промовисала на семинару одржаном октобра 2009. године под називом Pur Kwa Losx Lomond, а што је као документ (књига) преведено и у специјалном броју – у виду прилога објављено у нашем листу *Просветни преглед* (Харлен, 2011).³⁶

2-ги и уједно средњи ниво – *репродукује и донекле разуме* (тј. питања под бр. 3, 4, 6 и 9) иде на то да се утврди да ли ученик: располаже свим битним чињеницама, у смислу информација које је чуо, видео, прочитао или на други начин сазнао, у којој мери је све то задржао, може ли репродуковати (исказати речима, записати, нацртати, на одговарајућем примеру препознати и сл.) и да ли разуме важније везе и односе међу истима. Дакле, овде се не тражи да применом одређених знања решава задатак, а још мање да покаже маштовитост, оригиналност, критичност у мишљењу и развијена слична својства каква се траже на 3-ћем нивоу квалитета постигнућа или знања. Такав је на пример задатак под.

³⁶ У вези са десет принципа и четрнаест великих идеја научног образовања промовисаних на поменутом семинару, што треба имати у виду када се ученици тестирају и резултати тога у неку сврху користе, интересантно је истаћи два става:

- Да би испитивање и оцењивање ученика требало да има *формативни* и *сумативни* аспект. Важнији је *формативни* јер се спроводи током учења и наставе па као такав може имати правремену корективно-усмеравајућу функцију у подстицању успеха и развоја способности ученика. *Сумативни* је за ученике мање значајан јер је он више закасneo и у функцији је информисања родитеља и локалне заједнице о укупном постигнућу школе и ученика после извесних периода;
- Тестирање није најбољи начин провере занања, посебно разумевања садржаја, јер као да се ученици увежбају да науче оно што ће им најлакше помоћи при избору оног што је тачно, а када се затражи да развију причу о целини проблема или ситуације онда се види да доста тога не знају или не разумеју. Због тога је тешко прихватити да се „тестирањем подижу стандарди учења“.

С обзиром на ова два става у нашем истраживању ишло се управо на то да се формулисањем задатака (очекивања од ученика) избегне могућност да ученици једноставно „типују“ када решавају задатке, као и да се тестирање спроведе у тзв. *формативној* форми, тј. да се знање утврђује непосредније везано за процес стицања. Бар оно које се тражило *Финалним тестом знања*.

бр. 9, којим се од ученика захтева да попуни једну табелу подацима о томе које делове појединих биљака човек користи у својој исхрани.

1-ви и уједно најнижи ниво – *присећа се и репродукује* (тј. задаци под бр. 1, 2, 7 и 10) захтевима је постављен тако да се ученик покуша сетити наставних садржаја или извесних података о којима је било речи у току обраде наставних садржаја и да у задовољавајућој мери или количини покуша нешто од тога репродуковати (усмено, писано, цртежом, познатим примерима и сл.). Разуме се да се овиме не траже целовити системи појмова о нечему, као ни разумевање сложенијих веза и односа међу истима. Непосредна или практична примена у решавању одређених задатака још мање. Такав је, на пример, задатак под бр. 1, којим се тражи да ученик у омеђена поља нацрта како изгледају неки зрели плодови воћа, поврћа и биљака житарица.

Сваки од задатака (три групе по 4 задатка) нормирани су тако да се првенствено оцене с обзиром на захтеве постављене у истима, односно с обзиром на број чињеница које ученик износи, да ли разуме везе и односе међу њима и да ли оно што зна и што је разумео може у конкретној ситуацији применити решавајући постављен проблем или задатак. Управо због тога кључем оцењивања су максимизирани поени за сваки задатак, као и укупан број поена који се могао освојити у појединој категорији задатака. У том смислу на *Финалном тесту знања* могло се освојити највише 47 (100%) поена, а у појединим категоријама највише:

3-ћа до 23 (49%) поена,
2-га до 16 (34%) поена и
1-ва до 8 (17%) поена.

Колико су ученици заиста освојили поена (укупно и према појединим категоријама квалитета постигнућа – знања, с обзиром на примењена наставна средства/поступке у обради нових наставних садржаја), на првом финалном тестирању приказали смо у 3.6.1. и 3.6.2. одељку овог рада.

3.6.1. УТИЦАЈ МАПА УМА НА КВАЛИТЕТ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА

Остварити висок ниво квалитета у нечему то је оно чему се увек тежило. Када је у питању школско постигнуће онда се то не односи само на знање, већ и на способности ученика да самостално из различитих извора долазе до знања и да се тим знањем успешно служе у решавању школских и реалних животних проблема. Како сви ученици у свим областима сазнања нису истих могућности, а ни потреба, разумљиво је што у свему не постижу нити ће постизати исте резултате. Због тога није случајно што се у крајњим исходима образовања и васпитања, дефинисаних не само циљевима или исходима појединих наставних предмета већ и у образовним стандардима, не очекује да сви ученици у свему достигну исте нивое знања и развоја. Због тога ономе што највише вреди увек ће се тежити. Бар у најважнијем делу наставних садржаја који се односе на један наставни предмет. Постигнуће једног ученика условљено је не само унутрашњим чиниоцима, као што су способности, мотивација, когнитивни стил и сл., већ и чиниоцима средине. Такви чиниоци могу се, између осталог, односити и на средства/поступке које у настави примењујемо да би ученицима посредовали знање.

Какав је био ниво квалите постигнућа у случају примене мапа ума као наставног средства у односу на традиционална наставна средства приказано је у табелама под бројем 34 и 35. Утврђене разлике, у корист мапа ума, најбоље илуструју подаци у виду освојених бодова на поједином нивоима постигнућа, с обзиром на врсте коришћених наставних средстава, а реч је о традиционалним средствима и о мапама ума. Подаци о томе налазе се непосредно сиспод табеле 35 и 36.

Упоредимо ли према нивоима постигнућа традиционална наставна средства и мапе ума добиће се подаци да је у свим нивоима разлика била у корист мапа ума. У случају 3-ћег и уједно највишег нивоа квалитета разлика износи 197 бодова. У случају 2-гог и уједно средњег нивоа 78 бодова. У случају 1-вог нивоа разлика је 31 бод. Дакле, у свим нивоима квалитета постигнућа мапе су се показале делотворнијим средством. У одељку 3.6.2. овог рада, где упоређујемо квалитет постигнућа ученика с обзиром на мултимедијална наставна средства, види се да су

мапе ума биле делотворније не само од традиционалних већ и од свих мултимедијалних средства са којима смо експериментисали.

Табела 35. *Нивои постигнућа у погледу квалитета знања (традиционална наставна средства)*

Бр. уч.	Прво фин. тест.			ПОСТИГНУЋЕ ПО КАТЕГОРИЈАМА КВАЛИТЕТА ЗНАЊА					
	П о л	Бод.	Оцена	Категорија 3		Категорија 2		Категорија 1	
				Бр. зад.	Бр. бод.	Бр. зад.	Бр. бод.	Бр. зад.	Бр. бод.
1	м	31	2	4	15	4	10	3	6
2	м	31	2	4	24	3	9	4	8
3	м	29	2	3	14	3	8	4	7
4	ж	38	4	4	19	4	11	4	8
5	ж	40	4	4	19	4	13	4	8
6	ж	37	4	4	19	3	10	4	8
7	м	23	1	3	10	3	7	4	6
8	ж	36	3	4	16	4	12	4	8
9	м	38	4	4	21	4	10	4	7
10	ж	37	4	4	18	4	12	4	7
11	м	29	2	3	14	3	8	4	7
12	м	30	2	4	18	1	4	4	8
13	м	23	1	2	12	2	5	4	6
14	м	25	1	2	8	3	10	4	7
15	ж	39	4	4	17	4	14	4	8
16	м	31	2	3	15	3	8	4	8
17	м	33	3	4	16	3	9	4	8
18	ж	29	2	4	16	3	7	4	6
19	ж	29	2	4	17	2	6	4	6
20	ж	37	4	4	17	4	12	4	8
21	м	36	3	4	20	4	10	3	6
22	м	35	3	4	18	4	12	3	5
23	ж	37	4	4	21	3	9	4	7
24	ж	36	3	4	20	3	9	4	7
25	ж	34	3	4	14	4	12	4	8
26	ж	40	4	4	18	4	14	4	8
27	ж	38	4	4	19	4	11	4	8
28	ж	39	4	4	17	4	14	4	8
29	м	39	4	3	15	3	8	4	8
30	м	31	2	3	14	3	8	4	7

Освојени бодови: **3-ћи** ниво 493 Теоријски могуће: 690
2-ћи ниво 302 480
1-ви ниво 209 240 (свега цела група 1410)

Табела 36. Нивои постигнућа у погледу квалитета знања (мане ума)

Бр. уч.	Прво фин. тест.			ПОСТИГНУЋЕ ПО КАТЕГОРИЈАМА КВАЛИТЕТА ЗНАЊА					
	П о л	Бод.	Оцена	Категорија 3		Категорија 2		Категорија 1	
				Бр. задат.	Бр. бод.	Бр. задат.	Бр. бод.	Бр. задат.	Бр. бод.
1	ж	37	3	4	19	4	10	4	8
2	ж	39	4	4	16	4	16	4	7
3	м	30	2	3	13	4	9	4	8
4	м	39	4	4	17	4	14	4	8
5	ж	42	4	4	22	4	12	4	8
6	ж	45	5	4	22	4	15	4	8
7	ж	44	4	4	20	4	16	4	8
8	ж	38	3	4	20	4	10	4	8
9	ж	34	3	4	18	4	8	4	8
10	ж	27	2	3	14	4	9	3	6
11	ж	36	3	3	15	4	13	4	8
12	м	36	3	4	17	4	11	4	8
13	м	43	4	4	22	4	13	4	8
14	м	38	3	4	18	4	12	4	8
15	м	36	3	4	18	4	12	4	6
16	м	33	3	4	15	3	11	4	7
17	ж	22	1	4	10	3	7	3	5
18	м	22	1	3	8	3	6	4	8
19	ж	39	4	4	18	4	13	4	8
20	ж	38	3	3	14	4	16	4	8
21	ж	44	4	4	20	4	16	4	8
22	м	33	3	4	16	3	9	4	8
23	ж	25	1	3	11	3	8	3	6
24	м	29	2	3	12	4	11	3	6
25	ж	36	4	16	4	4	13	4	7
26	М	44	4	4	16	4	16	4	7
27	М	44	4	4	16	4	16	4	7
28	М	38	3	4	18	4	12	4	8
29	М	29	2	3	12	4	11	3	6
30	М	22	1	3	8	3	6	4	8

Освојени бодови: **3-ћи** ниво 481
2-ги ниво 351
1-ви ниво 222

Теоријски максимално могуће: 690
480
240 (Свега цела група 1410)

3.6.2. УТИЦАЈ МУЛТИМЕДИЈАЛНИХ НАСТАВНИХ СРЕДСТАВА НА КВАЛИТЕТ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА

Ниво квалитета постигнућа ученика када су коришћена традиционална наставна средства приказали смо табелом под бројем 35. Што се тиче квалитета постигнућа оствареног под утицајем примене мултимедијалних наставних средстава, као што су видео презентација, интернет и интерактивна табла, податке о томе приказали смо у табелама 37, 38 и 39.

Табела 38. Нивои постигнућа у погледу квалитета знања (*интернет*)

Бр. уч.	Прво фин. тест.			ПОСТИГНУЋЕ ПО КАТЕГОРИЈАМА КВАЛИТЕТА ЗНАЊА					
	П о л	Бод.	Оцена	Категорија 3		Категорија 2		Категорија 1	
				Бр. зад.	Бр. бод.	Бр. зад.	Бр. бод.	Бр. зад.	Бр. бод.
1	ж	36	4	3	16	4	13	4	7
2	м	25	2	3	10	3	8	4	7
3	м	38	4	4	18	4	12	4	8
4	м	24	2	3	10	3	6	4	8
5	ж	40	4	4	21	4	12	4	7
6	ж	35	3	3	14	4	13	4	8
7	ж	33	3	4	15	4	12	4	7
8	ж	32	3	3	15	4	9	4	8
9	м	39	4	4	19	4	13	4	7
10	ж	39	4	4	19	4	12	4	8
11	ж	33	3	3	16	3	10	4	7
12	м	34	3	4	17	3	9	4	8
13	м	10	1	1	2	2	3	3	5
14	м	27	3	3	13	4	7	4	7
15	м	3	3	4	15	3	8	4	7
16	м	37	4	4	19	4	12	3	6
17	Ж	38	4	3	15	4	16	4	7
18	м	28	3	2	11	3	10	4	7
19	м	18	1	2	8	2	4	4	6
20	м	43	4	4	21	4	14	4	8
21	ж	16	1	1	6	2	4	4	6
22	м	16	1	1	3	3	6	4	7
23	м	36	4	3	16	4	15	3	5
24	ж	28	3	3	13	3	7	4	8
25	ж	37	4	3	18	4	12	4	7
26	м	33	3	3	12	4	14	4	7
27	м	34	3	3	16	3	10	4	8
28	Ж	36	4	3	16	4	13	4	7
29	Ж	30	3	3	13	4	7	4	7
30	Ж	24	2	3	10	3	6	4	8

Освојени бодови: **3-ћи** ниво 416 Теоријски максимално могуће: 690
2-ги ниво 297 480
1-ви ниво 213 240 (свега цела група 1410)

Сажетији приказ квалитета постигнућа оствареног под утицајем примене свих средстава са којима смо експериментисали имамо у следећој табели:

Табела 40. *Постигнуће према врсти наставних средстава и нивоу квалитета знања*

ПОСТУПАК	Постигнуће према нивоу квалитета знања			Укупно од целине теста
	3	2	1	
Традиционална средства	493 (71%)	302 (63%)	209 (87%)	104 (71%)
Видео презентација	471 (68%)	285 (59%)	198 (82%)	954 (68%)
Интернет	416 (60%)	297 (63%)	213 (89%)	926 (66%)
Интерактивна табла	455 (67%)	295 (61%)	196 (87%)	946 (67%)
Мапе ума	481 (70%)	351 (73%)	222 (92%)	1054 (75%)

Теоријски могуће: **3-ћи** ниво 690 или 100%
2-ги ниво 480 или 100%
1-ви ниво 240 или 100% (Свега цела група 1410 или 100%)

Из претходне табеле (прва колона) види се да нису сви примењени поступци са којима се у нашем случају експериментисало резултирало истим постигнућем, иако се радило о истим задацима које су ученици у тесту решавали. У овој категорији квалитета знања ученици код којих је примењен интернет као наставно средство били су у дефициту за 77 поена (сваки ученик у просеку за близу 3 поена мање) у односу на ученике или групе ученика код којих су примењивана традиционална наставна средства и мапе ума. Из података који се односе на проценте освојености броја поена или бодова у овој категорији квалитета, а у односу на оно што је било максимално могуће освојити у овој категорији, уочљиво је да су ученици контролне групе и ученици који су учили применом мапа ума остварили, процентуално гледано, највише поена. Сви остали поступци били су мање ефикасни.

Погледамо ли и трећу колону, где се у поенима и у процентима излажу постигнућа ученика на нивоу друге категорије квалитета („репродукује и разуме“) може се приметити да је поступак примене мапа ума био најефикаснији, а онда и класична настава. Тако на пример док је експериментална група у којој се користила мултимедијална презентација остварила само 59% од укупног броја

могућих поена (тек нешто више од $\frac{1}{2}$) дотле су ученици у групи у којој се радило са мапама ума остварили чак 73% поена.

Пошто су задаци из 1. категорије квалитета били најлакши („препознаје и репродукује“) логично је да су све групе укључене у експеримент у овој категорији, гледано процентуално, оствариле највеће постигнуће, с тим да се поступак примене мапа ума и овде показао најефикаснијим (92%).

У последњој колони претходне табеле дали смо приказ броја и процента освојених поена у односу на укупно или максимално могуће постигнуће на *Финалном тесту знања* (1410 или 100%). Опет је уочљиво да су поступци који су се односили на примену мапа ума и на класичну наставу/средства били најпродуктивнији. Тако на пример када се погледа најмање ефикасан поступак (интернет) та група је освојила 128 поена мање него група у којој су се користиле мапе ума. То је по сваком ученику мање за 4 поена. Исто тако, подаци ове колоне показују да је група у којој су се користиле мапе ума решила 75% задатака, а група у којој се радило са интернетом за 9% мање.

Задржимо ли се још мало на подацима последње колоне лако ћемо уочити да су се ученици, негде више а негде мање, приближили нивоу од 75% сакупљених поена. Овај податак је важан због тога што, с једне стране, указује на то да се у свим случајевима у великој мери успело у обради нових наставних садржаја а, с друге стране, да је наш тест знања испољио висок ниво дискриминативности, јер је скоро $\frac{1}{4}$ или 25% поена остало неосвојено. То значи да задаци нису били ни лаки ни тешки, а то је управо оно што се очекује од доброг теста као мерног инструмента.

Због чега је стање у погледу ефикасности појединих наставних поступака овакво какво јесте? То је питање које се највише намеће с обзиром на све оно што је позитивно у претходном делу овог рада изнето у прилог могуће високе ефикасности наставних средстава које подржавају високе информационо комуникационе и образовне технологије. Нарочито када је реч о примени мултимедијалних презентација, интернета и наставних средстава која могу бити посредована применом интерактивне табле. Одговор или објашњење за мању ефикасности средстава више техничко-технолошке сложености могао би се управо

потражити у таквој – сложеној њиховој природи, с једне стране, и у још увек недовољној дораслости конзумента (ученика) да све оно што та средства омогућавају у процесу сазнања искористе, с друге стране. Дакле, нашим ученицима, на нивоу разредне наставе или млађе основношколске доби (реч је о ученицима III разреда) још увек недостаје потребна самосталност, информатичка писменост, потребне способности и вештине да се самосталније служе средстваима више техничко-технолошке сложености. Њима је још увек потребно да што више у процесу сазнања непосредно и на што природнији начин комуницирају са својим учитељем, а што им је у нашем експерименту било више омогућено посредством традиционалних наставних средстава, а којима су биле блиске и мапе ума. Због тога што су средства због своје сложености захтевала више техничких умећа, вештина и самосталности ученици су све мање били ефикасни. Међутим, то по нама преласком на више ступњеве наставе, тј. освајањем виших нивоа компетенција потребних за осамостаљен рад и учење, неће бити озбиљна сметња. Тада ће се, судећи бар према напред изнетим резултатима емпиријских истраживања о већој ефикасности примене сложенијих наставних средстава у доби када су ученици одраслији, сигурно и ова средства показати далеко ефикаснијим.

На крају овог поглавља ваља констатовати да се и на основу ових података бар делимично потврђује наша општа хипотеза (X – да нема статистички значајне разлике у постигнућу ученика с обзиром на то да ли се у настави користе традиционална или савремена дигитална наставна средства), као и посебне хипотезе под X_2 , X_3 и X_4 (које се односе на мултимедијалну презентацију, интернет и интерактивну таблу), док се, на изванредан начин, одбацује X_1 јер су се мапе ума и сада у великој мери показале ефикасним наставним средством.

С обзиром на напред констатовано не налазимо за потребно да се опет упуштамо у поступке статистичког доказивања изнетих ставова, а што би се опет могло учинити утврђивањем статистичке значајности разлика међу аритметичким срединама или анализом варијансе, односно утврђивањем статистичке значајности разлика између унутаргрупног и међугрупног варијабилитета резултата везаних за поједине категорије квалитета знања. За тиме нема потребе тим више што смо то у претходном делу рада већ учинили у односу на укупно постигнуће ученика на

првом финалном тестирању. Ако би се исто то поновило и овде, с том разликом што би сада било речи само о нивоима квалитета постигнућа или знања, онда би се, на неки начи, понављало оно што је већ доказано.

3.7. СТАВОВИ УЧЕНИКА У ОДНОСУ НА ПРИМЕЋЕНА СРЕДСТВА/ПОСТУПКЕ У НАСТАВИ

Да би правилније разумели оно што ће се касније изложити у вези са ставовима испитиваних ученика у односу на наставна средства које смо у експерименталном истраживању користили неопходно је да најпре изнесемо неколико важних констатација о ставовима као психолошкој појави или феномену.

Ставови (attitudes) се доводе у везу са својствима или карактеристикама једне личности. То је, како психолози истичу, динамичка црта или својство личности. Тиме се жели истаћи да, за разлику од изворних црта које су више конституционално условљене или дате (као што је, на пример, интелигенција или темперамент) ставови су својство личности које се више формира деловањем на једну особу срединских чинилаца, као што су различита искуства, васпитање, култура, традиција, веровања, пријатни или непријатни доживљаји и други чиниоци (Кател, 1978). Често се одређују и као „... релативно трајне и стабилне организације позитивних или негативних емоција, вредновања и реагирања према одређеним објектима”, а објекти става, наводи се у *Педагошкој енциклопедији 2* (Поткоњак, Шимлеша 1989: 393) могу бити „...различите појаве које постоје у психолошком и социјалном свијету појединаца”.

Структуру става у најбитнијем чине три елемента или компоненте. Прва – *когнитивна или сазнајна компонента* се односи на то шта једна особа зна о објекту става (у нашем случају на пример шта ученик зна о једном наставном средству). Друга – *емоционална компонента* односи се на то шта једна особа осећа према објекту става. Трећа – *вољна или акциона компонента* односи се на то шта је једна особа спремна да чини у односу на објект става.

Сазнања о објекту става (тј. о ономе у односу на шта се став заузима) су перцепције и појмови, али и, што је чешћи случај, оцена и вредносни суд (позитиван или негативан) о карактеристикама објекта и његовом односу према другим објектима. На тај начин се одређене карактеристике онога што је објект једног става оцењују као корисне или штетне, добре или лоше, пожељне или непожељне.

Емоционалну компоненту става чине осећања у односу на објект става. Када се нешто доживљава као угодно или пријатно тада се формира или заузима пријатан емоционални однос. У супротном, када се нешто доживљава као непријатно тада се формира или заузима негативан емоционални однос. У неким случајевима особа може остати и емоционално неутрална или индиферентна. Управо емоционална осећања једном ставу дају снагу и временску стабилност или постојаност.

Вољна или акциона компонента става у многоме је зависна од квалитета емоционалног доживљаја. Ако је емоционално искуство у односу на објект става позитивно тада једна особа испољава спремност на акцију, односно да се објект става подржи и заштити, а у супротном, када је емоционално искуство негативно, објект става се избегава, онемогућава, оспорава или чак напада.

Став према некоме или нечему (према објекту става) најчешће није изолован, већ је повезан с другим ставовима и тако чини мање или више јединствене и складне склопове ставова.

У вези са формирањем или настајањем става о нечему ваља истаћи да се најлакше и најбрже формирају ставови који су у функцији задовољавања извесних потреба и постизања одређених циљева. Једном усвојени ставови тешко се мењају „...све док постоји функционална и мотивациона основа на којој је основано формирање” (Исто: 1989, 394). За усвојене ставове важно је истаћи и то да они селективно делују на перцепцију, на нове информације и на памћење. Лакше и више се опажа оно што је у складу са постојећим ставовима, а превиђа или заборавља оно што је у супротности са истима. Једна особа може да чак избегава и сазнања или информације које противурече њеним ставовима о нечему, у смислу „не желим то чути”. Управо због тога наша сазнања на пример о ставовима ученика према одређеним наставним средствима могу помоћи да предвиђамо њихова понашања и акције. Тим више што су одређени ставови и мотив учења и памћења. Тако на пример ученици су, када је реч о друштвеним садржајима или наставном градиву, највише мотивисани да уче и запамте оно што је позитивно и у вези са етничким групама којима и сами припадају.

Ставовe ученика у смислу разлога и нивоа допадања или недопадања примењених средстава у настави испитивали смо за ову прилику посебно сачињеном скалом ставова, прилагођеном за ученике узраста на којем је вршено истраживање. Скала је, као што се види у прилогу 3, конструисана тако да се ученици позивају да се најпре одреде да ли им се на претходном часу примењено наставно средство (у обради наставне јединице *Култивисане животне заједнице...*) **веома** допало, **осредње** допало или им се није **ни мало** допало. Након тога, требало је да се само у вези са извршеним избором изјасне за разлоге свог става или одређења. Разлози су, такође, били понуђени.

За одговор **веома ми се допало** понуђени су следећи разлози:

- (а) много се на часу могло видети и на интересантан начин доживети;
- (б) учинило ми се да се час брзо завршио;
- (в) све је било лако разумети и
- (г) ово је за мене било нешто сасвим ново.

За одговор **осредње ми се допало** понуђени су следећи разлози таквом одређењу:

- (а) ништа се више него на обичном часу није могло видети и доживети;
 - (б) није ми се учинило да се час нешто брже завршио него обично;
 - (в) ништа ми није било градиво лакше разумети него на уобичајеном часу
- и
- (г) ово за мене није било ништа нарочито ново.

За одговор **ово наставно средство мени се није допало** понуђени су следећи разлози:

- (а) тешко је било разумети оно што је на часу било приказивано;
- (б) час ми се поприлично отегао;
- (в) није ми ништа било интересантно и
- (г) не бих желео-ла да се на овакав начин у настави ради.

Прегледом одговора могло се приметити да скоро ниједан ученик (осим 2) није остао индиферентан према примењеном наставном средству (поступку). Сређене и квантификоване одговоре имамо у следећој табели:

Табела 41. Ставови ученика према примењеним средствима/поступцима у настави

СРЕДСТВО/ ПОСТУПАК	Бр. одг.	НИВО И РАЗЛОГ ДОПАДАЊА - НЕДОПАДАЊА											
		1 - веома				2 - осредње				3 - ни мало			
		а	б	в	г	а	б	в	г	а	б	в	г
Традицион. ср.	28	5	4	4	2	2	5	2			2	2	
Презентација	30	23	3	2					2				
Интернет	30	10		3	4	8	1		1	2		1	
Интеракт. табла	30	8		7	12	1	1	1					
Мапе ума	30	20		7	3								

Изјашњавало се 150 ученика. За свако средство/поступак по 30. У једном одељењу (КГ) користила су се традиционална наставна средства, док су се у другим одељењима (ЕГ-е) неки ученици по први пут срели са новим или савременијим наставним средствима и тако имали прилике да у односу на иста стекну нова искуства.

Сваки од ученика, имајући пред собом инструмент који смо назвали *Скала ставова ученика према примењеном наставном средству/поступку* могао је заузети само један од понуђених ставова о томе да ли му се наставно средство **веома** допало, **осредње** допало или му се није **ни мало** допало. Следећи своје опредељење, у даљем поступку, попуњавања скале ставова, могао се изјашњавати само у вези са разлозима свог избора. Било је извесних грешака у попуњавању скале али су приликом обраде узети само они подаци који су се односили на један од нивоа опредељења (1. 2 или 3).

У обради и анализи одговора ученика нисмо залазили у питање њиховог биолошког пола или успеха јер би то додатно усложавало већ сложено наше истраживање али смо, ипак, дошли до неколико веома важних показатеља.³⁷

Из претходне табеле се види да се у скали ставова изјаснило 148 ученика. У свакој по 30, док су 2 ученика из контролне групе остала неизјашњена.

Независно од тога о којем су се наставном средству ученици изјашњавали очигледно је да је већина ученика из сваке групе била наклоњена заузимању става

³⁷ У везу са успехом одговори се могу довести ако се погледају претходне анализе.

под бр. 1, тј, да им се наставно средство које је на часовима коришћено **веома** допало. Разлози допадања су најчешће узимани са листе понуђених одговора под „а”, „б”, „в” или „г” везаних за овакво опредељење, односно став ученика.

Ствови ученика у односу на традиционална наставна средства

Највише заузимања различитих ставова (од 1 до 3) имали смо у случају традиционалних наставних средстава. Ту се 15 ученика изјаснило за критеријум под бр. 1 – **веома** ми се допало; 9 за критеријум под 2 – **осредње** ми се допало и 4 ученика за критеријум под 3 – **није** ми се допало. Разлози за изјашњавање под **веома** су разноврсни, али благо доминирају ови: „много се на часу могло видети” и „учинило ми се да се час брзо завршио”. За ученике којима се наставно средство **није** допало образложење су проналазили у следећим одговорима: „час ми се поприлично отегао” или „није ми ништа било интересантно”.

У вези примене традиционалних наставних средстава треба имати у виду да је реч о једноставнијим наставним средствима које је због тога потребно на једном часу приказати у већем броју. Она нису комплексна да би се њима могло остварити више функција, као што је, на пример, случај са једном видео презентацијом. На једном часу учитељ мора користити више таквих средстава у виду дидатктичких слика, цртежа, шема и сл., да би ученици могли стећи представу о целини, односно о једном систему појмова. Због тога када је требало да у контролној групи, где је у обради наставних садржаја коришћено више наставних средстава, требало да ученици заузму став о наставним средствима они су, за разлику од ученика у експерименталним групама, требали да се истовремено изјасне о већем броју коришћених средстава која нису довољно функционално повезана.

Традиционална наставна средства (и интернет), како се види из претходне табеле, су једина средства која се неким ученицима нису **ни мало** допала, па због тога наводе: „час ми се поприлично отегао” и „није ми ништа било интересантно” (кажу 4 ученика за традиционална наставна средства).

Ствови ученика у односу на мапе ума

Мапе ума као наставно средство, за које смо напред доказали да је имало за последицу највиши ниво и квалитет постигнућа, једино је средство у вези са којим су се формирали веома хомогени ставови у смислу вредносне процене истог. Свих 30 испитиваних ученика или 100% изјаснило се да им се ово средство **веома** допало. Као разлоге за то навели су:

- под „**а**” – „много се на часу могло видети и на интересантан начин доживети” (20 или 67% ученика);
- под „**в**” – „све је било лако разумети” (7 или 23% ученика) и
- под „**г**” – „ово је за мене било нешто сасвим ново” (3 или 10% ученика).

Дакле, сви разлози због којих су се о мапама ума као наставном средству (поступку) развили овако повољни ставови налазимо да долазе од мноштва предности које смо у посебном одељку у теоријском делу рада о овоме средству навели. Овде би се могло констатовати само још и то да се недвосмислено може прихватити наша хипотеза под X_{10} – којом се претпоставља „да су ставови ученика у односу на наставна средства коришћена при обради садржаја предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, претежно позитивни”. Због тога налазимо да су мапе ума више него било које овде експериментално проверавано наставно средство примерене ученицима млађе школске доби. Не само због тога што су се код ученика у односу на мапе ума као објект става формирали вредносни судови највишег нивоа допадања, него и због тога што су се оне показале и као највредније у погледу нивоа и квалитета постигнућа – знања.

Ставови учника у односу на видео презентацију

У вези видео презентације, као савременог и уједно комплексног наставног средства, одређен став имало је свих 30 ученика групе где се ово средство користило. Овде се чак 23 или 77% ученика определило за то да им се ово средство **веома** допало, односно за разлог под „**а**”, јер „много се на часу могло видети и доживети”.³⁸ Позититивне су биле, такође, и оцене оних 5 ученика који у смислу

³⁸ Гледано методолошки, тачније статистички, није пожељно рачунати постотак или процент за број мањи од 100. Међутим, са извесним оградама може се прихватити рачунање и за најмање 30

веома наводе разлог под „б” и „в”, у којима стоји: „учинило ми се да се час брзо завршио” и „све је било лако разумети”.

Ствови учника у односу на интернет као наставно средство

Интернет као наставно средство довео је до најразноврснијих оцена, односно ставова ученика. Међутим, и ово средство се у већини случајева (17 или 57%) **веома** допало. Нешто испод половине испитиваних ученика се определило за оцену **осредње** ми се допало (10 или 33%). Недопадање налазимо само у случају 3 или 10% ученика. Било је и одговора у смислу: „тешко је било разумети оно што је на часу приказивано” или „није ми ништа било интересантно” (кажу 3 ученика за интернет).

Они којима се **веома** допада као разлоге наводе:

- под „а” – „много се на часу могло видети и на интересантан начин доживети”;
- под „в” – „све је било лако разумети” и
- под „г” – „ово је за мене било нешто сасвим ново”.

Тамо где су се изјаснили за допадање на нивоу **осредње** (10 или 30% ученика) разлози су:

- под „а” – „ништа се више него на обичном часу није могло видети и доживети”;
- под „б” – „није ми се учинило да се час брже завршио него обично” и
- под „г” – „ово за мене није било ништа нарочито ново”.

Они ученици којима се интернет као наставно средство није **ни мало** допао (3 или 30%) као разлоге за то наводе:

- под „а” – „тешко је било разумети оно што је на часу приказивано”;
- под „в” – „није ми ништа било интересантно”.

Због чега су добијени овакви вредносни судови (ставови) ученика о интернету нама се чини да је разлог највише то што се учитељи у току часа још увек на интернет не укључују директно, што би ученицима било интересантније јер би тада и они учествовали у претрагама база и задржавали се на ономе што их највише интересује. Супротно томе, а највише због узраста ученика, као и временске рационализације наставе, учитељи се највише интернетом служе као

испитаника. Испод тог броја је бесмилено јер може испасти да део или постотак буде већи од целине (Petz, 1985).

базом података за прикупљање слика, видео записа и сл., а то ученицима није нарочито занимљиво, осим што су такви материјали високог ликовног или графичког квалитета.

Ставови ученика у односу на интерактивну таблу у настави

Интерактивна табла, коришћена као комплексно и за сада најсавременије наставно средство, слично интернету, имала је за последицу доста подељене ставове, али не по нивоима допадања, већ по разлозима унутар појединих нивоа.

Они који су за први и највиши ниво, означен као **веома** (27 или 90% ученика) као разлоге наводе:

- под „**а**” – „много се на часу могло видети и на интересантан начин доживети”;
- под „**в**” – „све је било лако разумети” и
- под „**г**” – „ово је за мене било нешто сасвим ново”.

За ниво **осредње** било је смо 3 ученика али са 3 различита разлога и то:

- под „**а**” – „ништа се више него на обичном часу није могло видети и доживети”;
- под „**б**” – „није ми се учинило да се час брже завршио него обично” и
- под „**в**” – „ништа ми градиво није било лакше разумети него на уобичајеном часу”.

Дакле, интерактивна табла је у погледу вредносних ставова које су ученици исказали била веома добро перципирана и примљена. Уосталом, она је за сада најкомплексније и најинтересантније наставно средство. Због тога не чуди што је она побудила највећу пажњу и највиши ниво заинтересованости испитиваних ученика.

На основу изнетих података очигледно је да се и овиме потврдила наша помоћна истраживачка хипотеза **X₁₀**, у којој се тврди да су ставови ученика у односу на поједина наставна средства претежно позитивни.

3.8. СТАВОВОВИ УЧИТЕЉА О НИВОУ ОПРЕМЉЕНОСТИ ШКОЛА САВРЕМЕНИМ НАСТАВНИМ СРЕДСТВИМА

До података о томе како учитељи вреднују или оцењују коришћена средства (поступке) у настави дошли смо посредством *Евалуационог листића за учитеље*. Евалуациони листић за учитеље попунили су сви учитељи (укупно 5) који су били укључени у наше експериментално истраживање. Сасвим је разумљиво да је имало много више смисла у процењивање укључити већи број учитеља, али то није било могуће с обзиром на величину узорка ученика који су били распоређени у само 5 група (1 контролна и 4 експерименталне). Но без обзира на то њихове процене су, ипак, веома интересантне и, гледано у целини, недвосмислено иду у прилог оним наставним средствима која су на већем нивоу конкретности и визуелне перцепције.

Ако се погледа овај инструмент (у прилогу) видеће се да су испитивани учитељи пре него што су започињали евалуацију коришћеног наставног средства (класичних или савременијих средстава) најпре позвани да процене степен техничко-технолошке опремљености школе у којој раде, а онда и своје искуство у односу на могућност ефикасне употребе наставних средстава из корпуса традиционалне или модерне образовне технологије. Ово смо сматрали упутним због тога што је ниво техничко-технолошке опремљености једне школе, односно могућност да се стекне извесно искуство, у директној повезаности са могућношћу реалне валидације како традиционалних тако и савремених наставних средстава.

Техничко-технолошка опремљеност школа

Судећи на основу процена испитиваних учитеља наше основне школе су још увек слабо опремљене са савременијим наставним средствима и пратећим техничким уређајима. Како се овде ради о школама у подручју града Сремске Митровице (где је извршено истраживање), за које би се могло сматрати да су по том питању на нивоу неке осредњости с обзиром на економске и друге прилике које овде владају, онда би се могло слободније претпоставити да је у мање развијеним срединама ситуација још неповољнија. Ако школе нису опремљене онда не само што нема могућности да учитељи користе савременија средства у

настави, него нема ни могућности, па ни мотивације, да они стекну потребна искуства и развијају неопходне компетенција да се у настави истима користе.

На основу ових података, а с обзиром на мали број испитаника, могло би се закључити да се донекле одбацује посебна хипотеза H_{11} , о задовољавајућем нивоу опремљености наших основних школа савременијим наставним средствима. Дакле, реч је о томе да нам школе нису на задовољавајућем нивоу опремљености наставним и пратећим помоћним техничким (потпорним) средствима.

Искуство учитеља у односу на савременија – дигитална наставна средства и образовне технологије

Сагласно нижем нивоу техничко-технолошке опремљености школа није висок ни ниво потребног искуства или компетентности да наши учитељи у настави ефикасно користе савременија наставна средства. С обзиром на то и захваљући бројним семинарима за стручно усавршавање испитивани учитељи у свим случајевима налазе да су њихове могућности тек на нивоу осредњости. Дакле, нису потпуно оспособљени или компетентни, али нису ни без извесних сазнања и развијених умећа за тако нешто.

На основу овде изнетих резултата може се констатовати и то да се овиме није потврдила наша помоћна хипотеза H_{11} и у смислу недостатка услова да наши учитељи стекну потребна искуства у вези са новим образовним технологијама, па и умећа, као вида професионалних компетенција, да се савременим наставним средствима успешно користе.

3.9. ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКА ВРЕДНОСТ ПРИМЕЊЕНИХ СРЕДСТАВА/ПОСТУПАКА

Конкретне емпиријске податке о извршеној евалуацији коришћених наставних средства у нашим експерименталним истраживањем имамо у следећој табели.

Табела 42. Евалуација наставних средстава/поступака

СРЕДСТВА - ПОСТУПАК	Учитељ задовољан часом			Заинтересован. ученика			Савладаност градива			Радна атмосфера			Задаци реализовани		
	а	б	в	а	б	в	а	б	в	а	б	в	а	б	в
Традиционална.	+			+			+			+			+		
Мапе ума	+			+				+		+			+		
Видео презент.		+		+				+		+			+		
Интернет	+			+			+			+			+		
Интеракт. табла		+		+			+			+			+		

Задовољство учитеља одржаним часом

У напред датој табели види се да су учитељи у највишем степену задовољни одржаним часом тамо где су коришћена наставна средства већег степена реалности и визуелних могућности опажања. То су била традиционална наставна средства, визуелни материјали посредовани интернетом и мапе ума. Мултимедијална презентација и интерактивна табла заузела су ниво осредњости у погледу задовољства наших учитеља. Због чега су у вези са овим критеријем евалуације добијени овакви резултати, то би се, по нама, највише могло објаснити природом учења и сазнавања детета млађег школског узраста. Коју, по схватању Пијажеа и других ауторитета у психологији учења, највише карактерише конкретност у опажању, а тиме условљена и конкретност у мишљењу. То значи да је учење, односно сазнање, детета овог узраста у великој мери условљено непосредним опажањем или, једноставније речено, коришћењем квалитетних или одговарајућих наставних средстава. У том смислу оно што се као извор знања ученицима овог узраста у настави посредује видео презентацијом или интерактивном таблом може бити у погледу опажања и разумевања отежано. Нарочито ако у томе има сувишне симболике и непотребне апстракције и ако појединачни појмови нису добро

умрежени или повезани. Због тога добре образовне софтвере могу сачинити они учитељи или дизајнери образовних медија који не само да добро познају одговарајуће рачунарске програме за то, него и психологију детета млађе школске доби на плану способности, мотивације и учења.

Заинтересованост ученика

У свим случајевим примене различитих наставних средстава претходна табела показује да су ученици у највишем степену били заинтересовани за садржаје наставе. Није спорно да на заинтересованост ученика може утицати наставно средство као што није спорно и то да се добром припремом и планирањем наставног часа ово питање у највећој мери разрешава у уводном делу часа, где се како наводи Ј. Ранђеловић (1996, 40-52) може употребити, независно од тога која ће наставна средства на часу бити доминантно употребљавана, мноштво разноврсних примера како се ствара добро расположење, погодујућа радна атмосфера и висока мотивација или заинтересованост ученика за садржаје који ће се обрађивати. Како су наши учитељи располагали са добрим сценаријем или писаном припремом за час то је, између осталог, у великој мери имало за последицу највиши ниво заинтересованости ученика за оно што се радило у настави.

Колико су ученици обрађиване садржаје усвојили и разумели

У колони претходне табеле о савладаности садржаја имамо индикаторе, односно процене испитиваних учитеља, да су традиционална наставна средства и информације посредоване интернетом и интерактивном таблом у највећој мери допринела највишем нивоу савладаности садржаја. Остала средства, тј. видео презентација и мапе ума (за која би могли слободно рећи да су средства нешто вишег нивоа апстрактности у односу на претходна) заузела су, с обзиром на њихов допринос степену савладаности наставних садржаја, ниво осредњости. Овакви налази у великој мери се покалапају са онима што смо напред навели у вези степена задовољства учитеља одржаним часом, па би се овакав налаз или процена могао објаснити оним што је већ речено.

Што се тиче степена постизања **радне атмосфере** у свим случајевима, независно од тога о којем се наставном средству ради, наводи се да је то било на највишем нивоу. То је, по нама, разумљиво не само због тога о којем се наставном средству радило, иако ни то није без утицаја, већ и због тога што се овде радило о пажљивој припреми и планирању наставе.

Степен остварене реализације предвиђених циљева и задатака наставе

Реализација планираних циљева и задатака била је, такође, на највишем нивоу у свим случајевима. Да би се овај налаз боље протумачио потребно је имати у виду и све но што смо напред изнели у вези са квалитетом усвојених знања. Ту је било речи о заборављању наученог с обзиром на проток времена, о различитим нивоима или степенима који се доводе у везу са нашим образовним стандардима, о разликама у нивоу сложености појединих задатака и сл. На основу тога могло би се закључити да су таквом степену остварене реализације, ако се селективније постамотра, више допринела савремена него ли традиционална наставна средства.

На крају овог поглавља ваља истаћи да је једна од посебних наших истраживачких хипотеза, тачније X_{12} гласила: Претпоставља се да наши учитељи поједина наставна средства, како традиционална тако и комбинације традиционалних средстава у виду мапа ума, а онда и мултимедијална наставна средства, примењива у настави предмета *Природа и друштво*, у III разреду основне школе, углавном позитивно оцењују са аспекта њихове дидактичко-методичке ефикасности.

Без обзира на то што на основу *Евалуационог листића за учитеље* нисмо дошли до података на основу којих би могли вршити поузданије статистичке анализе да би тако формулисану хипотезу оснажили или оспорили, несумњиво је следеће:

- да су се у евалуационим проценама наши учитељи значајно разликовали према томе које су наставно средство процењивали и
- да се у погледу њихових процена могло уочити позитивније вредновање оних средстава која су на већем нивоу непосредне очигледности и већих

могућности које иду у правцу формирања тачнијих и потпунијих научних појмова код ученика.

Дакле, у том погледу, наши налази су релевантни, али би били још релевантнији у погледу формално-статистичког оспоравања или доказивања ове хипотезе да смо били у могућности да истраживање извршимо у једном, методолошки гледано, репрезентативнијем узорку испитаника. Но, без обзира на то наша X_{12} претпоставка се, ипак, донекле потврдила. Наиме, налази су ишли у прилог томе да су сва наставна средства, са којима су се учитељи у овом експерименту срели, углавном позитивно оцењена у погледу њихове дидактичко-методичке ефикасности.

ЗАКЉУЧЦИ

Образовно-васпитна област природа и друштво, односно наставни предмети *Свет око нас* (I и II разред) и *Природа и друштво* (III и IV разред) има прворазредни образовно-васпитни значај. Не само због врсте, структуре и логичке испреплетености наставних садржаја, већ и због тога што дете млађег школског узраста природу и појаве у њој још увек целовито или глобално опажа, разуме и репрезентује. То су два суштинска разлога због којих се не може занемарити питање на који начин и каквим средствима у процесу наставе или сазнања ученицима презентујемо појаве природне и друштвене стварности.

Као што је већ познато, наставна постигнућа остварена применом традиционалних наставних средстава су достигла скоро завидан ниво у погледу усвајања мноштва чињеница или информација о природи и друштву, али не и у погледу онога што би се могло сматрати вишим нивоом квалитета знања. Наиме, наши ученици су још увек дефицитарни у способностима и вештинама успешне примене тих знања у решавању реалних животних проблема, а још увек им недостају и неке компетенције за даље самостално сазнавање или самообразовање. Ако се има у виду такво стање, а онда и сазнање о томе да је примена савремених информационо-комуникационих технологија унапредила скоро све области људског рада и стваралаштва, нужно се намеће **питање - проблем**: *да ли се применом наставних средстава, утемељених на новим информационо-комуникационим, односно образовним, технологијама може унапредити и настава, тј. остварити виши ниво и квалитет знања или постигнућа ученика, у односу на то какав се остварује применом традиционалних наставних средстава или комбинацијом истих, на пример у виду мапа ума?*

У намери да се, у оквирима наше дисертације, дође до одговора на ово питање определили смо се за то да на примеру предмета *Природа и друштво* – III разред (за којег налазимо да због највеће интегрисаности наставних садржаја претставља најпогоднији наставни предмет за примену комплекснијих наставних средстава) утврдимо какви се педагошки ефекти у односу на традиционална наставна средства могу постићи применом савременијих наставних средстава и то:

мана ума, као наставног средства у којем се функционално обједињава више врста традиционалних наставних средстава, као и средстава која се данас срећу под називом *видео презентације, интернет и интерактивна (електронска) табла*.

Разлози за покушај да се трага за одговором на напред постављено питање су вишеструки, али су најважнији следећи: **(1)** досадашња истраживања о ефикасности савремене образовне технологије и њоме обухваћених наставних средстава била су претежно усмерена на утврђивање њиховог утицаја на ниво знања, односно на број запамћених чињеница и генерализација, док су истраживања у погледу функционалности таквог знања или утицаја наученог на формирање потребних вештина, способности или других пожељних особина личности редовно изостајала; **(2)** резултати неких, напред приказаних, истраживања указала су на то да није баш све превазиђено што се тиче традиционалне образовне технологије и наставних средстава, као и на то да све што је у вези са савременом образовном технологијом и наставним средствима (што је нарочито потврдило и наше истраживање) не мора се сматрати неопходно ефикасним у свим наставним предметима и ситуацијама.

Теоријски оквир и основу нашег истраживања у најбитнијем су представљала већ остварена сазнања о следећем: **(1)** да није прихватљиво да се посредством наставе стичу само *знања* или *информације*, а да се, противно функционалном задатку наставе, запостави развој *практичних способности* и вештина њихове примене (Брунер); **(2)** пракса примене већег броја непосредних извора знања значајна је нарочито због тога што код ученика млађе школске доби (слично детету предшколског узраста) још увек нису потпуно окончани процеси деперцептуализације, а што значи да они и даље уче са значајним ослонцем на чулна искуства, тј. и индуктивним путем; **(3)** пошто Виготски налази да правац развоја *спонтаних* (несистематичних) појмова иде одоздо навише, тј. од практичног искуства ка апстракцији, а процес усвајања општих или *научних* појмова иде од већ усвојених апстракција ка њиховој примени у конкретним ситуацијама, као и да је учење резултат деловања одговарајућих менталних активности (како у зони актуелног тако и у зони наредног развоја), могуће је претпоставити да се оваква схватања потпуно подударaju са оним што се сматра

најважнијом карактеристиком савремених наставних средстава, тј. да је ученик док сазнаје, користећи се комплекснијим наставним средствима, сво време на различите начине активан (Осубел); (4) Резултати наведених истраживања указала су на то да су савремена као и дигитална наставна средства у односу на средства нижих нивоа могућности испољила низ предности као што су: веродостојна визуелизација, чешће интеракције, повећана ментална активност, индивидуализација учења, деловање у правцу осамостаљивања ученика и сл.; (5) да би у области наставе природних наука ученик требало да сазнаје на начин који наликује сазнању у науци, тј. да се у складу са концептом „научног образовања” служи тзв. *инквјери методом*, а којој, по нама, у аспекту наставе највише погодују осавремењена традиционална средства, као и мултимедијална наставна средства.

Дакле, наше истраживање је било утемељено на широј интердисциплинарној теоријској основи, на општеприхваћеним когнитивистичким теоријама учења и, коначно, на најзначајнијим резултатима досадашњих истраживања о позитивним или негативним ефектима нове образовне технологије и њојзи припадајућих наставних средстава примењивих у настави предмета *Природа и друштво*.

Све **хипотезе** или претпоставке у вези могућег унапређења наставе у предмету *Природа и друштво* по основу примене савремених наставних средстава произашле су из онога што је ранијим емпиријским и другим истраживањима већ утврђено шта ова средства у позитивнијем смислу карактерише. Реч је о следећем: (1) *традиционална наставна средства* су, по правилу, изворна стварност или замене за исту у виду модела, макета и сл., а најчешће то су визуелна, аудитивна или аудиовизуелна средства настала применом тзв. аналогних технологија, па су због тога и нижих дидактичко-методичких могућности у односу на дигитална или савремена наставна средства. Међутим, независно од тога ова се средства и данас у настави доста користе јер су приступачнија, а у неким случајевима и функционалнија. (2) *мапе ума* су посебан вид графичког представљања или организовања појмова по принципу асоцијације. Пошто се садржаји или појмови на мапама претстављају коришћењем кључних речи, симбола, цртежа, различитих боја, тањих или дебљих линија и сл. што ученицима омогућава да се у

репродукцији наученог ослањају на различите везе или асоцијације тих елемената, па се бог тога исте називају и асоцијативном методом учења (Р. Рајовић). (3) мултимедијалне или *видео презентације*, слично рачунарском образовном софтверу, су средства која нису толико усредсређена на стицање знања колико на то да ученика мотивишу, индивидуализују процес учења и да сваком ученику обезбеде извесно постигнуће и континуирано напредовање. У тим средствима се најчешће когнитивни фактор повезује са емоционалним (D. J., Novak, D., V. Gowin, 1984), а што је од велике важности за ученике млађе школске доби јер су они, као и предшколска деца, још увек жељна игре, промена и радосних доживљаја. Ова средства могу бити и замена за класичан наставни програм и уџбеник јер све што је потребно учити, вежбати, оцењивати или вредновати може се у њима садржавати; (4) *интернет* је у настави незамењив због могуће доступности бројним базама података; (5) *интерактивна* (електронска) *табла* је средство посебне врсте јер се у њој могу интегрисати сва досадашња аналогна па и савремена дигитална средства.

Сагласно **циљу** нашег истраживања (према којем је требало утврдити: у којој мери савремена образовна технологија и њојзи припадајућа наставна средства могу бити од утицаја на постигнућа ученика у предмету *Природа и друштво*) у емпиријском делу рада требало је остварити више истраживачких задатака, који би се прегледније могли груписати на следећи начин: (1) проверити педагошку ефикасност у погледу постигнућа ученика у предмету *Природа и друштво* две врсте савременијих наставних средстава. У првом случају ради се о *мапама ума*, као посебној функционалној комбинацији различитих традиционалних наставних средстава, а у другом случају о мултимедијалним наставним средствима, као што су *видео презентације*, *интернет* и *интерактивна табла*; (2) утврдити квалитет знања или постигнућа ученика, оствареног у обради наставних садржаја применом различитих савременијих наставних средстава у различитим временским размацима по усвајању истих и то: непосредно после обраде наставних садржаја, по истеку времена од 15 дана и након 30 дана; (3) у сва три претходна случаја ефикасност тих средстава довести у везу са могућом статистичком значајношћу разлика међу аритметичким срединама оствареног постигнућа и, евентуално, унутаргрупног и међугрупног варијабилитета којег су у погледу успеха

оствариле поједине групе (АНОВ-а); (4) утврдити ставове испитиваних ученика и учитеља у односу на сва примењена наставна средства (међу којима су и традиционална), а онда и мишљење учитеља о дидактичко-методичкој вредности тих средстава с обзиром на захтеве наставе у предмету *Природа и друштво*, као и стање у погледу тренутне опремљености наших основних школа тим средствима.

Све **хипотезе** у вези задатака који се односе на проверу ефикасности савремених наставних средстава постављене су у нултом облику, тј. са очекивањем да нема статистички значајних разлика у постигнућу ученика када се у настави користе традиционална или савремена наставна средства, док су све остале (у вези ставова, оцене дидактичко-методичке вредности процењиваних средстава и нивоа опремљености школа савременим наставним средствима) постављене у афирмативном облику, тј. са тврдњом која иде у прилог томе да су педагошки ефикаснија савремена наставна средства.

Дидактичко-методичка ефикасност савремених наставних средстава, које подржавају нове информационо-комуникационе и образовне технологије (као **независне варијабле**, укључујући ту и традиционална наставна средства), проверавали смо с обзиром на **зависне варијабле** као што су: *ниво постигнућа* (мерен оценом знања), *квалитет постигнућа* (мерен применом Образовних стандарда за предмет *Природа и друштво* и утицајем времена на задржавање усвојених садржаја у интервалу од 15 и 30 дана од дана усвајања истих).

С обзиром на природу предмета истраживања доминирајућа **научна метода** којом смо се у емпиријском делу истраживања користили била је *природни експеримент*, по моделу паралелних група. Кунтролну групу (једно одељење од 30 испитаника) представљали су ученици који су нове наставне садржаје усвајали применом традиционалних наставних средстава. У четири експерименталне групе (где су примењена савремена наставна средства у виду мапа ума, видео презентације, интернета и интерактивне табле) било је распоређено 120 ученика. Дакле, експериментом је било обухваћено укупно 150 ученика III разреда основне школе (5 група по 30 ученика). Пошто смо се, између осталог, користили **истраживачком техником тестирања** у ту сврху сачинили смо два *теста знања*. Један је коришћен, као иницијални, за уједначавање група, а други, као финални, за

мерење постигнућа ученика насталог под утицајем примене различитих наставних средстава/поступака, а у обради једне те исте наставне грађе у свим групама обухваћених експерименталним истраживањем. Све битније метријске карактеристике тестова су утврђене. Сагласно употреби технике *скалирања* користили смо се и двома *скалама ставова*.

Резултатите истраживања разматрали смо на више нивоа и то: *након тек извршене обраде* нових наставних садржаја, тј. на првом финалном тестирању; *након истека времена од 15 дана* и *након истека времена од 30 дана* од дана обраде нових садржаја. Следећи аспекти анализе и интерпетације резултата односили су се на ставове ученика и учитеља, као и на процене учитеља у погледу вредности примењених наставних средстава, као и нивоа тренутне опремљености наших основних школа истима.

Анализом **постигнућа ученика на првом финалном тестирању знања** (тј. одмах по обради садржаја, а применом *Финалног теста знања*) израженог у виду просечног постигнућа појединих група ученика, односно аритметичке средине (**M**), и просечног одступања резултата од те средине (**σ**) примећено је:

– Да су све групе (како контролна тако и експерименталне) показале виши ниво постигнућа у односу на иницијално тестирање. То је разумљиво јер су иницијалним тестирањем били обухваћени садржаји са којима су се ученици срели у много ранијем времену и у више наврата, а када је реч о финалном тестирању у питању су били садржаји са којима су се срели у времену које је непосредно претходило њиховој обради.

– Израчунавањем статистичке значајности разлика у постигнућу међу групама (**t**-односа) није нађена статистичка значајност разлика међу аритметичким срединама, али се тој разлици највише приближила група у којој се као наставно средство користила мултимедијална презентација. На основу тога могле су се прихватити посебне хипотезе **X₁**, **X₂**, **H₃** и **H₄**. Истима се претпоставља: да савремена наставна средства, у поређењу са традиционалним наставним средствима, статистички значајно не утичу на постигнуће ученика. Бар не на млађем узрасту. Но, без обзира на то разлике у постигнућу су ипак констатоване и то у корист експерименталних група. Међутим, исте не треба посматрати само у

односу на врсте наставних средстава које су их могле узроковати, већ и у односу на степен репрезентативности узорка и на тешкоће држања под контролом тзв. паразитарних фактора (као што су, на пример, интелектуалне способности ученика, мотивација, индивидуални когнитивни стил учења, стручност и личност учитеља и друго). Исто тако, тешко је било извести истраживање, а да се учитељи посебно не потруде, као и да сами ученици не примете да се од њих нешто посебно очекује.

– У вези са постигнућем ученика важно је истаћи и то да су у вези са савременим наставним средствима *највишу ефикасност испољиле мапе ума, а најмању видео презентација*. То би се могло протумачити тиме да ученици овог узраста још увек нису овладали вештинама коришћења сложенијих наставних средстава и да су им мапе ума биле не само ближе већ и корисније.

– Анализа варијансе (АНОВ-а), као поступак за утврђивање које је средство ефикасније у случају када се користи више од два различита средства или поступка (у нашем случају 5), показала је да ниједно од наставних средстава (када су у питању видео презентација, интернет и интерактивна табла) у међусобном поређењу није одскочило по ефикасности да би се нађене разлике, с обзиром на унутаргрупни и међугрупни варијабилитет, показале статистички значајним. То је и разумљиво јер се ради о средствима исте техничко-технолошке основе или сложености.

– У случају свих осталих упоређивања (парова) сваки пут се по једно наставно средство издвојило и показало ефикаснијим од оног са којим је упоређивано. Тако су се *мапе ума показале ефикаснијим од мултимедијалне видео презентације и интерактивне табле, а интерактивна табла ефикаснија од интернета*.

– Дакле, опет су била *ефикасније мапе ума, као и сва мултимедијална средства, од традиционалних средстава*. У поређењу мултимедијалних средстава међусобно показала су се *ефикаснијим она која су нижег нивоа техничко-технолошке сложености*. Ово због тога што су у питању ученици који још увек без веће помоћи учитеља нису дорасли сложенијој образовној технологији.

– Гледано са аспекта веће статистичке строгаће, резултати које смо добили

нису оповргли хипотезу X_5 (у којој се позивамо на непостојећу статистичку значајност разлика), али је, с обзиром на остале статистичке показатеље, евидентно да разлике у постигнућу, ипак, постоје и то у корист оних савременијих наставних средстава која су по својој природи, односно технолошко-техничкој сложености, једноставнија за ученике. Таквим су се овде показала мапе ума.

Резултати у постигнућу ученика након 15 дана (мерено истим, тзв. Финалним, тестом знања) омогућили су да закључимо:

– Резултати поновљеног тестирања постигнућа ученика након 15 дана, ако се разуме укупно ниже постигнуће због деловања времена као фактора заборављања, нису се показали статистички значајним да би се оспориле хипотезе X_1 , X_2 , X_3 , и X_4 .

– На основу осталих статистичких показатеља (аритметичке средине, стандардне девијације, процента тачно решених задатака у појединим категоријама квалитета постигнућа и сл.), евидентно је да су се мапе ума и овај пут показале ефикаснијим наставним средством од свих осталих средстава, као и да су, гледано у целини, већи ефекат од традиционалних средстава, у смислу задржавања наученог, произвела мултимедијална наставна средства.

Резултати постигнуће ученика након 30 дана (опет мерена истим финалним тестом знања) указали су на следеће:

– Да је експериментална група, у којој се користио интернет, била најуспешнија, а онда и група у којој су се користиле мапе ума и то не само у односу на контролну групу, већ и у односу на све остале експерименталне групе.

– Доњој граници статистичког значаја разлике међу аритметичким срединама (која износи 2,00 на нивоу ризика од 0,05) највише се приближила експериментална група, у којој се користила интерактивна табла, са показатељем t -односа од 0,45. Тиме се нису оспориле хипотезе X_1 , X_2 , X_3 и X_4 , јер разлике у постигнућу нису статистички значајне, али су ипак евидентне. То значи да је интерактивна табла произвела најјачи ефекат у погледу задржавања наученог након месец дана.

– Док су се на првом и на другом тестирању најефикаснијим показале мапе ума сада су се *по ефектима задржавања наученог у дужем временском периоду најефектнијим показали интернет и интерактивна табла.*

По нама, у овом случају реч је о моћним средствима визуелизације која, не само што реално приказују садржаје, она не остављају ученике ни емотивно индиферентним у односу на исте. Све то, у комбинацији са осталим предностима, значајно утиче на запамћивање наученог. Осим тога, реч је о средствима која на извешан начин у себи могу садржавати и сва остала средства информисања, различите комуникативне технологије, па и све друге изворе знања.

Статистички поступак АНОВ-е, примењен на резултате у првом финалном тестирању (одељк 3.3.4. рада), потврдио је статистичку значајност разлика у постигнућу ученика у корист како мапа ума тако и мултимедијални средстава. Тиме су се, независно од појединачних упоређивања сваког савременојег наставног средства са традиционалним средствима, при чему нису нађене статистички значајне разлике, на неки начин оспориле наше подхипотезе од X_1 до X_5 . Дакле, потврдила се већа дидактичко-методичка ефикасност савременијих наставних средстава.

Утицај примењених средстава на квалитет постигнућа – евидентан је највише у степену задржавања знања након 15 и 30 дана од дана усвајања истих. У том погледу показало се да су у оба случаја савремена наставна средства била ефикаснија, тј. више су се у сећањима задржали садржаји који су посредством њих стечени или научени. Независно од таквих налаза ми смо се упустили и у једну продубљенију анализу квалитета наученог. Реч је о томе да смо, полазећи од *Општих стандарда постигнућа* у предмету *Природа и друштво* за крај првог циклуса образовања, још при сачињавању финалног теста знања предвидели одговарајући број задатака путем којих су се могла утврдити три нивоа оствареног квалитета знања, приказаних у табели 40.

На основу података у тој табели могло се закључити:

– У *трећој*, уједно највишој категорији постигнућа (*разуме и примењује*), показало се да се *помоћу мапе ума и традиционалних наставних средстава остварио највиши ниво постигнућа*. Ученици су у случају традиционалних

средстава освојили 71% укупно могућег броја поена, а у сличају мапа ума 70% могућих поена. Сва друга средства су била мање ефектна, а најмање интернет, са 60% освојених поена или бодова.

– У другој категорији (*репродукује и донекле разуме*) ученици који су се користили мапама ума освојили су чак 73% могућих поена, а ученици који су се користили видео презентацијом 59% или једва нешто више од $\frac{1}{2}$ могућих поена.

– У случају прве, најниже, категорије (*присећа се и репродукује*) све групе су оствариле највеће постигнуће, с тим да су се мапе ума и овде показале најефикаснијим средством (92% освојених поена), док су се традиционална наставна средства и интерактивна табла (са по 72% освојених поена) показале најмање ефикасним средствима.

– Осврнемо ли се на податак да је, гледано у целини или збирно, у свим категоријама освојено приближно 75% поена од укупног броја могућих (100%) и да је око 25% или $\frac{1}{4}$ остала неосвојена то указује да је финални тест био доста дискриминативан, односно да задаци у том тесту нису били ни лаки нити сувише тешки.

– У свим случајевима где су наставна средства захтевала од ученика више техничких вештина и виши ниво информатичке писмености ту су се остварили скромнији резултати. То не значи да треба избегавати технолошко-технички сложенија наставна средства, већ да ученици још увек морају на што природнији начин у процесу наставе комуницирати са својим учитељма.

– На крају, ваља констатовати да се само делимично потврдила наша општа хипотеза, а онда и посебне хипотезе X_2 , X_3 , и X_4 , док се хипотеза X_1 одбацила јер су се мапе ума у великој мери показале ефикаснијим наставним средством од традиционалних наставних средстава. Исто тако, мепе су се показале у највећем броју случајева ефикаснијим од свих осталих савремених наставних средстава.

Резултати испитивања ставова ученика у односу на наставна средства – где се у вези са сваким наставним средством изјашњавало по 30 ученика, утврђено је да су се у већини случајева ученици изјаснили за одговор под бр. **1** („веома ми се допало”).

Одговори под бр. 1 дистрибуирали су се на следећи начин:

- *традиционална средства*.....5 одговора,
- *видео презентација*.....23 одговора,
- *интернет*.....17 одговора,
- *интерактивна табла*.....7 одговора.

Напред смо видели да су се мапе ума показале најефикаснијим наставним средством, а из ових одговора, које смо добили у групи ученика који су учили помоћу мапа ума, потврдило се да мапе биле и најдопадљивије наставно средство.

Највише због тога што су ученици ово средство оценили у следећем смислу:

- (а) „на часу се могло видети и на интересантан начин доживети” – 20 ученика;
- (б) „све је било лако разумети” – 7 ученика и
- (в) „ово је за мене било нешто сасвим ново” – 3 ученика.

Ако се осврнемо на нашу посебну хипотезу X_{10} очигледно је да се иста може прихватити, јер су ставови ученика у односу на сва наставна средства били претежно позитивни, али, ипак, *најпозитивнији у односу на мапе ума*.

Резултати испитивања ставова учитеља – добијени су на бази само 5 испитаних особа, али без обзира на то нису занемарљиви. Међутим, на основу тако малог броја испитаника не може бити речи о потврђивању или о одбацивању хипотеза X_{11} и X_{12} . Независно од тога, утврђено је да:

- Учитељи позитивније мисле о *оним наставним средствима која су на вишем нивоу конкретности, односно већем могућности визуелног перципирања*;
- Да су на *осредњем нивоу оспособљености* да се истима користе;

Да су у, погледу дидактичко-методичке вредности, преферирана углавном традиционална средства, визуелни материјали посредовани интернетом и мапе ума;

- У евалуацији појединих наставних средства показало се: да су учитељи били углавном задовољни одржаним часовима тамо где су средства била већег степена реалности и визуелних могућности; да су, по оцени учитеља, ученици били највише заинтересовани за садржаје наставе, док је заинтересованост за наставна средства била у другом плану; да су највише оцене добила средства већих дидактичко-методичких и медијских могућности, а то су традиционална наставна средства и информације посредоване интернетом или интерактивном таблом, док

су мапе ума и мултимедијална презентација оцењене као средства нешто вишег нивоа апстрактности;

– Учитељи су преферирали она средства која више доприносе формирању тачних појмова у настави.

Гледано у целини, потврдило се наша подхиптеза X_{12} , да наши учитељи у већини случајева позитивно оцењују поједина наставна средства примењива у настави предмета *Природа и друштво*.

Налази нашег истраживања показали су се вишеструко значајним.

У ширем – **теоријском** смислу:

– Пре свега, *у великој мери се остварио напред постављени циљ и поједи задаци истраживања.*

– Проверене су све истраживачке хипотезе (осим X_{11} и X_{12} , услед неадекватног броја испитаника).

– Потврдило се, што је такође важно, да су *неоснована очекивања о томе да се савремена или дигитална средства у свакој ситуацији нужно морају показати ефикаснијим од традиционалних наставних средстава.*

– Основаност таквих очекивања највише се довели у питање резултати нашег истраживања јер је утврђено *да су на узрасту нижих разреда основне школе, ипак, ефикаснија средства ниже техничко-технолошке сложености, као и она која пружају већу могућност непосредног доживљавања и визуелизације.* Ово нарочито због тога што се учење или сазнавање млађих ученика још увек значајно ослања на непосредна чулна искуства, па је све оно што је ближе природној реалности за дете млађег узраста значајније од оног што је од те реалности удаљеније или апстрактније.

Резултати нашег истраживања имају и **практични значај**, и то у већем броју аспеката.

– Указују на потребу и значај озбиљнијем научном и стручном педагошком приступу медијском образовању ученика и учитеља.

– Отварају питања у вези са подизањем нивоа дидактичко-методичке и технолошко-техничке компетентности наших учитеља.

– Указују на неодрживост поларизације у смислу опредељења за коришћење искључиво традиционална или само савремена наставна средства.

– Указују на то де се улога учитеља, бар када су у питању ученици млађе школске доби, на ниже заменити никаквим наставним средствима.

– отварају се питања одговарајуће заштите млађих ученика на друштвеним мрежама итд.

За наше истраживање могло би се рећи да је **ново и оригинално** по томе што се (за разлику од досадашњих истраживања у којима се једнострано истичу само предности или чак глорификује рачунар и интернет) овде први пут експериментално испитују и компарирају не само предности, већ и могући дидактичко-методички недостаци који прате нове образовне технологије, укључујући и мултимедијална наставна средства.

У теоријском смислу налазимо да би скорашња **наредна истраживања** нарочито требало усмерити на питања која се тичу:

– дидактичко-методичких проблема примене савремене образовне технологије у циклусу разредне наставе и појединих наставних предмета;

– на могући негативан утицај рачунара, друштвених мрежа и уопште дигиталних средстава на психо-физички развој и могуће негативне последице по формирање личности млађих ученика;

– пошто су досадашња истраживања савремене образовне технологије била извучена из поља педагогије и психологије (и као таква више проучавана у техницистичком смислу са аспекта технологије, технике и других дисциплина које су поприлично дистанциране од наука о образовању и васпитању) требало би их у будућности више интегрисати у поље дидактике, методика наставе и у област психологије учења.

Исто тако, налазимо да би могућа даљња истраживања требало интердисциплинарно вршити у једној широј популацији и на репрезентативнијем узорку од оног са којим смо ми располагали. Таквим истраживањима би се, вероватно, могло доћи до извесних сазнања о некој правилности или законитости на какав пријем с обзиром на узраст, искуство и сазревање ученика, наилазе нови медији и дигитална наставна средства. Оваква истраживања сматрамо да би

нарочито била значајна и с обзиром и на данас све више подељена мишљења око тога на који начин и како да се деца ангажују у вези са рачунаром. Осим тога, постоје и бројна упозорења у вези са могућим штетним утицајем рачунара и савремених друштвених мрежа на здравље и формирање личности ученика (упозорења, на пример, у: *Просветни преглед* од 08. 12, 2011.).

ЛИТЕРАТУРА – ИЗВОРИ

1. Adamov, J. i M. Segedinac (2006): „Elektronski nastavni materijal u savremenom obrazovanju”. U: zbornik *Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji* 1. Urednik O. Gajić, Novi Sad: Filozofski fakultet, str. 117–184.
2. Amand, P. i D. Katalinčić (2004): „Naravoslovlje i tehnika na elementarnom stopnju kroz prizmo uspešnog djeteta”. U: zbornik *Škola bez slabih učenika*. Urednik M. Stevanović. Pula: Filozofski fakultet, str. 338–342.
3. Andevski, M. (1997): *Uvod u ekološko obrazovanje*, Univerzitet u Novom Sadu, Filozofski fakultet.
4. Andrilović, V., M. Čudina (1985): *Psilologija odgoja i obrazovanja*. Zagreb: Školska knjiga.
5. Антић, С. (2007): *Модели интерактивне наставе/учења примерени раду редовним школама и условима* (Необјављен магистарски рад). Београд: Филозофски факултет.
6. Antonijević, R. (2007): „Savremena nastavna sredstva i podsticanje intelektualnog razvoja učenika”. U: zbornik *Технологија, информатика и образовање* 4. Urednik D. Mirčeta i S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike u Novom Sadu i Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu, str. 322–327.
7. Антонијевић, П. (2001): „Развијање појмова у основношколској настави”. *Настава и васпитање*, (L), 1, стр. 214–220.
8. Ausubel, P., David (1962): „A subsumption theory of meaningful verbal learning and retention”. *The Journal of General Psychology*, 66, 213-244.
9. Ausubel, D., P. (1963): *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
10. Ausubel, D.P., J.D., Novak i H., Hanesian, (1978): *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.
11. Ausubel, P., David (2000): *The Acquisition and Retention of Knowledge A Cognitive View*. Dordrecht/Boston/ London/ Kluwer Academic Publishers.
12. Bandur, V. (1985): *Učenik u nastavnom procesu*. Sarajevo: Veselin Masleša.
13. Bandur, V., N. Potkonjak (1999): *Metodologija pedagogije*, Beograd: Savez pedagoških društava Jugoslavije.
14. Bakovljiv, M. (1997): *Onovi metodologije pedagoških istraživanja*. Beograd: Naučna knjiga.
15. Bakovljević, M. (1995): *Statistika u pedagoškim istraživanjima*. Beograd: Učiteljski fakultet.
16. Baucal, A., D., Pavlović Bahić (2010): *Nauči me da mislim Nauči me da učim*. Beograd: Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta, Centar za primenjenu Psihologiju.
17. Berković, I. (2004): *Računarska grafika – izvodi iz predavanja*. Zrenjanin: Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin”.
18. Благданић, С. (2008): *Методичка ефикасност мреже појмова*. Београд: Учитељски факултет.
19. Благданић, С. (2006): „Мреже појмова као фактор подстицања квалитетније комуникације у настави природе и друштва”. U: зборник *Развијање*

- комуникационих компетенција. Уредник Б. Јовановић. Јагодина: Педагошки факултет, стр. 603–611.
20. Bognar, L., M. Matijević (2002): *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
 21. Bogojević, D. (2011): *Internet u nastavi*, Web dok.: www.media-via.info/school/art-6200-0071.htm
 22. Bogosavljević, R. (2010): „Ličnost i kompetencije učitelja u društvu znanja”. U: zbornik *Kompetencije vaspitača i učitelja za društvo znanja*. Urednik D. Soleša i sar. Beograd – Kragujevac: Eduka, Grafostil, str. 139-196.
 23. Brkić, S., B. Glišin (2005): ”Savremena informaciona tehnologija u procesu prenošenja znanja i informacija”. U: zbornik *Технологија, информатика и образовање 3*. Urednik M. Danilović, S. Попов. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatke u Novom Sadu i Prirodnomatematicki fakultet u Novom Sadu, str.194–202.
 24. Bruner, J. S. i sar. (1976): *Play: its role in development and evaluation*. Penguin Books, Harmondsworth.
 25. Брунер, Џ. С. (1990): *Ток когнитивног развоја (Когнитивни развој детета)*. Београд: Савез психолога Србије.
 26. Buzan, T. (1999): *Маре ума, Бриљантно размишљање*. Beograd: Finesa.
 27. Бузан, Т. (2005): *Користите обе хемисфере мозга*. Београд: Финеса.
 28. Buzan, T. (2007): *Mentalne mape za klince*. Zagreb: Veble komerc.
 29. Влаховић, М. Б. (1996): *Иновације и традиција у образовању*. Београд: Учитељски факултет
 30. Villiam, H. (1977): *How to think about social problems: A. Primer for citizens*. New York: Oksford Unoversity Pres.
 31. Веиновић, З. (2007): *Настава природе и друштва и одрживи развој*. Београд: Учитељски факултет.
 32. Виготски, Л. С. (1977): *Мишљење и говор*. Београд: Полит.
 33. Вилотијевић, М. (1999): *Дидактика 2*. Београд: Учитељски факултет.
 34. Vilotijević, M. (2004): „Od klasične do savremene informacione didaktike”. *Misao*, 02/03, јануар, Novi Sad.
 35. Влаховић, Б. (1993): *Трансфер иновација у образовању*. Београд: Научна књига
 36. Vitić, V. A., Š. F. Šuler (1996): *Audio-vizuelna sredstva njihova priroda i upotreba*. Beograd: Vuk Karadžić.
 37. Вучковић, Д. (2009): „Развој стратегија учења вербалног градива у основној школи”, *Наша школа*, 1-2, Бања Лука.
 38. Wikipedia.org.wik/Education_in_the_United-Kingdom (Очитано: 28. 10.20. 11.)
 39. Wolfgang, K. W., Šulc Felix, V.C. Kristine, M. Rajner, W., Hrwig, B. (1994): *Didaktičke teorije*. Zagreb: Educa.
 40. Г.Т. (2011): „Професија високог статуса”. *Просветни преглед*, Бгд., 07.04.стр.1.
 41. Gajić, O. (2006): „Standardi obrazovanja nastavnika u svetlu inovacionih procesa u reformisanoj školi”. U: zbornik *Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji 3*. Urednik O. Gajić. Novi Sad: Filozofski fakultet, str. 41-43.
 42. Gajić, O. (2004): *Uvođenje inovacionih modela i problemsko-stvaralačkih postupaka u nastavu*. U: *Zborniku Filozofskog fakulteta u Novom Sadu*. Novi Sad: Filozofski fakultet, str. 187–199.
 43. Гајић, О. (2006): „Комуникацијски реципроцитет између наставника и ученика

- као индикатор ефикасности наставног часа”. У: зборник *Развијање комуникационих компетенција*. Уредник Б. Јовановић. Јагодина: Педагошки факултет у Јагодина, Филолошко-уметнички факултет у Крагујевцу, стр. 223–234.
44. Gerlić, I. (2008): „Informacija kao uslov savremenog razvoja obrazovanja”. У: зборник *Društvo znanja*. Уредник D. Soleša, I. Gerlić. Sombor – Maribor: Pedagoški fakultet u Somboru, Pedagoški fakultet u Mariboru, стр. 20–26.
 45. Glušac, D. (2009): „Pedagoški aspekti interakcije čoveka i računara”. *Pedagogija*, 4 (LXIV), Beograd, стр. 578-584.
 46. Gojkov, G., R., Krulj, M., Kundačina (2009): *Leksikon pedagoške metodologije*. Peto dopunjeno izdanje. Vršac: Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača «Mihailo Palov».
 47. Грдинић, Б. (2004): *Природа и животни процеси*. Бачки Петровац.
 48. Грубор, А. (1994): *Образовање наставника у функцији технолошког развоја*. Сомбор: Учитељски факултет.
 49. Грујичић, М., Т. Миљановић (2005): „Утицај савремених дидактичких медија на ефикасност наставе биологије”. *Настава и васпитање*, 4 (LIV), Beograd, стр. 32–37.
 50. Даниловић, М. (1996): *Савремена образовна технологија*. Београд: Институт за педагошка истраживања.
 51. Danilović, M. (2001): „Novi milenijum pruža nove mogućnosti učenja i obrazovanja”. У: зборник *Tehnologija, informatika i obrazovanje*. Уредник D. Mirčeta, S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatke u Novom Sadu i Prirodnomatemički fakultet u Novom Sadu, стр. 7-27.
 52. Danilović, P. (2005): „Značaj i uloga novih video-prezentacionih tehnologija u procesu učenja”. У: зборник *Tehnologija, informatika i obrazovanje 3*. Уредник D. Mirčeta, P. Slobodan. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatke u Novom Sadu i Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu, стр. 217–227.
 53. Давидов, В. В. (1996): *Теорије развојне наставе*. Москва: Руска академија наука, Психолошки институт.
 54. Devjak, T. (2004): „Z aktivnim učenjem in poučavanjem do uspešnih učence”. У: зборник *Škola bez slabih učenika*. Уредник М. Stevanović, Pula: Filozofski fakultet, стр. 155–167.
 55. Dodig, M., D., Pivac (2008): „Vrijednost vizualnog izraza u nastavnom procesu”. У: зборник *Dani osnovne škole*, Split.
 56. Доналдсон, М. (1982): *Ум детета*. Београд: Завод за унапређивање школства НРС.
 57. Дмитровић, П. (2006): „Педагошко комауницирање и комуникациона компетентност наставника и ученика”. У: зборник *Развијање комуникационих компетенција*. Уредник Б. Јовановић. Јагодина: Учитељски факултет у Јагодина и Филолошко-уметнички факултет у Крушевцу, стр. 257–268.
 58. Дунђерски, С. и М. Андевски (2008): „Педагошки етос конструктивистички оријентисаног учитеља”. У: зборник *Образовање учитеља данас*. Нови Сад: Филозофски факултет, стр. 169–180.

59. Дунђерски, С. (2003): „Одлучујућа улога наставника у идентификацији даровите деце”. У: *Зборнику Више школа за образовање васпитача у Вршцу*, 9, стр. 265–267.
60. Dunderski, S. (1995): „Neki bitni aspekti osposobljavanja za samoobrazovanje u osnovnoškolskoj nastavi i učenju”. *Pedagoška stvarnost*, Нови Сад, 1-2, str. 25–31.
61. Ђурић, Ђ. (2009): „Компетенције наставника и квалитет образовања ученика”. У: зборник *Будућа школа II*: Уредник Н. Поткоњак. Београд: Српска академија образовања, стр. 899–916.
62. Ђорђевић, Ј., Б. Ђорђевић (2009): „Традиционална и савремена критика школе”. У: зборник *Будућа школа II*. Уредник Н. Поткоњак. Београд: Српска академија образовања, стр. 899-916.
63. Ђорђевић, Ј. (?): *Телевизија у васпитању и образовању*. Београд: Научна књига.
64. Ђорђевић, Ј. (1981): *Савремена настава*. Београд: Научна књига.
65. Ђукић, М. (2003): *Дидактичке иновације као изазов и избор*. Нови Сад: Савез педагошких друштава Војводине.
66. Ђukić, М. (2007): „Технолошке компетенције као segment стручног профила савременог наставника”. У: зборник *Технологија, информатика и образовање 4*. Уредник D. Mirčeta, S. Popov. Београд – Нови Сад: Институт за педагошка истраживања у Београду, Центар за развој и примenu науке, технологије и информатике у Новом Саду и Природноматематички факултет у Новом Саду, стр. 166-174.
67. Erceg, V. (1979): *Nastavnik u savremenoj nastavi*. Сарајево: IGKRO «Svijetlost», OOUR Zavod za udžbenike.
68. Žeravica, D. (2010): *Uticao obrazovno računarskog softvera na kvalitet znanja u nastavi poznavanja društva* (Neobjavljen magistarski rad). Sombor: Pedagoški fakultet.
69. Žepić, M. (2004): „Internet – stvaralnost ili slobodan oblik poučavanja”. У: зборник *Škola bez slabih učenika*. Уредник М. Stevanović. Пула: Филозофски факултет, стр. 202–206.
70. Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања (2011): *Оптими стандарди постигнућа – образовни стандарди за крај првог циклуса обавезног образовања – Природа и друштво*. (Web документ Министарства просвете Републике Србије).
71. „Закон о основама система образовања и васпитања”. Београд: *Просветни гласник*, спец. бр. (Службени гласник РС 72/09 од 03. септ. 2009.).
72. Зиндовић, Г., Н Трнавац, Б. Трајковић (1973): *Васпитна функција савремених наставних средстава и средстава комуникација*. Београд: Завод за основно образовање и образовање наставника СР Србије.
73. ИКТ у настави школа у Србији, преглед стања, перспективе развоја. Сајт: www.mp.gov.rs/resursi/dokumenti/dok_129-srp-UPIS ICT-u-srbiji.pdf
74. Илијић, С. (2011): „До књига бесплатно”. *Просветни преглед*, 2485 (3), (LXVII), 27. јануар, Београд, стр. 5.
75. Инхелдер, Б., Б. Маталон (1969): *Проучавање решавања проблема и мишљења*. Београд: Вук Караџић.
76. Ивић, И., А Пешикан, С. Јанковић, С. Кијевчанин (1995): *Активно учење*. Београд: Издавачко–графички завод, Српска књижевна задруга.
77. Ivić, I. (1992): „Теорије менталног развоја и проблем ishoda obrazovanja”,

Psihologija, 3–4, 7–37.

78. Јанковић, А. (2008): „Педагошка ефикасност наставе играњем улога и сценске комуникације”, *Норма*, 1-2, (XIII), Педагошки факултет, Сомбор, стр. 135–145.
79. Јанковић, А. (2008₆): *Ефикасност учења применом различитих модела очигледне наставе у предмету познавање природе*. (Необјављен магистарски рад). Сомбор: Педагошки факулт.
80. Јанковић, А. (2009): „Очигледна настава у савременој теорији и пракси”. *Настава и васпитање*, 4 (LVIII), Београд, стр. 509–52.
81. Јанковић, П. (1994): *Професионално усмеравање, селекција и образовање учитеља*. Нови Сад: Педагошка академија.
82. Јанковић, Р. (2002): О slabim stranama informaciono komunikacione tehnologije u nastavi. *Misao*, Novi Sad, 02/03, januar
83. Јанковић, Р. (2007): *Školska pedagogija*. Sombor: Pedagoški fakultet.
84. Јокић, С. (2007): „Teaching Science in primary School: Serbian experience with the project Ruka u testu (hands–on la masin a la pate) ”. U: zbornik *Tehnologija, informatika i obrazovanje 4*. Urednik D. Mirčeta, S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatke u Novom Sadu i Prirodnomatemički fakultet u Novom Sadu, str. 214-220.
85. Јованова, С. (2007): „Primena informatičke tehnologije pri realizaciji programskih sadržaja iz poznavanja prirode i društva”. U: zbornik *Tehnologija, informatika i obrazovanje 4*. Urednik D. Mirčeta, S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatke u Novom Sadu i Prirodnomatemički fakultet u Novom Sadu, str. 300–302.
86. Јовановић, Г. (1969): Мултимедијски и експертски систем као детерминанта нове технологије у настави географије”. *Настава и васпитање*, 3 (XLV), Београд, стр. 478–497.
87. Јовановић-Илић, М. (1977): *Развој способности ученика*. Београд: Просвета
88. Јовановић-Илић, М. (1970): *Улога вежбања структурисања наставног градива у развоју способности ученика*. Београд: Научна књига.
89. Јовичић, М. (1974): *Развитак схватања каузалних односа код деце*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства..
90. Јосимов, Г. и сар. (2010): *Кључна знања из прошлости у настави предмета Свет око нас и Природа и друштво као основа за учење историје*. Београд: Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања и Савез учитеља Србије (или на сајту: <http://www.ceo.edu.rs/en/1?Start=B-24k>).
91. Јосиповић, Р. и сар. (2007): *Elektronične komponente i osnovni stilovi sklopovi*. Laboratorijske vježbe, Osijek: Grafika.
92. Југовић, В. (1969): *Osnovni pojmovi*. Zagreb: Školska knjiga.
93. Јукић, С. (1984): *Savremena nastavna tehnologija u obrazovanju nastavnika*. Novi Sad: Misao.
94. Јукић, С. (2001): *Nastava u kojoj učenik misli*. Vršac: Viša škola za obrazovanje vaspitača.
95. Јукић, С. (2005): „Pretpostavke za uspešnu primenu moderne nastavne tehnologije”. U: zbornik *Tehnologija, informatika i obrazovanje 3*. Urednik D. Mirčeta, S. Popov.

- Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike u Novom Sadu i Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu, str. 71–79.
96. Jukić, S. (1995): *Učenje učenja u nastavi*. Beograd: Učiteljski fakultet.
 97. Kalin, J., M., Valenčić Zuljan (2004): „Učiteljski pogledi na ciljeve nastave kvalitetna škola”. U: zbornik *Škola bez slabih učenika*. Urednik. M. Stevanović, Pula: Filozofski fakultet, str. 155–166.
 98. Kamenov, E. (2008): *Мудрост чула I део*. Нови Сад: Драгон.
 99. Kačapor, S., M. Vilotijević, V. Kundačina (2005): *Umijeće ocjenjivanja*. Mostar: Univerzitet „Džemal Bijedić”.
 100. Katel, R. (1978): *Naučana analiza ličnosti*. Beograd: Beogradski grafičko-izdavački zavod.
 101. Каурин, Љ. (2004): *Ученик и наставна технологија*. Нови Сад: Виша школа за образовање васпитача, Савез педагошких друштава Војводине.
 102. Kinchin, M. Ian i Hay, B. David (2000): „How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development”. *Educational Reserch*, 42(1), 43–57.
 103. Квашчев, Р. (1996): *Развијање критичког мишљења код ученика*. Београд: Завод за издавање уџбеника социјалистичке републике Србије.
 104. Klafki, W. et oll. - ur (1994): *Didaktičke teorije*. Zagreb: Educa
 105. Кнежевић, Љ. (1995): *Теоријске основе наставе природе и друштва*. Београд: Учитељски факултет.
 106. Копас-Вукашиновић, Е. (2006): „Избор и комбиновање васпитно-образовних метода у функцији развијања комуникационе компетенције наставника и ученика”. У: зборник *Развијање комуникацијских компетенција*. Уредник Б. Јовановић. Јагаодина: Педагошки факултет у Јагодини, Филолошко-уметнички факултет у Крагујевцу, стр. 325-332.
 107. Кнежевић, В. (1986): *Структурне теорије наставе*. Beograd: Prosveta.
 108. Коменски, Ј. А. (1967): *Велика дидактика*. Београд: Завод за издавање уџбеника Социјалистичке републике Србије.
 109. Kriš-Piger, J. (2007): „Odnos učenik – nastavnik – roditelj u srednjoj školi”. U: zbornik *Uspešna škola*. Urednik M. Ratković. Novi Sad: Misao, str. 83-111.
 110. Krneta, R. M. Milošević (2005): „Primena WEB animacija u interaktivnoj nastavi računarskih mreža”. U: zborniku *Tehnologija, informatika i obrazovanje 3*. Urednik D. Mirčeta, S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike u Novom Sadu i Prirodnomatemički fakultet u Novom Sadu, str. 481-484.
 111. Крњајић, З. (2004): „Изградња знања и развијање способности као процес образовања”, У: зборник *Знање и постигнуће*. Уредник Крњајић, С. Београд: Институт за педсагошка истраживања.
 112. Круљ, Р. (1988): *Нова технологија у функцији повећања ефикасности учења*. Приштина: Јединство.
 113. Квашчев, Р. (1977): *Моделирање процеса учења*. Београд: Просвета.
 114. Кваšev, Р., Ђ Đurić, S. Krkljuš (1989): *Sposobnosti, osobine ličnosti i uspeh učenika*. Novi Sad: Zavod za izdavanje udžbenika, Filozofskog fakultet.
 115. Kovačević, T., Marković, J. (2008): *Маре ума...* (WWW. Scindeks) (23.06.2008.)

116. Kundačina, M. i V. Bandur (2007): *Akademsko pisanje*, Užice: Učiteljski fakultet.
117. Лазаревић, Ж. (1999): „Дидактичко-методичко оспособљавање учитеља у функцији осавремењавања васпитно-образовног рада”. У: зборник *Педагошка реформа школе*. Уредник Вилотијевић, М., Григориј Давидович – Глејзер. Београд – Москва: Руска академија образовања, Заједница учитељских факултета Србије, стр. 323-344.
118. Лазаревић, Ж., В., Банђур (2001): *Методика наставе природе и друштва*. Јагодина – Београд, Учитељски факултет.
119. Lazarević, Ž.. (2000): „Metodičko obrazovanje nastavnika i kvalitet nastave”. *Pedagogija*, 34 (XXXVIII), Beograd, str. 433–436.
120. Лекић, Ђ. (1997): *Методологија педагошког истраживања и стваралаштва*. Зрењанин: Педагошко-технички факултет.
121. Mayer, E. Richard (2009): *Multimedia Learning*. Universiti of California, Santa Barbara, Cambridge Universiti Pres.
122. Mari, A. (2011): *Značaj primene digitalnih medija u obrazovanju učenika*. (Необјављен магистарски рад). Sombor: Pedagoški fakultet.
123. Mandić, P. (1972): *Inovacije u nastavi*. Sarajevo: „Svjetlost”, OOUR za udžbenike i nastavna sredstva.
124. Мандић, П. (1998): *Увод у општу информатичку педагогију*. Београд: Учитељски факултет.
125. Маринковић, С., Марковић, С. (2006): *Природа и друштво за трећи разред основне школе*. Београд: Креативни центар.
126. Маринковић, С. (1996): „Дечја права у породици и школи”. У: зборник *Дечја права – чија одговорност*. Уредник М. Пешић. Београд: Институт за психологију и андрагогију.
127. Маринковић, С. и Д. Васиљевић (2008): „Демократске вредности у инструктивном материјалу за децу”. У: *Зборнику радова Учитељског факултета у Ужицу*, 9.
128. Marinković, S. (2010): *Profesionalni razvoj nastavnika i postignuće učenika*. Užice: Učiteljski fakultet.
129. Marinković, S. (2011): „Konceptija aktivnog učenja kao osnova za formiranje novih nastavničkih kompetencija”. *Pedagoogija*, 2 (LXVI), Beograd, str. 204-214.
130. Марковић, М. (1995): *Логика*. Београд: Завод за издавање уџбеника Републике Србије.
131. Marušić, R. T. (2007): „Modeli u dizajniranju korisničkog interfejsa za interaktivno učenje”. У: zbornik *Tehnologija, informatika i obrazovanje 4*. Urednik M. Danilović i S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatke u Novom Sadu i Prirodnomatematički fakultet u Novom Sadu, str.678–684.
132. Матијевић, М. (2009): „Савремена школа и усмереност наставника ка аутономији”. У: зборник *Будућа школа I*: Уредник Н. Поткоњак. Београд: Српска академија образовања, стр. 585–602.
133. Мијић, М. i sar. (2007): *20 godina tradicije u upotrebi fizičkih modela u akustičkom projektovanju u laboratoriji za akustiku*. Beograd: ETF TELEFOR.
134. Milanović, K., V. Milosavljević (2006): *Istraživanje o stavovima učenika u Srbiji o primeni IKT sredstava u nastavi i učenju*. Beograd: Microsoft Software, Unasoft.

135. Mikić, K.: Primena interneta u nastavi medijske kulture, na sajtu: <http://edupoint.carnet.hr/casopis/broj-09/clanak-01/medijska.pdf> (Очитано: 31.01. 2011).
136. Mikić, K., на сајту www.media-via.info/school/art-6200-0071.htm (очитано: 31.01. 2011).
137. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa (2005): *Vodič kroz Hrvatski nacionalni obrazovni standard za osnovnu školu*. Zagreb.
138. Matijević, M. (2004): *Ocenjivanje u osnovnoj školi*. Zagreb: TIPEX.
139. Milanović-Nahod, S.(1988): *Kognitivne teorije i nastava*. Beograd: Prosveta.
140. Миочиновић, Љ. (1996): „Карактеристике мишљења деце нижих разреда основне школе”. *Настава и васпитање*, 4-5., Београд.
141. Медоуз, А. К., А. Кешдан (2000): *Како помоћи деци да уче*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
142. Medows, S. (2006): *The Child as Thinker: the development and accqyisition of cognitation in childhood*. Routledge, London and New York.
143. Мijanовић, N. (2007): „Internet u procesu organizovanja nastave i učenja”.U: zbornik *Tehnologija, informatika i obrazovanje 4*. Urednik M. Danilović, S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatke u Novom Sadu i Prirodnomatemički fakultet u Novom Sadu, str. 564-571.
144. Милановић, Н., Н., Шарановић-Божановић (2004): *Знање и постигнуће*. Београд: Институт за педагошка истраживања.
145. Милановић, С. (1981): *Усвајање појмова у зависности од наставних метода и когнитивних способности*. Београд: Институт за педагошка истраживања, Просвета.
146. Микалачки-Бриски, А. (1989): *Педагошке импликације пијажеове теорије*. Београд: Савез друштава психолога СР Србије.
147. Mikić, K., sajt: www.media-via.info/school/art-6200-0071.htm
148. Mikić, K.: *Primjena intereneta u nastavi medijske kulture* (<http://edupoint.carnet.hr/casopis/broj-09/clanak-01/medijska.pdf>)
149. Miler, B. (2001): *Kako ostvariti uspešan kontakt sa učenicima*. Sarajevo: Sabiha, Н., Sarajevska tribina.
150. Milutinović, J. (2008): „Kvalitet obrazovanja”. U: zbornik *Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji 4*. Urednik O. Gajić. Novi Sad: Filozofski fakultet, str.135–152.
151. Milutinović, K., V. Milosavljević (2007): „Istraživanje o stavovima učenika u Srbiji o primeni ИКТ u nastavi i učenju”. U: zbornik *Tehnologija, informatika i obrazovanje 4*. Urednik M. Danilović, S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatke u Novom Sadu i Prirodnomatemički fakultet u Novom Sadu, str. 156–165.
152. Милошевић, Љ. и сар. (1998): „Природа и друштво – анализа програма предмета природа и друштво и прилози нацрту нових планова”. У: зборнику *Наша основна школа будућности*. Уредник М. Вилотијевић, Б., Ђорђевић.

- Београд – Врање – Јагодина – Пизрен – Сомбор – Ужице: Заједница
учитељских факултета Србије, стр. 358-363.
153. Минић, С., Д., Крецуљ, М. Воркапић, сајт: www.tfe.kg.ac.rs/tio (Очитано: 18. 08. 2011).
 154. Mintzes, J. Joel, Wandersee, H. James & Novak, D. Joseph (1998): *Teaching Science for Understanding, A Human Constructivism View*. London: Academic Press.
 155. Миочиновић, Љ. (2002): *Пујажеова теорија интелектуалног развоја*. Београд: Институт за педагошка истраживања.
 156. Музић, В. (1977): *Методологија педагошког истраживања*. Сарајево: ИГКРО «Свјетлост» – ООУР Завод за удџбенике.
 157. Надрљански, Ђ. (1991): „Системски приступ изради рачунарског видео-образовног и других врста софтвера као фактора модернизације педагошког рада школе”. У: зборнику *Нова образовна и информациона технологија*. Уредник Д. Франковић. Београд: Педагошка академија за образовање учитеља.
 158. Надрљански Ђ. (2000): *Образовни софтвер – хипермедјални систем*. Нови Сад: Универзитет у Новом Саду.
 159. Надрљански, Ђ., М, Надрљански, М. Томашевић (2007): *Digitalni mediji i obrazovanje – Pregled međunarodnih iskustava*, Zagreb: Filozofski fakultet.
 160. Надрљански, Ђ., М., Надрљански (2008): *Digitalni mediji i obrazovni softver*. Sombor: Педагошки факултет.
 161. Надрљански, Ђ., Д., Soleša (2008): *Digitalni mediji – obrazovni softver*. Novi Sad: Универзитет у Новом Саду.
 162. Наст, Д.Ж. (2007): *Мапирање идеја*. Београд: Беокијга.
 163. Negropont, Н. (1998): *Biti digitalan*. Београд: Издавачко предузеће СЛИО.
 164. Николић, Р. (1994): *Педагошка вредност школе у природи*. Београд: Институт за педагошка истраживања.
 165. Николић, Р. (2007): „Нова парадигма практичног оспособљавања будућих учитеља”. У: *Зборник Учитељског факултета у Ужицу*, стр. 93-100.
 166. Николић, О. (2010): „Стандарди у фокусу”. *Просветни преглед*, 18. нов. 2010, Београд, стр. 3
 167. Николић, О. (2011): „Циљеви који мотивишу”. *Просветни преглед*, бр. 2483/84 (1-2). Год. LXVII, Београд, стр. 1.
 168. Novak, D. Joseph и Gowin, D. Bob (1984): *Learning how to learn*, Cambridge, Cambridge, University Press.
 169. Огњеновић, М. (2011): „Мозак и играње”, *Политикин забавник*, 3109, 09. септ., стр. 8.
 170. *Опште основе школског програма* (2003): Београд: Република Србија, Министарство просвете и спорта, Комисија за образовне области, Комисија за школске програме Београд (или на одговарајућем сајту).
 171. Павков, М., В., Калођер: семинари о мапама ума, на сајту: www.mindmapping-croatia.com (Очитано: 06. 09. 2008).
 172. Павловић Бабић, Д. (2008): „Однос образовних постигнућа и социоекономског окружења ученика: истраживачки налази и педагошке импликације”. У: зборник *Образовање и сиромаштво у земљама у транзицији*. Уредник С. Гашић – Павишић, С., Јоксимовић. Београд: Институт за педагошка истраживања, стр. 71-82.

173. Песталоци, Х. (1946): *Како Гертруда учи своју децу*. Београд: Просвета
174. Петровић, В. (1997): *Основни појмови из предмета природа и друштво за трећи разред основне школе*. Јагодина: Учитељски факултет.
175. Петровић, П. М. – ур. (1937): *Свезнање*. Загреб: Народно дело.
176. Петровић, В. (2006): *Развој научних појмова у настави познавања природе*. Јагодина: Учитељски факултет.
177. Petrović, G. (1971): *Logika*. Zagreb: Školska knjiga.
178. Petz, V. (1985): *Osnove statističke metode za nematematičare*. Zagreb: Sveučilišna naknada Liber.
179. *Просветни преглед – Школска дигитална медија*, 04, 02, 2011., стр.5.
180. Пешикан, А. (2003): *Настава и развој друштвених појмова код деце*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
181. Pešić-Matićević, J. (1995): „Razvoj pojmova na ranom osnovnoškolskom uzrastu”. *Psihologija*, vol. 28, br. 3-4., Београд, str. 283-302
182. Пијаже, Ж. (1983): *Порекло сазнања*. Београд: Полит.
183. Попов, С. (2001): „Технологија, информатика, образовање”. У: зборник *Технологија, информатика и образовање 4*. Уредник М. Даниловић, С. Попов. Београд – Нови Сад: Институт за педагошка истраживања у Београду, Центар за развој примену науке, технологије и информатике у Новом Саду и Природноматематички факултет у Новом Саду, стр. 28-32.
184. Попов, С., Д. Курбалија, Ј. Сандић (2008): *Проект метода подржана информационо комуникационим технологијама*. Нови Сад: Центар за развој и примену науке, технологије и информатике.
185. Поткоњак, Н., П. Шимлеша – ред. (1989): *Педагошка енциклопедија 2*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
186. Полјак, В. (1974): „Мултимедијско обликовање извора знања у настави”. *Педагошки рад*, 3-4, Осјек, стр.133–134.
187. Полјак, В. (1985) *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
188. *Просветни гласник*, 2 (LIX), 15. март 2010. Београд.
189. Прибишев-Бееслин, Т. (2006): *Компјутер у образовању деце*. Источно Сарајево: Завод за издавање уџбеника и наставних средстава.
190. Продановић, Т., Р., Ниčkовић (1974): *Didaktika*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
191. Рајић, И. (2005): „Развој софтвера за помоћ при изради мултимедијалних наставних средстава”. У: зборник *Технологија, информатика и образовање 3*. Уредник М. Даниловић, и С. Попов. Београд – Нови Сад: Институт за педагошка истраживања у Београду, Центар за развој и примену науке, технологије и информатике у Новом Саду и Природноматематички факултет у Новом Саду, стр. 520-525.
192. Рајовић, В., Л., Радуловић (2007): „Како наставници опажају своје иницијално образовање: на који начин су стицали знање и развијали компетенције”. *Настава и васпитање*, 4, Београд, стр. 413–435.
193. Раић, С. (2011): *Образовно-рачунарски софтвер као медиј у систему ичења на даљину* (Необјављен мастер рад). Сомбор: Педагошки факултет.
194. Ранђеловић, Ј. (1996): *Уводни део наставног часа – смисао и обележја*. Београд: Нова просвета.
195. Ратковић, М. (2007): *Успешна школа*. Нови Сад: Misao.

196. Ристић, М. (2006): „Комуникација у процесу учења на даљину”. У: зборник *Развијање комуникационих компетенција*. Уредник Б. Јовановић. Јагодина: Педагошки факултет у Јагодини, Филолошко-уметнички факултет у Крагујевцу, стр. 571–579.
197. Ružić, Т. (2008): Estimavija kretanja u wavelt domenu. *Wavilet – Based Motion Estimation, Jahorina: Infotek, Vol. 7, Ref. -5, p. 698-702.*
198. Савичић, Ј. (2008): *Avatars 3-D Virtual World on Learning, Infomedia*. Sombor: Pedagoški fakultet.
199. Savičić, Ј. (2005): „Virtualna realnost kao obrazovna tehnologija”. У: zbornik *Tehnologija, informatika i obrazovanje 3*. Urednik М. Danilović, S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatke u Novom Sadu i Prirodnomatemički fakultet u Novom Sadu, str. 166-178.
200. „Scenarij budućeg razvoja interneta MENJA I POJEDINCE I DRUŠTVO”. *Просветни преглед*, 4. фебруар 2011. у додатку ШКОЛСКА ВИКИПЕДИЈА, Београд, стр. 5.
201. Sindik, Ј., sajt: www.media-via.info/school/art-6200-0071.htm (Очитано 31. 01. 2011.).
202. Skok, Р. (2002): *Izvaničionička nastava*. Zagreb: Lučko: Pedagoški servis.
203. Спајкер, Ч. (1969): *Истраживачке методе децјег учења приручник о истраживачким методама децјег развоја*. Београд: Вук Караџић.
204. Сузић, Н. (1999): *Интерактивно учење*. Бања Лука: Министарство просвјете РС и УНИЦЕФ.
205. Сузић, Н. (2000): *Двадесетосам компетенција за XXI вјек*. Бања Лука: Републички педагошки завод.
206. Ставрева–Веселиновска, С. (2007): „Подучавање неких основних биолошких појмова помоћу WEB презентације”. У: zbornik *Tehnologija, informatika i obrazovanje 4*. Urednik М. Danilović, S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatke u Novom Sadu i Prirodnomatemički fakultet u Novom Sadu, str. 287 –298.
207. Станојловић, С. (2010): *Школа и развој компетенција како учити и како живети с другима*. Источно Сарајево: Завод за уџбенике и наставна средства.
208. Степанов, Сиденко, А. (2006): „О иновационим и традиционалним моделима наставног процеса”. *Настава и васпитање*, 2, Београд, стр. 62.
209. „Сценариј будућег развоја интернета МЕЊА И ПОЈЕДИНЦЕ И ДРУШТВО”. *Просветни преглед*, 4. фебруар, 2011., додатак *Школска википедија*, Београд, стр. 5.
210. Tatković, N., I. M., Ćatić (2010): *University “Jurij Dobrila”, Pula, Croatia* ntatkovic85@gmail.com (Очитано: 16. 04. 2010).
211. Теодосић, Р. – ур. (1967): *Педагошки речник 2*. Београд: Завод за издавање уџбеника Социјалистичке републике Србије.
212. Томљеновић, Г. (2009): „Нове вештине за нови век”. *Просветни преглед*, 3. дец. Београд, стр. 4.
213. Тододровић, А.: „Како се цртају мапе ума”. Web документ http://www.tt.group.net/tex/mape_uma.htm (Очитано: 16. 01. 2011).
214. Тот-Ковачевић, И., Марковић (2008): „Мапе ума или како прекинути зачарани

- круг”. Web документ (www.Scindeks) (Очитано: 23. 06. 2008).
215. *Тимс 2003 у Србији* (2005): Београд: Институт за педагошка истраживања.
 216. Ђурчић, М. (2006): „Интерактивно учење у програмираној настави природе и друштва”. *Норма*, 3–5 (XII), Сомбор, стр.195-204.
 217. Fauere, E. (1975): *Učiti za život*. Beograd: Stručna štampa.
 218. Franković, D. i sar. – ur. (1963): *Enciklopedijski riječnik pedagogije*. Zagreb: Matica hrvatska.
 219. Хавелка, Н. (2000): Ученик и наставник у образовном процесу. Београд: Институт за педагошка истраживања.
 220. Хавелка, Н. и сар.(1992): *Ефекти основношколског образовања*. Београд: Институт за психологију.
 221. Halaši, T. S. i sar. (2009): „Uloga modernih medija u ekološkom obrazovanju i vaspitanju”. U: zbornik *Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji 5*. Urednik O. Gajić. Novi Sad: Filozofski fakultet, str. 273 –298.
 222. Nielsen, J. (1990): *Evaluating Hipertext Usability*. D.S. Jonassen (Eds.) Designin Hipertext for Learning p.p. 147-168, Berlin: Springer-ferlag.
 223. Харлен, В. (2010): „Принципи и велике идеје научног образовања”. *Просветни преглед*, YUISSN-0033-1651, спец. бр. из 2010. год., Београд.
 224. Јукић, С. (1995): *Уčenje učenja u nastavi*. Beograd: Učiteljski fakultet.
 225. Cakir, M. (2008): „Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review. *International Journal of Environmental & Science Education*, Vol. 3, No. 4, October 2008, 193-206. www.ihmc.us/groups/jnovak/ (Очитано: 20. 04. 2012. год.).
 226. Cooper, S. (2009): David Ausubel: Meaningful Verbal Learning & Subsumption Theory. *Theories of Learning in Educational Psychology*. <http://www.lifecircles-inc.com/Learningtheories/constructivism/ausubel.html> (Очитано 20. 04. 2012. год.).
 227. Cvetković, Ž. (1989): *Usvajanje pojmova u nastavi*, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
 228. Cvjetičanin, S., M., Segedinac (2007): „Kategorizacija i primena različitih vrsta pitanja u postupku vrednovanja znanja učenika u nastavi poznavanja prirode». *Pedagoška stvarnost*, 78 (LIII), Novi Sad, str. 622–633.
 229. Cvjetičanin, S. (2008): „Demonstracioni ogleđi u nastavi poznavanja prirode”. U: zbornik *Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji 4*. Urednik O. Gajić. Novi Sad: Filozofski fakultet, str. 405–422.
 230. Cvjetičanin, S., M., Segedinac (2009): „Stavovi učitelja o primeni različitih izvora znanja u nastavi o prirodi”. *Pedagogija*, 4 (LXIV), Beograd, str. 607–617.
 231. Цветковић, Ж. (1980): *Усвајање појмова у настави*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
 232. Cvetković, Ž. (2005): „Uloga savremenih nastavnih sredstava u procesu saznanja”. U: zbornik *Tehnologija, informatika i obrazovanje 3*. Urednik M. Danilović, S. Popov. Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška iстраživanja u Beogradu, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike u Novom Sadu i Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu, str. 106-114.
 233. Цопо, М. (2002): „Очигледно средство у настави”. *Настава и васпитање*, 1–2 (LX), Београд, стр. 56–62.

234. Conkilin, J. (1987): Hipertext: An Introduction and Survey. In. *EEE Computer*, sept. 17-41'
235. Carre, C. (2001): *Što valja naučiti u školi Uspješno učenje i poučavanje, psihologijski postupci i pristupi*. Zagreb: Educa.
236. Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike CNTI (2010): „Interaktivna elektronska tabla”. *Bilten*, dec. 2010., Novi Sad, str. 7.
237. Цон, П. (1975): *Психологија обучавања*. Београд: Полит.
238. Шарановић-Божановић, Н. (1989): *Теоријске основе сазнања у настави*. Београд: Просвета.
239. Шарановић – Божановић, Н., С. Милановић – Наход (2002): „Знање и наставни програми”. У: *Зборнику Института за педагошк истраживања у Београду 34*, стр. 65–68.
240. Шефер, Ј. (2004): „Конструисање знања као креативни акт разумевања целине”. У: зборник *Знање и постигнуће*, Уредник С. Милановић-Наход, Н. Шарановић-Божановић. Београд: Институт за педагошка истраживања.
241. Шеших, Б. (1974): *Основи методологије друштвених наука*. Београд: научна књига.
242. Šimunović, D. (2011): Web документ www.media-via.info/school/art-6200-0071.htm (Очитано 31. 01. 2011.).
243. Španović, S., М., Đukić (2006): „Текстуални медији као чинилац иновативних промена у образовању”. У: зборник *Европске димензије промена образовног система у Србији 2*. Уредник О. Гајић. Нови Сад: Филозофски факултет, стр. 211–226.
244. Шпијуновић, К. (2009): „Школа и даровити ученици”. У: зборник *Будућа школа I*. Уредник Н. Поткоњак. Београд: Српска академија образовања, стр. 402–411.
245. www.ThinkBuzan.com (Очитано: 07. 01. 2011.)
246. www.ceo.edu.rs (Образовни стандарди).
247. <http://ehtm10.tripod.com/zoi.htm-45k> - (Очитано: 08. 11. 2011.).
248. www.mp.gov.rs/resursi/dokumenti/dok_129-srp-UPIS ICT u srbiji.pdf (Очитано: 08. 11. 2011.).
249. <http://scribd.com/> (Очитано: 16. 05. 2011.).
250. <http://rukautestu.vinca.rs> (Очитано: 28.10. 2011.).
251. www.fibonacci-project.eu (Очитано: 28. 10. 2011.).
252. <http://www.sanu.ac.rs/English/Odbor-obrazovanje/Abstracts.aspx> (Очитано: 28. 10. 2011.).
253. <http://office.microsoft.com/sr-latn-cs/clipart/default.aspx> (Очитано: 29. 10. 2011.).
254. www.bbe.co.uk/schools (Очитано: 10. 05. 2011.).
255. <http://www.cnti.info/blogs> (Очитано: 15. 08. 2011.).
256. <http://tip.psychology.org/ausubel.html> (Очитано 20. 04. 2012).
257. www.kreativnaskola.rs. (Очитано: 29. 11. 2011.).
258. www.rfc.kg.ac.rs/tio (Очитано: 15. 10. 2011.).
259. www.finesa.edu.rs. (Очитано: 17. 10. 2011.).
259. www.ihmc.us/groups/jnovak (Очитано, 17. 10. 2011.).
260. www.edukacija.hr (Очитано: 07. 01. 2011.).
261. www.tt-ghrup.net/text/mape-uma.htm (Очитано: 16. 01. 2011.)

Прилог 1

ПРЕТХОДНИ (ИНИЦИЈАЛНИ) ТЕСТ ЗНАЊА ИЗ ПРЕДМЕТА ПРИРОДА И ДРУШТВО (III разред)

Учитељ на почетку часа даје усмена упутства у вези начина рада на тсту

Попуњава ученик

Име и презиме ученика: _____ (пол: М Ж.)

Разред III, одељење: _____

Општи успех на првом полугодишту: _____

Успех из предмета *Природа и друштво* на првом полугодишту: _____

П и т а њ а

1. Шта су животне заједнице? _____

- 4

2. Наведи природне и култивисане животне заједнице које познајеш.

ПРИРОДНЕ

КУЛТИВИСАНЕ

- 2

3. Због чега одрасли људи, а нарочито деца, воле боравити у парку?

- 2

4. Одреди које је годишње доба у следећим случајевима:

а) На листопадном дрвећу лишће «жути, вене и опада» _____

б) У шуми се тек појавио цвет висибаве _____

- в) Ласте, роде и ждралови се селе на југ _____
- г) Трешња цвета _____
- д) Људи одлазе на реку да би се купали _____
- е) Виноградари беру грожђе _____
- ж) Даме се на улици виђају обучене у топле бунде _____

- 4

5. Који су то неповољни климатски услови за раст и развој биљака? _____

- 6

6. Које радове људи обављају да би биљке брже расле и лепо изгледале? _____

- 4

7. Наведи какву штету зец причињава воћњаку? _____

- 2

8. Због чега је значајна вода за раст и развој биљака? _____

- 4

9. Какву улогу има сунце у погледу развоја биљака? _____

- 6

10. Како изгледају биљке у пределима где нема довољно влаге? _____

- 2

11. Због чега се пре сваке сетве земљиште преорава, ситни, наводњава и ђубри?

- 6

12. Шта је улога или функција корена биљке? _____

- 4

13. Коју улогу или функцију има лист биљке? _____

- 6

14. Коју улогу или функцију има цвет биљке? _____

- 4

КРАЈ

П о п у њ а в а у ч и т е љ

- Примењен **поступак** у настави: _____
- Број **поена** или бодова које је ученик освојио на овом тесту знања: _____
- Бројчана **оцена** (1 до 5) добијена претварањем бодова у оцене: _____
- Број решених задатака по категоријама и укупан број освојених поена у појединој категорији.

3-ћа - *разуме и примењује* (пит.: **5, 9, 11** и **13**) – бр. задатака _____ бр. поена _____

2-га - *репрод. и донекле разуме* (пит.: 1, 4, 6, 8, 12 и 14) – бр. зад. _____ бр. поена _____

1-ва - *присећа се и репрод.* (пит. 2, 3, 7 и 10) – бр. задатака _____ бр. поена _____

Број освојених поена уписати у празан правоугаоник – иза сваког појединог питања!
Максимум поена: **54** (3-ћа кат. **24**; 2-га кат. **24**; 1-ва кат. **6**)

Остале напомене

Тест се састоји од три групе питања.

Четири питања указују на 3-ћи или највиши ниво квалитета знања, тј. да ученик *разуме узрочно-последичне везе и односе и примењује знање у решавању проблема или задатака*;

Шест питања указује на то да ученик *репродукује и донекле разуме сложеније узрочно-последичне везе или односе међу чињеницама*.

Четири питања указује на то да се ученик само *присећа и репродукује* знање.

Свако питање је обележено тако (болд, италики или је редни број питања уобичајено исписан) да се у обради лако може распознати.

Поени се додељују с обзиром на *категорију* у коју поједино питање спада, с обзиром на *број тачних чињеница* које је ученик изнео и с обзиром на *број учињених погрешака*. Погрешке се «кажњавају» тако што се код сваког питања број тачних чињеница

умањује за број учињених погрешака па се тек онда за одговор на то питање додели припадајући број поена.

Где се предвиђа *до 2 поена* значи да се може освојити 1 поен или највише 2 поена;
Где се предвиђа *до 4 поена* значи да се може освојити 1, 2, 3 или највише 4 поена;
Где се предвиђа *до 6 поена* значи да се може освојити 1, 2, 3, 4, 5 или највише 6 поена.

Овај тест примењује се дан или два дана пре почетка експеримента, највише у сврху **уједначавања група** у поступку експерименталног истраживања. Исто тако сврха му је и утврђивање нивоа потребних предзнања за успешније прихватање и разумевање експерименталних садржаја (који следе, а који се односе на обраду култивисаних животних заједница у трећем разреду основне школе).

Прилог 2

ФИНАЛНИ ТЕСТ ЗНАЊА ИЗ ПРЕДМЕТА ПРИРОДА И ДРУШТВО

- Наставна тема: *Култивисане животне заједнице: повртњак воћњак, виноград, њива и парк* (III разред)

Спроводи се по завршетку експеримента и то: сутрадан након обраде градива и после 15 и 30 дана

Учитељ на почетку часа усмено објашњава сврху и начин израде теста

П о п у њ а в а у ч е н и к

Име и презиме ученика _____ (пол: М. Ж.)

Разред III, одељење: _____

Успех из предмета *Природа и друштво* на првом полугодишту: _____

П и т а њ а

2. Нацртај како изгледају зрели плодови.

КУКУРУЗ ПАРАДАЈЗ ШЉИВА ГРОЖЂЕ ЖИР ХРАСТА

- 2

2. Наведи шта се прерадом добија од:

грожђа _____

пшенице _____

шљиве _____

конопље _____

шећерне репе _____

сунцокрета _____

- 2

3. Наведи које су животиње у наведеним стаништима штетне, а које корисне.

Корисне у повртњаку	Штетне у повртњаку	Корисне на њиви	Штетне на њиви

- 4

2. Повежи и речима објасни ланац исхране на њиви.

Пшеница

Скакавац

Јаребица

- 4

2. Наведи шта све може повољно утицати на развој и родност винове лозе?

- 6

2. Стрелицом укључи наведене биљке у њихове животне заједнице.

ЊИВА

Лала
Бреза
Јабука
Конопља
Дегелина
Вишња
Салата
Винова лоза
Сточна репа
Парадајз

ПАРК

ВОЋЊАК

ВИНОГРАД

ПОВРТЊАК

- 4

7. Заокружи где се највише гаје кукуруз и пшеница:

- а) у брдским пределима,
б) у равничарским крајевима.

- 2

2. Напиши шта све људи раде у наведеним животним заједницама.

ПОВРТЊАК ЊИВА ПАРК ВИНОГРАД ВОЋЊАК

- 6

2. Попуни следећу табелу:

Делови биљке	Које су то биљке чије наведене делове човек користи у својој исхрани?
Корен	
Лист	
Стабло	
Цвет	
Плод	
Семе	

- 4

10. Шта у парку не треба радити? _____

- 2

11. Поред наведених биљака напиши њихова станишта:

- а) сунцокрет _____
- б) липа _____
- в) винова лоза _____
- г) грашак _____
- д) крушка _____
- ђ) трска _____
- е) лала _____
- ж) бршљан _____

- 6

12. Знаком + означи корисне или пожељне животиње, а знаком – штетне или непожељне животиње по развој култивисаних биљака у њиховим животним стаништима.

- | | |
|---------------|------------------|
| ___ биљна ваш | ___ буба мара |
| ___ пуж голаћ | ___ кишна глиста |
| ___ јеж | ___ кукавица |
| ___ зец | ___ пчела |

___ кромпирова златица
___ жижак

___ ровац
___ гусеница губара

- 6

КРАЈ

Попуњава учитељ

- Примењен **поступак** (наст. средства) у настави: _____
- Број поена које је ученик освојио на **претходном** тесту знања: _____
- Број постигнутих поена на овом (**финалном**) тесту знања: _____
- **Бројчана оцена** (1 до 5) добијена претварањем бодова у оцене помоћу аритметичке средине и стандардне девијације _____
- Број **решених** задатака по категоријама и укупан број освојених поена у

појединој категорији.

3-ћа – *разуме и примењује* (пит.: **5, 8, 11** и **12**) – бр. задатака _____ бр. поена _____
2-га – *репрод. И донекле разуме* (пит.: 3, 4, 6 и 9) – бр. зад. _____ бр. поена _____
1-ва – *присећа се и репродукује* (пит.: 1, 2, 7 и 10) – бр. зад. _____ бр. поена _____

- Заокружити **став** за који се ученик највише опредељује с обзиром на примењени поступак (средство) у настави:
 3. (трећи) – **веома** му се допада и жели да се **увек** ово наставно средство примењује;
 2. (други) – **осредње** му се допало ово средство и прихвата да се оно **понекад** користи;
 1. (први) – **није** му се ово средство допало и **не жели** да се оно у настави примењује.

Напомене

Тест се састоји од три групе по 4 питања.

Једна трећина или 4 питања указују на 3-ћи или највиши ниво квалитета знања, тј. да ученик *разуме узрочно-последичне везе и односе и примењује знање у решавању проблема или задатка*;

Једна трећина или 4 питања указује на то да ученик *репродукује и донекле разуме сложеније узрочно-последичне везе или односе* међу чињеницама;

Једна трећина или 4 питања указује на то да се ученик само *присећа и репродукује* знање.

Свако питање је обележено тако (болд, италик или је редни број питања уобичајено исписан) да се у обради лако може распознати.

Поени се додељују с обзиром на *категорију* у коју поједино питање спада, с обзиром на *број тачних чињеница* које је ученик изнео и с обзиром на *број учињених погрешака*. Погрешке се «кажњавају» тако што се код сваког питања број тачних чињеница умањује за број учињених погрешака па се тек онда за одговор на то питање додели одговарајући број поена.

Где се предвиђа *до 2 поена* значи да се може освојити 1 поен или највише 2 поена;

Где се предвиђа *до 4 поена* значи да се може освојити 1, 2, 3 или највише 4 поена;

Где се предвиђа *до 6 поена* значи да се може освојити 1, 2, 3, 4, 5 или највише 6 поена.

Овај **тест се примењује** након обраде експерименталних садржаја, највише у сврху упоређивања постигнућа ученика са постигнућем на претходном (иницијалном) тесту знања, односно утврђивања педагошке ефикасности примењених педагошких поступака (наставних средстава) у току експериментисања.

Исто тако, овај тест се примењује и у каснијим навратима, након 15 и 30 дана, да би се утврдило како примењени педагошки поступак (наставна средства) делује на задржавање или заборављање наученог.

Максимум поена: **48** (3-ћа кат. **24**; 2-га кат. 16 ; 1-ва кат. **8**)

Прилог 3

С К А Л А

ставова ученика према примењеном поступку – наставном средству

Спроводи се истог дана након обраде експерименталних садржаја или сутрадан
Учитељ усмено објашњава сврху и начин попуњавања скале ставова

П о п у њ а в а у ч е н и к

Име и презиме ученика _____ (пол: М. Ж.)
Разред и одељење: _____

Пошто смо обрадили наставну јединицу *Култивисане животне заједнице: воћњак, виноград, повртњак, њива и парк* желимо сазнати **шта Ти мислиш о примењеном поступку или наставном средству** на том часу.

Због тога полако и пажљиво прочитај текст под бројем **1, 2 и 3**. Добро размисли о ономе што се ту тврди, а онда се определи за оно што теби највише одговара и заокружи одговарајући број испред тог текста. Дакле, број **1, 2** или **3**.

После тога заокружи и одговарајуће слово испред тог текста. Дакле, **а, б, в** или **г**.

Почињемо

1. Настава и учење на овакав начин ми се **веома допало** и желео-ла бих да се **увек** у настави овако ради.

Нарочито због тога што:

- а)** много се на часу могло видети и на интересантан начин доживети;
- б)** учинило ми се да се час брзо завршио;
- в)** све је било лако разумети;
- г)** ово је за мене било нешто сасвим ново.

2. Ово наставно средство ми се **осредње** допало и мислим да се може у настави само **понекад** користити.

Нарочито због тога што:

- а)** ништа се више него на обичном часу није могло видети и доживети;
- б)** није ми се учинило да се час нешто брже завршио него обично;
- в)** ништа ми није било градиво лакше разумети него на уобичајеном часу;
- г)** ово за мене није било ништа нарочито ново.

3. Ово наставно средство мени се **није** допало.

Нарочито не због тога што:

- а)** тешко је било разумети оно што је на часу приказивано;
- б)** час ми се поприлично отегао;
- в)** није ми ништа било интересантно;
- г)** не бих желео-ла да се на овакав начин у настави ради.

Х в а л а !

П о п у њ а в а у ч и т е љ

- Просечан успех (изражен оценом 1 – 5) којег је ученик постигао на последњем тромесечју: _____

- Успех (изражен оценом 1 – 5) из предмета из предмета *Природа и друштво* на крају последњег тромесечја: _____
- Педагошки поступак, односно наставно средство-а, примењено у обради наставне јединице *Култивисане животне заједнице: воћњак, виноград, повртњак, њива и парк*: _____
- Навести редни број **1**, **2** или **3**, и одговарајуће слово испред текста или тврдње за коју се ученик определио (на пример: 2/в): _____

НАПОМЕНА

Скалу ставова сваког ученика прикључити његовом финалном тесту знања и све то доставити истраживачу, како би се добијени резултати у даљем поступку научног истраживања могли продубљеније изучити.

Прилог 4

ЕВАЛУАЦИОНИ ЛИСТИЋ ЗА УЧИТЕЉЕ

Колико година имате радног стажа у занимању учитеља? _____

Ваш биолошки пол: М. Ж.

- Процените степен техничко-технолошке опремљености Ваше школе.
 - а) школа је веома добро опремљена
 - б) школа је осредње опремљена
 - в) школа је слабо опремљена
 - Процените ниво Вашег искуства с обзиром на могућност ефикасне употребе савремених (дигиталних) наставних средстава или модерне образовне технологије.
 - а) висок
 - б) задовољавајући (налазим да би се и даље требало усавршавати)
 - в) низак (у мом случају не постоје реалне могућности за усавршавање у том правцу)
 - Процените одржани час
Коришћен поступак, односно наставно средство: _____
1. Да ли сте задовољни одржаним часом?
 - а) у потпуности
 - б) делимично
 - в) не
 2. Да ли су ученици били заинтересовани за рад?
 - а) у потпуности
 - б) делимично
 - в) не
 3. Да ли су ученици, по Вашем мишљењу, савладали обрађивано градиво?
 - а) у потпуности
 - б) делимично
 - в) не
 4. Да ли је постигнута радна атмосфера?
 - а) у потпуности
 - б) делимично
 - в) не
 5. Да ли су реализовани постављени циљеви и задаци наставне теме - јединице?
 - а) у потпуности
 - б) делимично
 - в) не

Х в а л а !

Прилог 5

СТАТИСТИЧКА ТАБЛИЦА ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ РЕЗУЛТАТА У
t- ДИСТРИБУЦИЈИ
 (За утврђивање статистичке значајности разлика између аритметичких средина)

Stupnjevi slobode	Razina značajnosti		Stupnjevi slobode	Razina značajnosti	
	0,05	0,01		0,05	0,01
1	12,71	63,66	21	2,08	2,83
2	4,30	9,92	22	2,07	2,82
3	3,18	5,84	23	2,07	2,81
4	2,78	4,60	24	2,06	2,80
5	2,57	4,03	25	2,06	2,79
6	2,45	3,71	26	2,06	2,78
7	2,36	3,50	27	2,05	2,77
8	2,31	3,36	28	2,05	2,76
9	2,26	3,25	29	2,04	2,76
10	2,23	3,17	30	2,04	2,75
11	2,20	3,11	40	2,02	2,71
12	2,18	3,06	50	2,01	2,68
13	2,16	3,01	60	2,00	2,66
14	2,14	2,98	70	2,00	2,65
15	2,13	2,95	80	1,99	2,64
16	2,12	2,92	90	1,99	2,63
17	2,11	2,90	100	1,98	2,63
18	2,10	2,88	200	1,97	2,60
19	2,09	2,86	∞	1,96	2,58
20	2,09	2,84			

Прилог 6

СТАТИСТИЧКА ТАБЛИЦА ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ РЕЗУЛТАТА У
F- ДИСТРИБУЦИЈИ
(За утврђивање татистичке значајности разлика поступку анализе варијансе)

TABLICA L									
F-RASPODJELA (ZA ANALIZU VARIJANCE):									
granične vrijednosti F na razini značajnosti od 5%									
stup. slob. brojnika									
stup. slob. nazivnika	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241
2	18,5	19,0	19,2	19,2	19,3	19,3	19,4	19,4	19,4
3	10,1	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,32	3,14	3,07	3,02
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,18	2,09	2,02	1,96
∞	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88

TABLICA L										
(nastavak)										
	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
242	244	246	248	249	250	251	252	253	254	
19,4	19,4	19,4	19,4	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	
8,79	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53	
5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63	
4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,36	
4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67	
3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23	
3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,00	2,97	2,93	
3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71	
2,98	2,91	2,84	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54	
2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40	
2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30	
2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21	
2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13	
2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07	
2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01	
2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96	
2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92	
2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88	
2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84	
2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81	
2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78	
2,27	2,20	2,13	2,05	2,00	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76	
2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79	1,73	
2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71	
2,22	2,15	2,07	1,99	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75	1,69	
2,20	2,13	2,06	1,97	1,93	1,88	1,84	1,79	1,73	1,67	
2,19	2,12	2,04	1,96	1,91	1,87	1,82	1,77	1,71	1,65	
2,18	2,10	2,03	1,94	1,90	1,85	1,81	1,75	1,70	1,64	
2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68	1,62	
2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58	1,51	
1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47	1,39	
1,91	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,50	1,43	1,35	1,25	
1,83	1,75	1,67	1,57	1,52	1,46	1,39	1,32	1,22	1,00	

Прилог 7

Попис слика

Слика 1. Дводимензионална слика и њена битмапа	127
Слика 2. Фотографија која садржи 256 нијанси сивог.....	127
Слика 3. Анимација покрета.....	130
Слика 4. Слика из <i>Clip Art</i> датотеке.....	140
Слика 5. Интерактивна табла.....	156
Слика 6. Електронска табла.....	158
Слика 7. Wiimote контролер.....	159
Слика 8. Обновљиви извори енергије – приказ на интерактивној табли.....	164

Прилог 8

Попис табела

Табела 1. Утицај мултимедија на запамћивање градива.....	42
Табела 2. Упоредни преглед тематских целина у наставним предметима <i>Свет око нас</i> и <i>Природа и друштво</i>	52
Табела 3. Наставне јединице (обrade) кроз разреде у теми „Жива природа”.....	53
Табела 4. Утицај наставних средстава на активности, односе и постигнућа.....	121
Табела 5. Постигнуће на Предходном (иницијалном) тесту знања.....	183
Табела 6. Постигнуће на Финалном тесту знања.....	185
Табела 7. Структура узорка истраживања.....	189
Табела 8. Контролна група - КГ (иницијално тестирање – следи традиционална средства/попступак).....	195
Табела 9. Експериментална група – Е ₁ (иницијално тестирање - следи примена видео презентације).....	198
Табела 10. Експериментална група – Е ₂ (иницијално тестирање – следи Примена интернета).....	199
Табела 11. Експериментална група – Е ₃ (иницијално тестирање – следи примена интерактивнае табле).....	200
Табела 12. Експериментална група Е ₄ (иницијално тестирање – следи примена мапа ума).....	201
Табела 13. Постигнуће свих група на иницијалном тестирању	202
Табела 14. Контролна група – КГ прво финално тестирање – традиционална средства/попступак).....	207
Табела 15. Експериментална група - Е ₄ (прво финално тестирање - мае ума).....	208
Табела 16. Експериментална група – Е ₁ (прво финално тестирање – видео презентација).....	210
Табела 17. Експериментална група – Е ₂ (прво финално тестирање - интернет).....	211
Табела 18. Експериментална група – Е ₃ (прво финално тестирање – интерактивна табла).....	212
Табела 19. Постигнуће свих група на првом финалном тестирању.....	213
Табела 20. Подаци за анализу варијансе.....	217
Табела 21. Варијанса (међугрупна и унутаргрупна).....	218
Табела 22. Статистички подаци за упарене групе.....	220
Табела 23. Контролна група – КГ (тестирање након 15 дана	

– традиционална средства/поступак).....	224
Табела 24. E ₁ група – (тест. након 15 дана – видео презентација).....	225
Табела 25. E ₂ група – (тест. након 15 дана – интернет).....	226
Табела 26. E ₃ група – (тестирање након 15 дана – интерактивна табла).....	227
Табела 27. E ₄ група – (тест. након 15 дана – мапе ума).....	228
Табела 28. Постигнуће група након 15 дана	231
Табела 29. Контролна група – КГ (тест. након 30 дана – традиционална средства/поступак).....	235
Табела 30. E ₄ група – (тестирање након 30 дана – мапе ума).....	236
Табела 31. E ₂ група – (тест. након 30 дана – видео презентација).....	238
Табела 32. E ₃ група (тест. након 30 дана – интернет).....	239
Табела 33. E ₃ група – (тест. након 30 дана – интерактивна табла).....	240
Табела 34. Постигнуће група након 30 дана.....	241
Табела 35. Нивои постигнућа у погледу квалитета знања (традиционална наставна средства).....	248
Табела 36. Нивои постигнућа у погледу квалитета знања (мапе ума).....	249
Табела 37. Нивои постигнућа у погледу квалитета знања (видео презентација)	251
Табела 38. Нивои постигнућа у погледу квалитета знања (интернет).....	252
Табела 39. Нивои постигнућа у погледу квалитета знања (интерактивна табла).....	253
Табела 40. Постигнуће према врсти наставних средстава и нивоу квалитета знања	254
Табела 41. Ставови ученика према примењеним средствима/поступцима у настави).....	261
Табела 42. Евалуација наставних средстава поступака.....	268

Прилог 9

П о п и с ш е м а

Шема 1. Пирамида учења.....	34
Шема 2. Смислено вербално учење	85
Шема 3. Претече графичких организатора знања (појмови су само смештени у кућице).....	112
Шема 4. Прве графичке организаторе појмова применили су Новак и Говн 19894 (додали повезујуће речи linking words).....	113
Шема 5. Пример графичког организатора – дијаграм „рибља кост”.....	113
Шема 6. Шема 6: V-дијаграм.....	114
Шема 7. Пример хијерархијски и графички сасвим уређене мреже знања.....	114
Шема 8. Подела функција између можданих хемисфера.....	115
Шема 9. Педагошке вредности мапа ума.....	122
Шема 10. Како се цртају мапе ума.....	125
Шема 11. Упутства за израду мапе ума.....	126
Шема 12. Ручно нацртана мапа ума «Култивисане животне заједнице: повртњак, воћњак, виноград, њива и парк».....	127
Шема 13. Незавршена мапа ума са задацима за групни или индивидуални рад.....	128
Шема 14. Мапа ума сачињена у програму MIND MAP 5.....	129
Шема 15. Мајеров модел учења.....	132