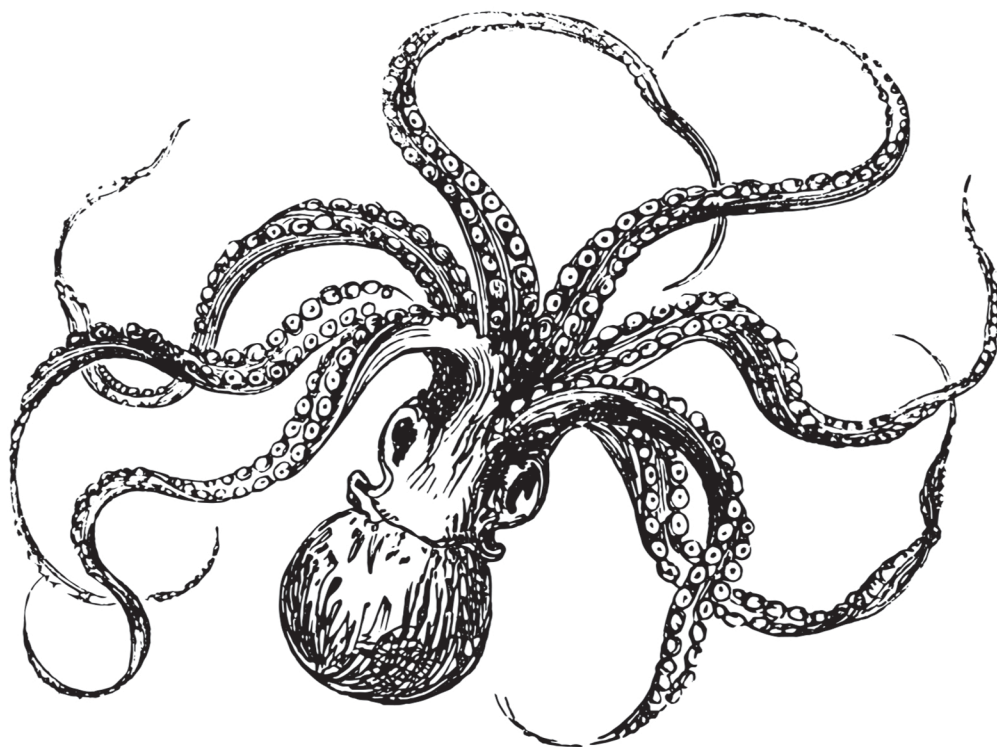


Оливера Цекић-Јовановић  
**Мултимедијална настава**  
**Природе и друштва**



Факултет педагошких наука Универзитета у Крагујевцу, Јагодина

Едиција

МОНОГРАФИЈЕ

Оливера Цекић-Јовановић

**МУЛТИМЕДИЈАЛНА НАСТАВА  
ПРИРОДЕ И ДРУШТВА**



Јагодина  
2020

*Издавач*

Факултет педагошких наука Универзитета у Крагујевцу  
Милана Мијалковића 14, Јагодина

*За издавача*

Проф. др Виолета Јовановић

*Уредник*

Проф. др Ирена Голубовић-Илић

*Рецензенти*

Проф. др Томка Миљановић  
Проф. др Данимир Мандић  
Доц. др Јелена Младеновић

*Дизајн корица*

Доц. мр Милош Ђорђевић

*Технички уредник*

Владан Димитријевић

*Лектура и коректура*

Мср Марија Ђорђевић

*Тираж*

50 примерака

*Штампа*

Факултет педагошких наука Универзитета у Крагујевцу, Јагодина

ISBN 978-86-7604-200-5

Наставно-научно веће Факултета педагошких наука Универзитета у Крагујевцу, Јагодина,  
одобрilo је објављивање ове публикације одлуком број 01-4503/1 од 11. 12. 2020.

ОЛИВЕРА ЦЕКИЋ-ЈОВАНОВИЋ

**МУЛТИМЕДИЈАЛНА НАСТАВА  
ПРИРОДЕ И ДРУШТВА**

# Садржај

ПРЕДГОВОР .....	6
УВОД .....	9
I ТЕОРИЈСКИ ДЕО .....	14
1. Значај примене мултимедијалних садржаја и рачунара у настави .....	14
1.1. Могућности превазилажења недостатака наставе која доминира у већини основних школа .....	17
1.2. Појам и класификација знања .....	23
2. Развој примене мултимедије и рачунара у настави – преглед досадашњих истраживања .....	28
3. Структура образовно-рачунарског софтвера <i>Природњаци</i> .....	37
3.1. Дидактичко-методичка организација часа Природе и друштва применом мултимедијалног образовно-рачунарског софтвера <i>Природњаци</i> .....	41
4. Погодност садржаја наставе Природе и друштва за креирање и примену мултимедијалних садржаја у оквиру ОРС-а .....	52
II МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА .....	58
1. Предмет истраживања .....	58
2. Циљ и задаци истраживања .....	59
3. Хипотезе истраживања .....	60
4. Узорак истраживања .....	60
5. Варијабле .....	63
6. Методе, технике, инструменти .....	63
7. Ток истраживања .....	65
III РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ЊИХОВА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА .....	68
1. Утицај примене мултимедијалних садржаја у оквиру образовно- рачунарског софтвера на знања ученика из Природе и друштва на нивоу препознавања .....	69

2. Утицај примене мултимедијалних садржаја у оквиру образовно- рачунарског софтвера на знања ученика из Природе и друштва на нивоу репродукције .....	73
3. Утицај примене мултимедијалних садржаја у оквиру образовно- рачунарског софтвера на знања ученика из Природе и друштва на нивоу продуктивних и практично применљивих знања .....	75
IV ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПЕДАГОШКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ .....	79
Литература .....	82
Прилози .....	89
Прилог 1: Примери моделованих наставних јединица .....	90
Модел 1 – Наставна јединица: Животне заједнице .....	90
Прилог 2: Иницијални тест знања ученика (ИТ) .....	108
Прилог 3: Финални тест знања ученика (ФТ) .....	112
БЕЛЕШКА О АУТОРУ .....	116

## ПРЕДГОВОР

Монографија *Мултимедијална настава у природи и друштву* настала је на основу докторске дисертације „Ефикасност примене мултимедијалних садржаја у настави природе и друштва“, одбрањене у новембру 2015. године на Филозофском факултету Универзитета у Новом Саду пред петочланом комисијом, и представља синтезу и надоградњу резултата истраживања приказаних у њој.

Садржај монографије и резултати истраживања иду у прилог актуелној реформи основношколског образовања у оквиру које су донети правилници и нови планови и програми наставе и учења усмерени на процес и исходе учења. Министарство просвете, науке и технолошког развоја усвојило је *Стратегију развоја образовања у Републици Србији до 2020.*, у изради је и нова *Стратегија образовања и науке за период од 2020. до 2027. године*, којима се образовна политика наше земље усклађује са образовним политикама ЕУ. У складу са тим, Завод за унапређивање образовања и васпитања 2019. године поставио је Оквир дигиталних компетенција којим се дефинишу компетенције наставника за дигитално доба. У оквиру поменуте реформе образовања акценат се ставља на развијање општих међупредметних компетенција и употребу информационо-комуникационих технологија. Као кључни, обавезни облик васпитно-образовног рада којим ће се достизати ови исходи уведен је и нови наставни предмет Дигитални свет.

Колико је дигитализација и унапређивање наставног процеса применом ИКТ, образовних софтвера, web 2, web 3 алата и мултимедијалних садржаја актуелна и значајна говори чињеница да се током пандемије COVID-19 изазване SARS-CoV-2 вирусом 90% наставе у читавом свету одвијало онлајн, применом савремене образовне технологије у комбинацији са различитим дидактичко-методичким моделима рада. Проглашењем ванредног стања у Србији, 15. марта 2020. године, све школе су биле затворене и наставници су морали да започну онлајн наставу. У том новом окружењу за учење дигиталне компетенције ученика и наставника постале су предуслов за успешну реализацију наставе и учења. Скроман допринос овој актуелној теми даћемо садржајем монографије и настојањем да темељно истражимо педагошке ефекте који се оносе на утицај примене образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним садржајима на квалитет знања ученика у области природе и друштва, у односу на традиционални модел наставе у коме доминира фронтални облик рада.

Монографија се састоји из две кључне целине. У првој целини, теоријски оквири рада су усмерени на разматрање: а) значаја примене мултимедијалих садржаја и рачунара у настави; б) историјског развоја примене мултимедије и рачунара у настави; в) класификације и структуре образовно-рачунарског софтвера. Након анализе неколико образовних софтвера, израђен је и анализиран модел који се може применити у настави природе и друштва и који је коришћен у експерименталном делу истраживања. Имајући у виду да су исходи који настају реализацијом наставног процеса, па тако и применом мултимедијалног образовно-рачунарског софтвера у настави природе и друштва, различити и многобројни и да би прецизно утврђивање и мерење свих ефеката превазишло могућности овог рада, определили смо се да истражујемо утицај примене мултимедијалног образовно-рачунарског софтвера на квалитет знања ученика у области природе и друштва. Знање је класификовано према ревидираној Блумовој таксономији на знање препознавања, репродукције и практичне примене, те је квалитет разматран у ове три категорије.

У оквиру друге целине фокус је стављен на приказивање експерименталног дела истраживања. Реализован је експеримент са паралелним групама. Узорак истраживања чинило је 160 ученика из шест одељења трећег разреда основних школа. Експериментална и контролна група се нису статистички значајно разликовале у погледу вредности разматраних варијабли утврђених на иницијалном мерењу (пре реализације експерименталног програма). Током експерименталног дела истраживања са експерименталном групом настава Природе и друштва реализована је применом образовног софтвера са мултимедијалним садржајима, а са ученицима контролне групе настава је реализована применом фронталног облика рада. На крају експерименталног дела обе групе су радиле финални тест знања. За оба теста, иницијални и финални, утврђене су метријске карактеристике, које су показале да се можемо поуздати у резултате конструисаних тестова и да ти резултати могу послужити као кључни параметар за утврђивање утицаја образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним садржајима на квалитет знања ученика у области природе и друштва.

Резултати су показали да је квалитет знања ученика експерименталне групе у све три категорије (препознавања, репродукције и практичне примене) бољи него код ученика контролне групе, што је потврђено постојањем статистички значајне разлике у постигнућима на финалним тестовима знања. Резултати су потврдили да поменути начин рада доприноси повећању квалитета знања ученика када су у питању ниво препознавања, репродукције и практичне примене. Добијени резултати указују на то да примена интерактивних мултимедијалних садржаја у настави Природе и друштва може дати добре резултате уколико се добро операционализују



теоријске поставке, пажљиво испланира реализација и изврше неопходне припреме ученика и одговарајућих ресурса.

Надам се да ће ова монографија бити од користи студентима педагошких факултета и наставницима и учитељима основних школа, те да ће их модел мултимедијалног образовног софтвера подстаћи да и сами истражују могућности креирања и примене различитих веб-алата и мултимедијалне интерактивне дидактичко-методичке материјале за реализацију не само часова Природе и друштва, већ и осталих наставних предмета.

Овом приликом посебно се захваљујем менторки, проф. др Споменки Будић, за све драгоцене савете, охрабрења и стрпљење током израде дисертације. Захвалност за помоћ током истраживања дугујем учитељима и учитељицама основних школа за уложено време током реализације пилот истраживања и експерименталног програма, као и колеги Владимиру Станојевићу за помоћ око статистичке обраде података. Уједно се захваљујем својим колегиницама и колегама са Факултета педагошких наука у Јагодини на саветима, подршци и разумевању. Такође, захваљујем уреднику и рецензентима монографије на саветима и сугестијама које су ми пружили приликом израде ове монографије.

Највећу захвалност дугујем својој породици, синовима и мужу за неизмерно разумевање, стрпљење, сталну подршку, љубав и интересовање за све што радим.

У Јагодини, 2020.

Ауторка

## УВОД

Када се данас расправља о савременој организацији васпитно-образовног рада, онда се уз низ дидактичко-методичких новина посебно истиче потреба избора и комбинације наставних садржаја путем којих се ученици у току наставе стављају у ситуацију да сами проналазе и откривају информације из различитих извора знања, напредују у складу са својим индивидуалним карактеристикама, утврђују узроке и последице проучаваног, сами контролишу тачност својих закључака и практично примењују стечена знања. С друге стране, увидом у разноврсност и заступљеност наставних средстава у садашњој организацији наставе, сасвим је разумљив велики број критика и апела да се ученицима омогући активна улога у наставном процесу. Неопходно је да током усвајања знања они не буду само пасивни слушаоци који ће репродуковати информације које им је саопштио наставник, већ да сопственим мисаоним активностима долазе до сазнања. Последице пасивне улоге ученика су усвајање знања без разумевања (ученик памти уместо да мисли), немогућност практичне примене усвојених знања (што су показали и резултати PISA 2003, 2006, 2012 и TIMSS 2011, 2015 тестирања), али и лако и брзо заборављање наученог. С тим у вези треба нагласити да постојећа настава „не утиче довољно и суштински на интелектуални развој ученика млађих разреда” (Budić, 1999: 11). Уколико желимо да се квалитет учења и наставе подигне на виши ниво, а васпитно-образовни ефекти повећају, требало би да променимо концепцију рада, превазиђемо наставу са наставником у „главној улози” и окренемо се савременијим стратегијама остваривања васпитно-образовних задатака.

У складу са наглим променама и развојем науке и технике треба осавременјавати и наставни процес применом савремене образовне технологије. Министарство просвете, науке и технолошког развоја усвојило је *Стратегију развоја образовања у Републици Србији до 2020*, у изради је и нова Стратегија образовања и науке за период од 2020. до 2027. године, којима се образовна политика наше земље усклађује са образовним политикама ЕУ. Завод за унапређивање образовања и васпитања 2019. године поставио је *Оквир дигиталних компетенција* којим се дефинишу компетенције наставника за дигитално доба. Као кључни, обавезни облик васпитно-образовног рада уведен је и нови наставни предмет *Дигитални свет* и пројектна настава у оквиру које се акценат ставља на развијање

општих међупредметних компетенција и употребу информационо-комуникационих технологија.

Мултимедијална наставна средства, садржаји и образовно-рачунарски софтвери (у даљем тексту ОРС) ученицима омогућавају, осим развоја дигиталних компетенција, да критички користе изворе знања, да самостално уче, анализирају, систематизују, упоређују, истражују и примењују своја знања у другачијим ситуацијама (Сekić-Јovanović, Ristanović, Bandur, 2014; Mandić, Simić, 1998). Знања која су стечена истовременим ангажовањем више ученикових чула и квалитетном мисаоном активношћу много су трајнија од оних знања која су стечена механичким памћењем чињеница (Mandić, 2001). Сви наставни садржаји не захтевају исти напор наставника у њиховој припреми, примени и коришћењу у наставном процесу. Управо они садржаји и наставна средства која треба да активирају ученике и подстакну их на самосталан, стваралачки и креативан однос према ономе што усвајају, захтевају од наставника далеко већу активност и ангажованост у припремној фази рада и другачији приступ целокупној организацији наставе. То је истовремено и разлог због кога се наставници у свом раду најчешће опредељују за вербално-текстуалне методе и некористишћење наставних средстава и мултимедијалних садржаја, упркос чињеници „да су знања ученика, стечена на тај начин, формалистичка, да у настави доминира перцептивно стицање знања, неговање памћења, занемаривање мисаоних процеса и самосталног стицања знања” (Budić, 2006: 181). Иако такав начин рада доводи до вербализма, механичког усвајања знања, меморисања великог броја података без разумевања и способности ученика да стечена знања примене у свакодневном животу, још увек је у великој мери, нажалост, заступљен у нашим школама.

Један од методичких поступака чија је посебна вредност у томе што ефикасно потискује формализам и вербализам из наставног рада јесте примена рачунара и софтвера са интерактивним мултимедијалним садржајима. Примена интерактивних мултимедијалних садржаја у наставном процесу има изузетну вредност. Њиховом применом повећава се и подстиче активност ученика, негује самосталност у раду, развија смисао за свестрано сагледавање и анализирање проблема, изоштрава способност посматрања, примењују различите практичне активности, руши традиционални однос ученик-наставник, граде сасвим нови партнерски односи међу њима и развијају дигиталне компетенције (Karunović, Radoslav, 2007). Поменути мултимедијалним садржајима може се постићи „потпуно разумевање садржаја у неким предметима што је употребом само вербалних метода немогуће” (Vilotijević, 1999: 275). Од свих предмета у млађим разредима основне школе најпогодније садржаје за примену мултимедијалних средстава има Свет око нас / Природа и друштво. Настава овог предмета, заснована на занимљивим, аутентичним, комплексним и

интердисциплинарним садржајима, омогућава активно, самостално и креативно учење ученика у свим фазама наставног процеса.

Интересантни по својим циљевима и разноврсним садржајима који се изучавају при њиховој употреби и погодни за мотивисање ученика приликом учења, мултимедијални садржаји обогаћују наставни процес квалитетима који успешно преошћавају растојање између школе, на једној, и природе и друштва на другој страни. Из тих разлога определили смо се да у оквиру монографије сагледамо заступљеност и ефикасност примене рачунара и мултимедијалних садржаја у нашим школама (посебно у млађим разредима у оквиру предмета Свет око нас / Природа и друштво), да укажемо на дидактичко-методичке специфичности организације рада применом поменутих садржаја, на улогу и функције наставника током припреме и реализације часова на којима су заступљени рачунари и мултимедија, да утврдимо узроке њихове (не)довољне примене, да размотримо и предложимо различите могућности коришћења ових садржаја приликом обраде појединих наставних области, да испитамо утицај ових садржаја на заинтересованост ученика за проучавање садржаја о свету који нас окружује и квалитет њихових знања, да укажемо на предности, значај и евентуална ограничења на која наилазимо током примене поменутих наставних садржаја.

Богатство мултимедијалног дидактичког материјала, који укључује књиге, хипертекстове, атласе, „банке“ слика, базе података, анимације, филмове, слајдове и друго, омогућује ученику да истовремено посматра, слуша, размишља и обавља одређене радње покретањем курсора на екрану. Истовремено, ангажовање већине ученикових чула доприноси развоју целовите ученикове личности (Сekić-Jovanović, Ђorđević, Miletić, 2018). С друге стране, путем мултимедијалних образовно-рачунарских софтвера ученицима је пружена могућност да опазе и разумеју појаве и процесе који се у природи одвијају веома споро или пребрзо, као и оне сићушне који голим оком не могу да се опазе, или, с друге стране, толико велике и удаљене да човекова чула нису у стању да их региструју као такве, већ морају бити трансформисани и прилагођени могућностима чулних органа човека (Van Der Mast, 1995). Мултимедијални филмови и анимације по потреби могу убрзати, успорити, увеличати или умањити жељене сегменте посматране појаве или их поновити онолико пута колико је неопходно за њихово потпуно опажање и разумевање, тако да на тај начин постају јаснији и доступни чулима.

Мултимедијални садржаји образовних софтвера заокупљају ученикову пажњу и омогућавају лакше одржавање дисциплине у учионици и ако се креирају у складу са савременим схватањем школе, могу допринети формирању научног погледа на свет (Stanković, 2003; Vilotijević, 2002). „Повећање теоријског нивоа почетне наставе као и раздвајање посебних одлика

предметночулне делатности ученика млађег школског узраста” (Budić, 2006: 81) и прелазак од емпиристичких на формирање система научних појмова такође су могућности ОРС. С обзиром на то да у настави која је углавном заступљена у већини основних школа ученици стичу емпиријски (искуствено) схваћена општа знања чији се садржај своди на садржај перцепција и представа без откривања унутрашњих суштинских својстава, опште се схвата као нешто што је истоветно, појединачно и заједничко код сваког представника неке групе предмета, појава и бића (Budić, 2006: 77), мултимедијални садржаји могу направити помак ка стицању научних знања. С тим у вези, покушали смо да укажемо на ефикасност примене мултимедијалних садржаја превасходно у настави природе и друштва, уверени да се стечена знања, развијене способности, вештине и навике могу „пренети” и на друге наставне предмете, односно да ће се ефекти таквог начина рада одразити на васпитно-образовни развој ученика у целини. Испитивање ефикасности примене мултимедијалних садржаја у настави природе и друштва има свој теоријски, друштвени и практични значај.

*Теоријски значај* истраживања огледа се у доприносу целовитијем сагледавању и објашњавању примене мултимедијалних садржаја и образовно-рачунарских софтвера у функцији обогаћивања теорије Методике наставе природе и друштва. Бројни теоријски и емпиријски радови који су потврдили позитивне ефекте компјутерски посредоване наставе односили су се углавном на предметну наставу и ученике старијих разреда основне школе. Закључци и резултати који ће проистећи из нашег истраживања указаће на ефекте примене поменутог начина рада и његов утицај на образовна постигнућа ученика у првом циклусу обавезног основног образовања, а таквих је радова, за сада, у теорији Методике наставе природе и друштва мало. Смисао нашег истраживања јесте да покажемо предности примене мултимедијалних садржаја у оквиру образовно-рачунарског софтвера у настави Природе и друштва у односу на уобичајени начин рада без примене рачунара.

*Друшћвени значај* овог истраживања произлази из могућности да се на основу добијених резултата могу утврдити правци деловања како на плану осавремењавања и интензивирања наставног процеса, тако и на плану развијања и васпитања личности које ће бити оспособљене да проналазе нове податке и информације коришћењем савремене технологије, које ће критички промишљати, процењивати, анализирати, стално трагати и бити отворене за нова сазнања и учење.

*Практични значај* нашег истраживања огледа се у постојању конкретних предлога припрема и мултимедијалног софтвера који су коришћени у експерименталном делу истраживања. Поменути модели могли би да буду помоћ учитељима у реализацији садржаја о биљкама и животињама у трећем разреду основне школе, али и примери за реализацију других, сличних

садржаја у осталим разредима, не само из Природе и друштва већ и из других наставних предмета. То би допринело унапређењу васпитно-образовне праксе, али и развоју дигиталних и међупредметних компетенција и одређених особина ученика – упорности, истрајности, мотивисаности, сналажљивости, способности за самообразовање, коришћење различитих интерактивних мултимедијалних извора знања, решавање проблема, сналажење у одређеним ситуацијама и слично.

Овај рад, између осталог, има за циљ да понуди решења за унапређивање наставе применом савремене технологије и образовно-рачунарских софтвера, као и да представи нове идеје и могућности модернизације наставе применом мултимедијалних садржаја ради превазилажења недостатака традиционалне наставе. Колико је дигитализација и унапређивање наставног процеса применом ИКТ, образовних софтвера, web 2, web 3 алати и мултимедијалних садржаја актуелна и значајна говори чињеница да се током пандемије COVID-19 изазване Sars-Cov-2 вирусом 90% наставе у читавом свету одвијало онлајн, применом савремене образовне технологије у комбинацији са различитим дидактичко-методичким моделима рада. Проглашењем ванредног стања у Србији, 15. марта 2020. године, све школе су биле затворене и наставници су морали да започну онлајн наставу. У том новом окружењу за учење дигиталне компетенције ученика и наставника постале су предуслов за успешну реализацију наставе и учења. Скроман допринос овој актуелној теми даћемо садржајем монографије и настојањем да истражимо педагошке ефекте који се односе на утицај примене образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним садржајима на квалитет знања ученика у области природе и друштва, у односу на традиционални модел наставе у коме доминира фронтални облик рада.

## I ТЕОРИЈСКИ ДЕО

### 1. Значај примене мултимедијалних садржаја и рачунара у настави

Сведоци смо револуционарних напредовања човечанства у многим областима савременог друштва, у коме постаје јасно да су знање, идеје и информације основни услов даљег развоја. У свету се данас врше веома интензивне научне активности у погледу модернизације и унапређивања образовања будући да традиционална настава, по мишљењу бројних истраживача, има многе недостатке. Традиционално конципирана настава изложена је критикама, тим пре што се сматра да она ученицима нуди отуђена, површна и практично неупотребљива знања и да од ученика ствара „свезнајућег“ енциклопедисту са гомилом чињеница које често не могу да се употребе у новим и другачијим ситуацијама. Најчешће последице наставе у којој су ученици пасивни слушаоци су слабљење мотивације за учење, занемаривање индивидуалних карактеристика ученика, стварање отпора према учењу, учење чији је циљ једино постизање боље оцене, површност и краткотрајност усвојених знања, немогућност коришћења различитих извора информација и сагледавања проблема са више аспеката и слично.

Ако бисмо се критички осврнули на садашње стање наставног процеса, онда се, поред претходно наведеног, мора указати и на његову недовољну ефикасност у односу на циљеве који се образовањем желе постићи и резултате који се на том плану остварују. Традиционална настава се, углавном, организује честом применом фронталног облика рада, који подразумева једнак приступ свим ученицима, без обзира на њихове индивидуалне карактеристике. Наставник монолошком и дијалошком методом, уз врло мало наставних средстава, ангажовањем првенствено чула слуха, преноси углавном готова знања ученицима, што има за последицу усвајање знања нижег квалитета. Основне слабости овакве наставе огледају се у томе што ученици углавном механички памте и репродукују садржаје које уче, уместо да стечена знања примењују у новим, другачијим ситуацијама. У Блумовој таксономији знања, препознавања и репродукције представљају знања нижег нивоа квалитета (Bloom, 1981).

Наиме, тиме што један наставник ради са целим разредом обезбеђује се масовност и економичност школовања, али се истовремено намеће

фронтални облик рада који има слабости (Vilotijević, 2000: 130). Једна од тих слабости је и то што је фронтална настава углавном прилагођена категорији просечног ученика, док је изнадпросечним ученицима прелака и монотона, а исподпросечним ученицима је претешка и смањује њихову мотивацију за интензивнијим учењем и бржим напредовањем. „Индивидуална различитост васпитаника, њихови различити карактери, темперамент, интересовања, искуства, услови живота, могућности, вредности и идеали, захтевају неопходност примене различитих усмерења, форми, метода и средстава васпитног рада” (Јовановић, 2007: 270). Уколико су задаци и захтеви претешки за ученике, довешће до неуспеха, губљења самопоуздања и мотивације, а уколико су прелаки, „нису инспиративни, нити доприносе развоју способности васпитаника” (Исто: 275). Све ово указује на то да традиционална настава није прилагођена способностима, потребама и интересовањима ученика и због тога врло често спутава и успорава развој појединца. Разлог томе можемо тражити и у чињеници да се савремене теорије учења споро прихватају и недовољно утичу на мењање наставне праксе.

Настава која је доминантна у већини основних школа углавном је једнака за све ученике (прилагођена је категорији „просечног” ученика), а бројна истраживања (Републички завод за унапређивање васпитања и образовања, 1989; Šaranović-Božanović, 2002; Kosić, 1992. и др.) показују „да су знања ученика формалистичка, да у настави доминира перцептивно стицање знања, неговање памћења, занемаривање мисаоних процеса и самосталног стицања знања” (Budić, 2006: 181), из чега можемо закључити да су таква знања углавном нижег квалитета. Коцић је 1992. испитивао усвојеност програма општег образовања у средњој школи. За прикупљање података о квалитету усвојених знања ученика, између осталог, користио је тестове знања из различитих области (физика, хемија, биологија). Поменути тестовима покушао је да провери на ком су нивоу квалитета (познавање чињеница, разумевање или практична примена) стечена знања ученика. Након анализе добијених резултата, дошло се до закључка да су знања већине ученика на најнижем нивоу квалитета, нивоу препознавања чињеница, а да је мали број њих у стању да своја знања практично примени. Слично овоме, Будић (2005) дошла је до резултата који показују да знања ученика IV, V и VII разреда нису на прихватљивом нивоу, да су углавном емпиристичка, настала као резултат уопштавања спољашњих, а не суштинских карактеристика, те да немају одлике научних појмова.

Резултати међународних истраживања у области образовања, међу којима је и PISA (Programme for International Student Assessment) тестирање у оквиру светски познатог пројекта међународног праћења и поређења постигнућа ученика узраста од 15 до 16 година, између осталог, показују да је образовни систем у Србији превасходно оријентисан на развијање знања на нивоу репродукције. Школа од ученика не тражи озбиљнија



интелектуална ангажовања од репродуковања чињеница и, последично, не ствара услове да се развију интелектуални капацитети којима ученици располажу (PISA 2012, према: Pavlović Babić, Vaucal, 2013). Посебно забрињавају образовна постигнућа ученика у области научне писмености. Уколико се у наставној пракси Природе и друштва (која представља темељ за касније изучавање биологије, физике, хемије, историје, географије) процесу стицања знања ученика не посвети посебна и потребна пажња, може се догодити да поједини ученици предвиђене садржаје усвајају напамет, механички и без разумевања, што свакако није пожељно. Површна и непрецизна знања доводе до тога да ученици могу да користе поједине речи чије право значење не познају, могу да наведу правило, али не и да га објасне и примене. Ученик може да изговори дефиницију и наведе основна обележја појава, процеса, објеката, али не уме да одреди суштинске сличности и разлике међу њима, да објасни узорчно-последичне везе, да објасни суштински значај, да објасни и наведе суштинску разлику између, на пример, камена и зрна пасуља, итд. У последњем PISA циклусу (2012) разлика у постигнућима деце из Србије у односу на OECD просек је 56 поена (OECD, 2014), проценат ученика који се могу сматрати неписменим у области природних наука је мањи него 2006. године, али и даље значајан – 35% (Pavlović Babić, Vaucal, 2013).

С друге стране, постигнућа ученика из Србије на TIMSS 2011 и 2015 испитивањима могу се сматрати задовољавајућим. Ипак, када се узму у обзир четири референтне вредности које ова студија одређује, долазимо до сазнања да сваки дванаести ученик није стекао основни ниво научне писмености дефинисан овим истраживањем (Marušić, Gutvajn, Jakšić, 2015). „Ученици имају основна знања о живој и неживој природи. Показују одређено познавање понашања и физичких карактеристика биљака и животиња, интеракције живих бића са окружењем, примењују знање о чињеницама повезаним са људским здрављем. Тумаче једноставне дијаграме, допуњавају једноставне табеле, нуде кратке писане одговоре засноване на чињеницама” (Marušić, Gutvajn, Jakšić, 2015: 10).

Према наводима Марушић Јаблановић, Благоданић (2019), посматрано на међународном нивоу, ученика који не остварују најнижи ниво постигнућа има свега 5% (Martin et al., 2016) и у том смислу је наша земља испод просека. У осмом разреду 19% ученика није достигло најнижи ниво писмености дефинисан истраживањем, а успех у домену примене био је за трећину стандардне девијације испод просека скале, док је у домену резоновања за скоро половину стандардне девијације био нижи од тог просека. Испод дефинисаног минималног нивоа функционалне природно-научне писмености је 39% ученика. Минимални ниво писмености подразумева да су ученици у стању да на основу својих знања дају адекватна објашњења у контексту који им је познат, да изводе закључке и дословне

интерпретације из једноставних истраживања и да директно резонују (Pavlovic Babic, Baucal, Kuzmanovic, 2009).

### 1.1. Могућности превазилажења недостатака наставе која доминира у већини основних школа

Сви претходно поменути недостаци наставе која доминира у већини основних школа довели су до расправе око тога на који начин побољшати ефекте и остварити виши ниво ефикасности у наставном раду. С обзиром на чињеницу да се „у циљевима образовања и васпитања наглашава потреба налажења равнотеже између циљева 'педагогије есенције' и 'педагогије егзистенције'” (Jovanović, 2000: 39), оспособљавање младих за самореализацију, свет рада који се континуирано мења и будуће друштвене улоге требало би да буде циљ коме тежи осавременењена настава. Превасходни циљ сваког начина учења, изван и изнад задовољства које може да пружи, требало би да буде оспособљавање ученика за примену стечених знања у будућем раду и свакодневном животу, али и оспособљавање за самообразовање – познавање и разумевање путева и начина долажења до нових са знања и научних истина (De Zan, 2005: 146).

Дакле, један од важнијих циљева и исхода коме савремена настава тежи јесте развијање функционалне писмености ученика. Да би ученици могли да усвоје знања одговарајућег квалитета, њихова активност требало би да буде осмишљена тако да усвојена знања буду резултат самосталног рада, личних напора, истраживања и труда уз ангажовање што више чула. До поласка у школу дете има велику потребу за истраживањем, откривањем и интеракцијом са предметима, појавама и догађајима у својој околини и веома је важно да свет око себе упознаје истовременим ангажовањем више чула. Такав приступ ученицима омогућава другачију позицију у наставном процесу. На овај начин се уважавају не само њихова интересовања и потребе за новим знањима, већ се омогућује њихово пуно интелектуално испољавање у наставном процесу и употпуњује њихов емоционални доживљај. Најновијим истраживањима ефикасности учења дошло се до сазнања да човек запамти 10% онога што прочита, 20% онога што види, 30% онога што чује, 50% онога што види и чује и 80% онога што види, чује и уради<sup>1</sup> (Terzić, Miljanović, 2009: 736). Дакле, суштина нове образовне парадигме требало би да буде креирање наставе у којој ученик треба да савлада одређене тешкоће, било да се ради о задатку, примеру, правилу, законитости, теорему или – самостално изведеном закључку истовременим слушањем, гледањем и манипулисањем (Vizek-Vidović i sar., 2003: 48; Cekić-Jovanović,

<sup>1</sup> [www.medicinskaskolauzice.edu.rs](http://www.medicinskaskolauzice.edu.rs)

Milanović, 2020). Такође, у бројним документима многих земаља који се односе на образовање (курикулумима, декларацијама, повељама, образовним стандардима и др.) наглашени су значај и потреба да се настава и учење, у складу са развојем рачунарства и информатичке технологије, модернизују (осавремене) (Vilotijević, 2002). Велики број истраживања која се баве васпитно-образовним процесом указују на то да он би требало да одговори брзим и динамичним променама, тако што ће деци омогућити да развију вештине које ће им олакшати живот и рад у савременом друштву. Управо због тога, као значајан концепт у васпитању и образовању појавио се систем компетенција за 21. век – KC21 (*twenty-first century skills*) (Pelegriño & Hilton, 2013; Redeş, 2016). Посебно место у низу компетенција KC21 заузимају дигиталне компетенције, јер дигитална технологија добија све значајније место у животу деце 21. века кроз обликовање начина на који уче и стичу нова искуства, проводе слободно време, комуницирају, играју се и друже са вршњацима. Истраживања показују да дигиталне технологије, када се користе адекватно, могу да подрже дететов целовит развој и развој социјалних и кооперативних компетенција и партиципацију деце; потпомогну развоју језичке и математичке писмености и развоју „нове писмености” или „мултиписмености” (Yelland et al., 2008, према: Pavlović Breneselović, 2014).

О неопходности развоја дигиталне компетенције сведочи и чињеница да она представља једну од осам кључних компетенција за целоживотно учење и активно учешће у друштву (European Parliament and the Council, 2006; Mandić, Ristić, 2011; Kojić, Kojić Grandić, Markov, 2019). Тренутно најчешће коришћен и свеобухватни теоријски оквир дигиталне писмености на подручју Европе је *Okvir дигиталне компетенције за грађане (The Digital Competence Framework for Citizens)*, скраћено DigComp. Концептуални оквир дигиталне компетенције (DigComp 1.0) објављен је 2013. године (Ferrari, 2013) и два пута је ревидиран, 2016. (DigComp 2.0) (Vuorekari et al., 2016) и 2017. године (DigComp 2.1) (Carretero et al., 2017). У оквиру DigComp 2.0 дефинисано је пет домена дигиталне компетенције: информације и подаци, комуникација и колаборација, креирање дигиталног садржаја, безбедност и решавање проблема, а у оквиру сваког домена листа компетенција. Док је у другој верзији донекле измењен концептуални модел и терминологија, у последњој верзији фокус је био на развијању већег броја нивоа постигнућа: основни ниво, средњи ниво, напредни ниво и високо специјализован ниво.

У складу са тим, решење би могло да буде увођење различитих иновација, пре свега дидактичких модела чији је основни циљ превазилажење поменутих недостатака традиционалне наставе. Иновативни модели рада као што су проблемска, диференцирана, хеуристичка, кооперативна, пројектна, „изокренута”, компјутерска, мултимедијална, интерактивна, игралика настава и слично представљају познате и успешне моделе наставног

рада који, по нашем мишљењу, могу помоћи приликом унапређивања наставног процеса, али нису у довољној мери заступљени на часовима у основним школама.

Колико су, с једне стране, за успешност наставе и остварење претходно поменутог циља важни садржаји који се обрађују, толико, с друге стране, савремене теорије наставе све већи значај придају самим начинима усвајања градива. Савремене стратегије учења и моделе наставе, у односу на традиционалну наставу, карактеришу сасвим другачији односи између ученика и наставника и измењене форме организације наставног процеса. Пошто је један од кључних циљева васпитно-образовног процеса ученик оспособљен за самообразовање, предност би ваљало дати оним облицима и методама рада које доприносе активнијем односу ученика према наставним садржајима, њиховом оспособљавању да се користе различитим изворима знања и осамостаљивању у процесу учења.

Будући да наставни предмет Природа и друштво у себи сажима комплексне садржаје (из области историје, географије, биологије, хемије, физике итд.) и да га карактеришу принцип животне близине и спирално-узлазни модел распоређивања градива, можемо закључити да оваква концепција приликом реализације носи са собом више проблема у односу на наставу других предмета. Наставни садржаји који се ученицима презентују уз помоћ мултимедијалних садржаја и рачунара не само да осавременују наставу и подижу је на виши ниво у односу на традиционалну, већ и ученика стављају у позицију активног учесника. Мултимедијални садржаји представљају интеграцију слике, текста, звука и филма у јединствен рачунарски систем и уколико се користе у комбинацији са дидактичко-методичким моделима, по нашем мишљењу, могу допринети превазилажењу неких од поменутих недостатака (Maуer, Mogeno, 2002). Мултимедијални садржаји у оквиру образовних софтвера привлаче пажњу, активирају чула, сузбијају монотонију, мисаоно ангажују ученике и омогућавају напредовање индивидуалним темпом. Читаро и Ранон (Chittaro, Ranon, 2007) дошли су до закључка да се много квалитетнија знања стичу уколико се истовремено гледа, слуша и манипулише/ради. Апликације, анимације, предмети који су доживљени ангажовањем више чула довољно су јасни и лако се декодирају и асимилирају. Човек у савременом свету треба брзо и правилно да реагује у новим ситуацијама користећи своја претходна знања и искуства, да себи поставља циљеве, да буде креативан и продуктиван, да не буде само ризница пасивних, практично неприменљивих знања. Хипертекст и мултимедија то омогућавају, дајући нови печат савременој настави и трасирајући пут ка школи будућности. Учесталија примена савремених методичких модела учења, као и примена рачунара, није више само нешто што се препоручује већ нешто што је неопходно, будући да представља пут ка активном стицању знања и стваралаштву. Имајући то у виду, настојали

смо да овим радом унесемо неке промене и новине које ће помоћи флексибилнијем сагледавању и реализацији будуће наставе и омогућити већу индивидуализацију наставног рада. Још једна могућност за превазилажење неких од проблема у настави може да буде и измена самог схватања образовања. Да се настава у већини школа не би заснивала на пасивном усвајању знања – готових чињеница, без велике мисаоне активности ученика, требало би ученицима омогућити самостално долажење до знања мисаоним напорима, практичним радовима и решавањем проблемских ситуација.

Улога наставника у новом мултимедијалном образовном окружењу мења се на тај начин што учитељ постаје организатор и планер који осмишљава, иницира и подржава своје ученике у самосталном претраживању мултимедијалног окружења и долажењу до сазнања. Наставник и ученици у компјутерски посредованој настави требало би да остваре партнерски однос. Ако се осврнемо на претходно поменуто, морамо истаћи да је један од основних циљева наставе стећи вештину, потребу и навику перманентног и самосталног конструисања поменутог партнерског односа (Gage, Berliner, 1998). Компјутерски посредовано учење омогућава ученицима да преузму одговорност, да контролишу избор садржаја у мултимедијалном окружењу, оцењују своје учење и активност. Рачунари омогућавају да учење може да се настави у било које време, на било ком месту, на било који начин, са било којим узрастом. Једноставно речено, ученици могу да одлуче шта желе да уче и на шта желе да обрате пажњу (Pilli, 2008).

Познавати само чињенице и податке о извесном предмету изучавања (наставним садржајима) данас није довољно; много је важније и значајније познавање процеса долажења до знања о чињеницама и законитостима (Rešićki, Girtner, 2002). Дакле, важно је знати садржаје, али је још важније знати где и на који начин потребне податке пронаћи. У складу са чињеницом да су рачунари постали свеприсутни у свим сегментима нашег живота, мултимедијални садржаји (Grković, Rosić, Spasojević, 2004), софтвери и интернет и друштвене мреже места су на којима има највише потребних информација. Нагласак је на организовању наставе у којој ће ученици сопственим мисаоним напорима решавати проблеме и конструктивно анализирати и тумачити одређене појаве и процесе из реалног окружења дате у мултимедијалном виртуелном окружењу.

Мотивација ученика значајна је за успех и квалитет учења, истраживање, откривање и успостављање односа са окружењем и околином (Gage, Berliner, 1998; Sekić-Jovanović, Milanović, 2020). Компјутерски посредовано учење је визуелно атрактивно јер представља демонстрацију атрактивних анимација, слика, филмова, боја и звукова. Мултимедијални садржаји мотивишу ученике, привлаче и држе њихову пажњу, пружајући могућности за стицање квалитетних знања. Принцип свесне активности ученика има

велику и важну улогу и ваљало би га остваривати приликом рада на мултимедијалним садржајима. Ученик мора да зна не само шта треба да учи, већ да доживи значај и смисао тог учења, при чему би требало да је свестан да је знање променљива и „проверљива” категорија. Сама свест о томе да се нешто што је научено може применити у различитим случајевима доприноси да до те примене стварно и дође (Vidović i dr., 2003).

Разредна настава, поред осталог, требало би да ученицима омогући целовито сагледавање појава и процеса у природи, стицање и проширивање основних знања о њима, како би их касније, кроз предметну наставу, допуњавали, проширивали, продубљивали и примењивали у свакодневном животу. При томе не треба запоставити ни целокупан развој ученикове личности. Због тога је приликом избора активности у оквиру наставе важно одабрати оне садржаје који истовремено ангажују више ученикових чула, што доприноси стварању целовите и комплексне слике света, а истовремено уважава различите склоности деце у процесу учења (Mandić, 2001).

Осим свестране ученикове личности, током наставе неопходно је развијати и његово критичко мишљење, које подразумева сталну потребу за преиспитивањем и проверавањем усвојеног знања. С обзиром на то да научна знања непрестано расту, проширују се и мењају, да је путем рачунара и глобалних мрежа ученицима доступно мноштво тачних и нетачних информација, неопходно је развијати активан однос и отвореност за праћење савремених трендова и напредовања у знањима (De Zan, 2005), али и способност анализирања и проверавања наученог. Особа која критички размишља способна је да поставља адекватна питања, прикупља одговарајуће информације, успешно и креативно их класификује, логички размишља и на основу њих изводи поуздане и истините закључке о свету који јој омогућава да успешно живи и ствара (Budić, Gajić, 2008: 107).

Можемо закључити да у складу са наглим променама и развојем науке и технике треба осавременјавати и наставни процес, применом савремене образовне технологије, савремених модела рада и других иновација. „Пошто иновације морају постати начин и стил рада наставника у школи, пошто је одговорност у томе врло велика, онда сваки наставник мора бити *осијосољбен* за извођење иновација и употребу иновативних модела рада у настави појединих наставних предмета. То значи да они треба да поседују сасвим одређена *теоријска знања* и *практичну осијосољбеност* за програмирање, увођење у наставну праксу, праћење и вредновање иновативног модела рада. Та оспособљеност подразумева не само познавање садржаја, тј. знања из стручне области у којој се врши иновирање применом иновативног модела рада, већ и сасвим одређена методичка знања” (Bandur, 2007: 8).

Међутим, најважније питање гласи: могу ли се помоћу мултимедијалних садржаја, односно образовно-рачунарског софтвера, решити питања успешног образовања? Позитиван одговор на ово питање значио би да се педагогија, у суштини, мора свести на кибернетику; то даље значи да она мора постати посебан правац у педагогији – *кибернетичка педагогија*, која би заменила читаву постојећу педагошку науку, са свом разноликошћу њених аспеката и метода. Такво решење било би неправилно и немогуће јер системи образовања у свакој земљи зависе од много фактора (Landa, 1975: 256). Ипак, образовно-рачунарски софтвери у комбинацији са другим моделима рада, ако ништа друго, бар ублажавају недостатке предавачке наставе и стављају ученика и његову индивидуалност у први план. Без сумње, ученике треба описмењавати новим врстама писмености како би у савременом свету страховито брзих промена пронашли мотиве за само-реализацију, перманентно самообразовање и напредовање. Образовно-рачунарски софтвер *Природњаци*, који је конструисан за потребе овог истраживања, намењен је овим циљевима, а колико смо у томе успели и колика је његова ефикасност, испитали смо експерименталним путем и резултате приказали у даљем тексту.

Када су у питању упутства и савети наставницима за остваривање наставних програма у нашој земљи, најефикаснијим методама учења у настави Света око нас / Природе и друштва сматрају се методе које ученика стављају у активну позицију (*Službeni glasnik RS*, 2004: 51). Погодне су партиципативне методе, настава путем решавања проблема, кооперативне методе, интерактивне методе, амбијентално учење и игра као најживотнија и деци на овом узрасту најпримеренија активност. Најбољи резултати постижу се уколико деца самостално истражују и искуствено долазе да сазнања – спознају свет око себе, своје природно и друштвено окружење. Систематизовањем, допуњавањем и реструктурирањем искуствених знања ученика и њиховим довођењем у везу са научним сазнањима дечја знања се надограђују, проверавају и примењују (*Službeni glasnik RS*, 2005: 41). Усвајањем елемената информатичке и функционалне писмености омогућују се стицање и размена информација, комуницирање у различитим животним и виртуелним ситуацијама, као и даље учење у савременом окружењу. Примена наученог подстиче даљи развој детета, доприноси стварању одговорног односа ученика према себи и свету који га окружује и омогућује му успешну интеграцију у савремене токове живота. За изучавање природних појава врло је значајно подстицање радозналости и интелектуалне активности деце, при чему треба ангажовати што више чула.

Зато, са сигурношћу можемо да констатујемо да је рачунар мултимедијално наставно средство које је изазвало значајне промене у образовању и реализацији програмских садржаја наставе Природе и друштва, али и других наставних предмета, како у основним школама тако и у средњем и високом образовању.

## 1.2. Појам и класификација знања

Према неким ауторима (Pollard, 1990), поимање знања може се поделити на неколико начина. Према првом становишту, постоје различите форме знања које се могу јасно разазнати у филозофском смислу, и то преко различитих форми мишљења и различитих врста доказа при њиховом утврђивању. Реч је о рационалистичком схватању које се заснива на априори разликама, у првом реду логичким (Kerr, 1996). По другом становишту (Дјуи, Пијаже), знање се стиче путем интеракције појединца са средином и даљим реструктурисањем индивидуалног разумевања кроз искуство. Стога, према овом становишту, знање је примена интелекта у стицању искуства. Треће гледиште сугерише идеју да знање може да конструише група људи кроз узајамно комуницирање. На тај начин, учесници у групи међусобно деле како своја искуства, тако и перцепцију тих искустава.

У нашој литератури појам *знање* се различито одређује. У *Педагошком речнику* се наводи да знање чине „свесно усвојене чињенице, појмови, закључци и генерализације повезане у јединствену логичку целину, у систем” (*Pedagoški rečnik*, 1967: 337). У истом извору за квалитет знања каже се: „Квалитетно знање одликује се, пре свега, својом научном веродостојношћу. Стечено научно знање треба да обухвата што већи број научних чињеница, појмова и генерализација о појавама и процесима. Значајна особина квалитетног знања је његова трајност. Трајност ученичког знања зависи од квалитета организације и извођења наставног рада, и то како процеса усвајања новог, тако и процеса утврђивања и понављања старог знања” (*Pedagoški rečnik*, 1967: 434).

У *Енциклопедијском рјечнику педагогије* наводи се да се квалитет знања „састоји у научној тачности и количини усвојених чињеница и генерализација (појмова, правила, закона), у дубини схваћања грађе, у ступњу трајности и способности репродуцирања и практичне примјене знања у раду” (*Enciklopedijski rječnik*, 1963: 426).

У руској литератури, приликом анализе сазнања користи се кључни појам *слика свейџа*, који има веома широко значење (генетско, социјално, психолошко, педагошко). Међутим, овај појам се укључује у контекст истраживања генезе сазнавања (Стеценко, Леонтјев, Ељкоњин, Запорожец), а Ајзнер сматра да знање зависи од искуства, било да оно произлази из свесног контакта са квалитетима околине, било из искустава створених маштом. Да би дете усвојило знање о појавама и предметима спољашњег света, да би тим садржајима овладало у њиховом друштвеном значењу, неопходно је да оствари адекватну делатност.

Неки аутори под знањем најчешће подразумевају систем чињеница и генерализација које је нека особа трајно задржала у својој свести. Постоје



различите класификације знања (здраворазумско и научно; теоријско и емпиријско; индивидуално и колективно; експлицитно и имплицитно; субјективно и објективно; декларативно и процедурално итд.), али се са знајни процес у настави односи првенствено на формирање система *научних* знања. Усвајање научних знања и моделовање процеса сазнавања у настави захтевају да се претходно открију квалитативне специфичности тог знања, његов однос према другим врстама знања (теоријска, емпиристичка), као и процес настајања и развоја тог знања.

Када су у питању знања из предмета Природа и друштво, комплексни и интердисциплинарни садржаји овог предмета првенствено имају за циљ да ученике уведу и припреме за научно сагледавање и тумачење бројних природних и друштвених феномена са којима ће се суочити у свакодневном животу (Lazarević, Bandur, 2001: 39), али и да их постепено припреме, теоријски и практично оспособе за изучавање садржаја биологије, физике, хемије и географије који их очекују на наредним образовним нивоима. Вештина теоријског осмишљавања стварности, потреба да се мисли критички, самостално, да се ради одговорно, схватају последице својих поступака и поступака других људи нису способности које људи стичу рођењем, нити се развијају саме од себе, већ се формирају учењем (Budić, 2005: 4).

С обзиром на усвојене чињенице и генерализације, јављају се различите димензије знања, као што су квалитет, квантитет, функционалност, применљивост, вредност знања итд., чиме долазимо до кључног појма нашег истраживања, а то је *квалитет знања*, који се исказује хијерархијски, кроз различите нивое. „Нивои знања често су дефинисани на различите начине и од стране различитих аутора” (Mirkov, 1998: 605). И поред тога, хијерархијско организовање знања је неопходно да би се могло унапред знати до каквих ће промена доћи у понашању ученика. Полазећи од приступа Виготског, Ивић издваја три нивоа научних знања:

а) *манифестни* – обухвата конкретне чињенице, податке и информације; сличан декларативним (концептуалним знањима),

б) *инструментални* – односи се на процедурална знања, односно „технологије интелектуалног рада” (методе, технике, вештине и сл.),

в) *структурални* – најдубљи и најапстрактнији ниво научних знања; односи се на формалне структуре знања у научним дисциплинама (експериментално, аксиоматско, историјско мишљење) (Ivić, 1992).

У *Педагошкој енциклопедији* (1989) је наведена класификација квалитета знања коју је саставио Владимир Пољак и у којој се истичу следећи нивои:

а) *присећање* – најнижи квалитет знања карактеристичан по томе да се ученик само присећа неких садржаја, али ништа више не зна о њима,

б) *йреїознавање* – ниво квалитета у коме ученик тачно препознаје одређене садржаје, али не може да их детаљније образложи,

в) *реїродуктивнo знање* – ниво квалитета у коме ученик може готово дословно да репродукује научене садржаје, али не зна да их практично примени; на овом нивоу се темељи познати проблем вербализма у настави,

г) *оїерайивнo знање* – ученик сигурно влада наученим садржајима, разуме их, може их објаснити и образложити, а усвојено знање може применити у конкретним ситуацијама; овај ниво знања се другачије назива функционални, и

д) *креайивнo знање* – највиши ниво карактеристичан по томе што ученици на основу стеченог знања развијају сопствено.

Сходно томе, постоје и различите класификације нивоа квалитета знања, па тако Антонијевић, слично Пољаку (1982), знања разврстава на репродуктивна, оперативна и продуктивна. Он сматра да се квалитет знања која су ученици усвојили може посматрати са више становишта „у зависности од тога да ли се под квалитетом знања подразумевају садржај знања, интензитет (дубина) знања, ниво развијености веза и односа између знања, трајност знања, могућност примене знања у другим областима и свакодневном животу” (Antonijević, 2006: 80).

Знати нешто значи „знати чињенице, појмове, законе, теорије, каузалне односе, принципе, претпоставке, правила” (Avramović, 2004: 12). Слична одређења и дефиниције знања домаћих и страних аутора наводе нас на закључак да постоје многобројне класификације знања. Најчешћи критеријум за разврставање облика знања јесте *ниво сложености* знања, тако да чињенице представљају релативно једноставна знања, а различити облици апстракција представљају у мањој или већој мери сложена знања (Mišević-Kadijević, 2010: 73).

Имајући у виду чињенице о индивидуалним разликама у способностима и особинама међу ученицима, као и квалитет знања која усвајају, Блум (Bloom, 1981) је разрадио таксономију, односно класификацију васпитно-образовних циљева и задатака у области когнитивног подручја. Том приликом „пошло се од претпоставке да би добро разрађена таксономија помогла не само стицању трајног и квалитетног знања, већ и ефикасној индивидуализацији процеса наставе и на тај начин потпомогла оптималнији развој способности и особина свих категорија ученика (просечних, исподпросечних и даровитих) једног одељења” (Stojković, 1998: 3).

У Блумовој таксономији (која ће детаљније бити приказана у шестом поглављу) наставни задаци су сврстани у шест категорија, које су хијерархијски распоређене од једноставнијих ка сложенијим (знање, схватање (разумевање), примена, анализа, синтеза и евалуација). Прво су дате оне категорије које се односе на знање појединих чињеница и њихову

репродукцију и разумевање, а затим долазе све сложеније категорије које означавају више ступњеве учења (учење појмова, принципа, генерализација). На том континууму даље следе примена знања, анализа, синтеза и евалуација. „У оваквој категоризацији знања и понашања ученика улога питања и задатака је веома важна. На основу Блумове таксономије и њених категорија могуће је саставити такве врсте питања и задатака који ће унапредити квалитет ученикових одговора, па самим тим и квалитет учења и наставног процеса” (Stojković, 1998: 7).

Подела когнитивног подручја на шест категорија, према Блумовој таксономији, проблематична је, како и сам Блум истиче, у оквиру последњих категорија које обухватају анализу, синтезу и евалуацију. Као илустрацију, аутор таксономије наводи конкретан пример. „Између анализе, синтезе и евалуације не може се повући јасна граница, тим пре што онај ко пише есеј вршећи синтезу научног истовремено врши анализу саставних делова које користи и процењује њихову вредност и структуру” (Bloom, 1981: 129). С обзиром на то да се и код примене задатака различитих нивоа сложености обично полази од три основне категорије ученика (исподпросечних, просечних и надпросечних) према Благоданић (2009), шест Блумових категорија сведено је на три: 1 – знање као ниво *испознавања и репродукције*, 2 – схватање као ниво *разумевања*, 3 – примена, анализа, синтеза и евалуација као ниво *примене и кријичке, сиваралачке трансформације* (Blagdanić, 2009: 42). Прве две категорије представљају ниже когнитивне процесе репродуковања, меморисања и препознавања информација. Ученик познаје научне исказе, терминологију, одређене информације и симболе, уме да изабере адекватан пример за одређени појам. У том смислу, ученици би требало да препознају својства одређених организама, материјала и процеса, да знају чему служи одређена апаратура и процедуре и слично (Mullis & Martin, 2013).

Трећа категорија знања захтева од ученика да употреби знање које је стекао, да размишља апстрактно, да буде у стању да вреднује и изводи закључке. Код *примене знања* проверава се да ли ученик уме да начини класификацију, да објашњава помоћу научних појмова и принципа и да примени своје знање како би решио проблем, да користи дијаграме и моделе како би илустровао одређене односе или да би решио проблем. Ученик даје објашњење за опажени природни феномен, кроз научне концепте и процедуре. Код *резоновања* наводи се да ученик уме да изведе анализу, синтезу, претпоставку, план, закључак на основу изнетих података, на основу тога може да примени знање у непознатим ситуацијама, утврди узрок или последицу појаве (Mullis & Martin, 2013).

Без обзира на бројне начине класификовања знања, чињеница је да се све оне заснивају на хијерархији и да све полазе од знања најнижег квалитета, а завршавају се са практично применљивим и креативним знањима.

Класификација нивоа квалитета знања коју смо користили у нашем образовном софтверу подразумева да су питања распоређена по нивоима сложености, а то практично значи да првих неколико слајдова захтева најнижи ниво знања – знање препознавања, следећа два слајда знање разумевања, а последњи слајдови захтевају практично применљиво знање. Ову класификацију нивоа квалитета знања користимо у нашем истраживању јер нам наведена операционализација може најефикасније послужити у реализацији постављеног циља и задатака.

## 2. Развој примене мултимедије и рачунара у настави – преглед досадашњих истраживања

У складу са претходно дефинисаним појмовима *мултимедијална настава* и *образовно-рачунарски софтвер*, који подразумевају примену рачунара у настави, у овом поглављу размотрићемо студије о дидактици као кибернетичко-информацијској теорији и ставове који су последица експерименталног проучавања ефикасности примене рачунара у настави и Е-учењу. Електронско учење (Е-учење, енгл. *E-learning*) представља примену савремених мултимедијалних технологија и интернета која је оријентисана на ученика и његове потребе, а у циљу унапређивања квалитета процеса учења и бољег приступа материјалима и услугама. Електронско учење се може најкраће дефинисати као примена ИКТ у циљу ефективнијег наставног процеса (EU Commission, 2008). Е-учење представља електронске изворе информација структуриране тако да ученици могу на једноставан начин да претраже и проуче садржаје претворене у дигиталне формате. Приступ информацијама се омогућава из школе, куће, библиотеке или било које локације где постоји рачунар са приступом интернету. Садржаји могу бити архивирани на CD ROM-овима, серверу рачунарске мреже, интранету или интернету (Mandić, 2003: 50).

Е-учење није ограничено на учионицу и може се одвијати било где (М-учење<sup>2</sup>), у било које време и стога је доступно кориснику независно од наставних програма. Е-учење омогућава приступ низу ресурса као што су мултимедијални садржаји, видео и анимирани садржаји, даје ученику могућност да сам одлучи када и где ће учити, дозвољава ученицима да уче у свом ритму, пружа ученику могућност да прилагоди окружење и задовољи индивидуалне потребе и благовремено пружа повратне информације. Е-учење се најчешће користи и веома је погодно за остваривање интеракције

---

<sup>2</sup> М-учење (Мобилно учење, енгл. *Mobile learning, M-learning*) је учење „било кад и било где”, учење које се одвија уз помоћ мобилних уређаја (телефона, лаптопа или таблета) и представља континуиран приступ у процесу учења.

између ученика и рачунара како би се унапредила постојећа технологија учења, настава учинила очигледнијом, динамичнијом и интересантнијом уз ангажовање више ученичких чула у стицању нових знања. Компјутерски подржано учење укључује мултимедијални образовни софтвер, рачунарске симулације, виртуелну реалност, вештачку интелигенцију и друго. Е-учење се користи релативно дуго у образовању, али се током последње деценије компјутерска технологија значајно усавршила тако да је образовни софтвер од једноставних апликација усавршен до тродимензионалне виртуелне реалности (Marej, Perez, 2011).

Е-учење и мултимедији су данас једно од решења за унапређење квалитета наставе. Мало аутора се, међутим, бавило тим проблемом са становишта ефикасности у односу на друге моделе наставе. Постоје радови у којима се проучава положај мултимедија у наставном процесу, односно где се они посматрају као мост између теорије и праксе. Уочено је да мултимедији попуњавају недостатке и једног и другог, а у исто време помажу ученицима да знања која су стекли теоријски примене што брже и ефикасније у пракси (Watters, Diezmann, 2007).

Иако се у многим радовима наглашава потреба да ученици у наставном процесу самостално усвајају знања, да се оспособљавају за коришћење различитих извора знања и савремене технологије, за практичну примену наученог и самообразовање, за осавремењавање наставе применом рачунара, проучавањем релевантне литературе код нас и у свету дошли смо до закључка да су истраживања у овој области, посебно када је реч о разредној настави и ученицима узраста од 7 до 11 година, веома малобројна. Обимнијих емпиријских студија које разматрају узроке недовољне заступљености мултимедијалних садржаја и рачунара у настави млађих разреда основне школе, ефекте њихове примене и утицаје које поменути начин рада има на развој одређених способности, умења и навика ученика, на квалитет и трајност њихових знања, на мотивацију и заинтересованост за учење, у нашој земљи скоро да нема. Истраживачки радови углавном се односе на предметну наставу Математике, Биологије, Хемије, Физике итд. (Barnea, 2000; Evans, Gibbons, Shah, Griffin, 2004), са ретким примерима примене и у разредној настави (Cvjetičanin, Segedinac, Branković, 2008; Stanković, 2003).

С обзиром на то да је наш избор сведен само на групу радова, определили смо се да њихове резултате прикажемо групишући их хронолошки и према ефектима које је примена мултимедијалних садржаја и рачунара у настави проузроковала.

Неке од првих идеја да се кибернетика примени у настави и учењу појавиле су се 1950-их година, на иницијативу познатог кибернетичара Феликса Кубеа и Л. Н. Ланде, који су 1961. и 1962. објавили радове у којима

је формулисан низ основних принципа кибернетичке наставе. Руски педагог Ланда наставу схвата као управљачки систем који има своје специфичности и може се третирати као кибернетички процес. „Наставник представља управљачки систем, а ученик је управљани систем. Довољно је схватити да процес преношења знања представља процес преношења информација па да се одмах појави мисао о томе могу ли се на анализу педагошких процеса применити неке идеје и математички и алгоритамски методи” (Landa, 1975: 29). Само програмирање наставе и примену машина за учење Ланда види као природно стање наставног процеса, који сам по себи подразумева управљање процесом стицања знања (Муџић, 1973; 1981). Циљ тог управљања, тј. наставе уопште, требало би да буде да ученици путем низа радњи и уз помоћ наставника откривају садржај појма јер је то један од услова који може омогућити успешно усвајање научних знања и појмова у каснијим разредима (Јукић, 2005). Потребно је мењати садржаје и методе, пронаћи савременије прилазе појму и његовом усвајању у настави, а то је садржинско уопштавање (којим је могуће открити и испитивати међусобне везе општег са посебним и појединачним) (Budić, 2006: 84).

Друга етапа у примени компјутера у настави јавља се са првим радовима који доказују педагошку вредност таквог образовања. Развијају се методе и стратегије примене компјутера у настави и врше се емпиријска истраживања у вези са тим. Већина истраживања говори о позитивном утицају рачунара на наставни процес и квалитет знања. Таквих истраживања је у иностранству (САД-у, Русији, Кини и сл.) прилично велики број (Chaney-Cullen, Duffy, 1999; Lin, Chiu, 2000; Muller, Eklund, Shanna, 2006; Forgasz, 2006; Hwanga, Wang, Sharples, 2007. и др.), што не важи и за наше подручје, где су таква емпиријска истраживања још увек малобројна. Наши истраживачи још увек највећи број својих радова посвећују теоријским расправама о могућностима примене компјутера на часовима, углавном старијих разреда, у оквиру предметне наставе (најчешће су то математика, биологија, физика или хемија) (Arnaudova, 2003; Krneta, 2004; Milićević, Todorović-Vukašin, 2009; Miljanović и др., 2013, итд).

Међу поменутиим истраживањима у иностранству наводимо Читара и Ранона (Chittaro, Ranon, 2007), који су у свом истраживању дошли до закључка да се много квалитетнија знања стичу уколико се истовремено гледа, слуша и манипулише/ради. На ове резултате надовезује се истраживање Мандића, чији резултати показују да су ефекти меморисања садржаја 10–15% ако ученик долази до информација читањем писаних материјала, слушањем предавања (фронтални облик рада са једносмерном комуникацијом која доминира у нашим школама) око 20%, посматрањем око 30–35%, истовременим посматрањем и слушањем око 50%, док аудио-визуелна перцепција и моторне активности дају ефекте и до 90% (Mandić,

2003: 16, према: Stanković, 2007: 31). Све ово, наравно, иде у прилог мултимедијалној настави подржаној образовним софтверима који омогућавају истовремено ангажовање више ученикових чула и на тај начин активирају ученике и доводе до постизања бољих резултата у учењу. Дакле, суштина би требало да буде у стварању услова у којима настава неће бити усмерена на пуко меморисање и репродуковање мноштва информација, већ на активно и стваралачко учествовање ученика у процесу стицања квалитетних знања (Miljanović, 2001; Miljanović, 2003), уз примену рачунара и образовно-рачунарских софтвера, који својом мултимедијалношћу превазилазе недостатке уџбеника и додатно мотивишу ученике ангажовањем више чула и стално присутном повратном информацијом.

С друге стране, Ше и Ли (She, Lee) тврде да се применом рачунара у настави може у великој мери побољшати, на првом месту, спољашња мотивација ученика, самим тим што су савремена наставна средства много очигледнија, интересантнија и привлаче пажњу ученика. Сlike, звукови, анимације, хипертекстови често су много интересантнији од учитељевог монолога. Сам дизајн образовних софтвера може бити веома атрактиван и примамљив на први поглед, што је за почетак довољно за привлачење пажње ученика, а што је неопходан корак за стварање најпре спољашње, а потом и унутрашње мотивације, која сама по себи представља унутрашњу потребу за учењем (She, Lee, 2008: 729). Наравно, не треба заборавити да у настави која је заступљена у већини основних школа ученици стичу емпиристички (искусствено) схваћена општа знања, чији се садржај своди на садржај перцепција и представа, без откривања унутрашњих суштинских својстава. Опште се схвата као нешто што је истоветно, појединачно и заједничко код сваког представника неке групе предмета, појава и бића (Budić, 2006: 77), те с тим у вези и мултимедијалне садржаје треба бирати и креирати тако да омогуће формирање научног погледа на свет.

Поред ефеката као што су мотивација, економичност и повећање теоријског нивоа наставе, који се постижу применом мултимедијалних садржаја и рачунара, Сатерленд (Sutherland) сматра да је још једна предност овакве наставе могућност коришћења компјутерских образовних програма и примене машина за учење и рачунара у настави свих предмета – енглеског, математике, географије, историје, музике и природних наука (Sutherland, 2004: 11). Поменути аутор у свом истраживању разматра питање најпогоднијих садржаја за примену образовне технологије, као и улогу наставника у том процесу. Резултати истраживања показују да су садржаји природних наука најпогоднији за примену анимираних сегмената, филмова, слика, умањених и увеличаних делова природе и слично, што ученике додатно мотивише за рад и чини приступачним многе садржаје који су апстрактни. Што се улоге наставника тиче, ово истраживање је показало да је учитељ као руководилац наставног процеса незаменљив, исто као што

је и рачунар као наставно средство за сада најсавршенији, те да компромис треба наћи у комбиновању предности које има наставник као индивидуа са предностима које савремена технологија нуди како би резултати наставе били што бољи. Дакле, и од једног и од другог треба искористити оно најбоље.

Између осталих, ваљало би издвојити и поменути истраживања која се баве проучавањем значаја повратне информације у процесу учења. С обзиром на то да мултимедијални софтвер истовремено омогућава да ученици самостално усвајају знања, решавају одређене проблеме, задатке, одговарају на питања, претражују одговарајуће базе података и сл., али и да упоредо проверавају тачност својих одговора, решења задатака и да, након извршених операција, коригују своје грешке, „празни ходови” и ентропијски елементи се искључују континуираном повратном информацијом која прати сваки корак активности ученика у раду (Arsović, 2006: 570). На тај начин, рад ученика је оптимално индивидуализован, брзина учења и напредовања у великој мери зависи од његових знања и способности, а он у сваком тренутку зна на чему је, шта је научио, шта није, у чему је погрешно и на који начин да учињену грешку исправи. Континуирана повратна информација притом делује мотивационо јер објективно познавање сопствених резултата стимулише даљу активност ученика у савладавању предвиђених наставних садржаја. Сличне ставове заступа и Мајер (Mayer), који тврди да организација наставе уз помоћ образовно-рачунарског софтвера унапређује квалитет знања, вештина и навика и обезбеђује услове за напредовање и индивидуални развој сваког ученика (Mayer, 2001). Мићановић тврди да се применом образовних софтвера у настави омогућава да сваки ученик усваја садржаје који су у складу са његовим индивидуалним карактеристикама и да напредује према сопственим способностима (Мићановић, 2007: 741).

Страни аутори и истраживачи (Kafai, Carter-Ching, Marshall, 1997), полазећи од несумњивих предности савремене технологије (Grković, 1991) и образовних софтвера, у својим истраживањима иду и корак даље, омогућавајући ученицима да самостално креирају мултимедијалне софтвере. Они том приликом полазе од претпоставке да приликом дизајнирања мултимедијалних садржаја у оквиру ОРС-а ученици много боље савладавају не само садржаје предмета коме је софтвер намењен (математика или природне науке, нпр.), већ усавршавају и своја знања из информатике. Једно такво истраживање показало је да ученици у великој мери користе филмове и анимиране елементе, те да тако лакше и брже уче, што иде у прилог ефикасности мултимедијалних елемената.



Све актуелнији модел наставе који подразумева обавезну употребу мултимедије јесте *Изокренућа учионица*<sup>3</sup>, чија се суштина огледа у замени места домаћег задатка и школског рада. Овај модел наставе представља дидактички систем чији је основни смисао у новом приступу домаћим задацима и раду на часу (Antonova, Shnai, Kozlova, 2017). Он подразумева употребу мултимедијалних садржаја као извора знања (најчешће видео-лекција, туторијала, филмова и сл.). Наиме, то је наставни модел у оквиру кога ученици нове наставне садржаје уче самостално, најчешће код куће, применом савремене технологије, помоћу које претражују наставне материјале које им је наставник припремио (снимио или издвојио) (Sezer, 2017; Bentaibi, 2018). Као изворе знања могу користити интернет, видео-лекције, мултимедијалне садржаје, демонстрације, анимације, текстове, хипер-текстове итд. Дакле, оно што је у традиционалној настави представљало домаће задатке, у оквиру модела *Изокренућа учионица* представља рад у школи са наставником. Ученици долазе на час спремни и упознати са наставним садржајима, а време на часу у учионици користе за практичне активности, примену стечених знања у новим и другачијим ситуацијама, решавање проблема и продуктивну, креативну дискусију. Са друге стране, наставник, уместо да предаје градиво, ученике подстиче на интеракцију и закључивање путем хеуристичког разговора и практичних активности. На овај начин ствара се подстицајно окружење у коме се може међусобно комуницирати и учити у складу са сопственим способностима и интересовањима, изван зидова класичних учионица, чиме се може повећати квалитет наставе и учења (Cekić-Jovanović, Đorđević, Đorđević, 2019).

У последњих неколико година истраживање стварних последица коришћења компјутера код деце постало је врло динамично. Све више се пише о последицама коришћења и утицају ових иновација на интелектуални, емотивни и социјални развој деце (Rečicki, Girtner, 2002). Речицки и Гиртнер у књизи *Деце и комјутер* разматрају предности и недостатке, психолошке и педагошке основе коришћења рачунара и долазе до закључка да су предности несумњиво бројније у односу на недостатке и да негативни утицаји рачунара на ученике углавном зависе од индивидуалних карактеристика ученика и њиховог психичког стања (Rečicki, Girtner, 2002). Жиропађа је, полазећи од ставова Речицког и Гиртнера, у свом истраживању анкетирао родитеље деце узраста између 7 и 17 година и дошао до закључака да готово половина родитеља има негативан став према коришћењу рачунара. Том приликом претпоставио је да се код једног броја родитеља негативан став формирао на основу искустава с начином на који њихова деца користе рачунар. Сваки пети родитељ је оценио да је после уношења рачунара у кућу дете попустило у школи, што показује да деца

---

<sup>3</sup> <https://www.institut.edu.rs/obrnuta-ucionica-kako-zasto-teorija-vs-praksa/>

ретко користе рачунар за испуњавање школских обавеза. Сваки шести родитељ приметио је да је концентрација деце слабија, а сваки девети да је дете постало социјално изоловано. Само 6% родитеља признало је да им није познато како њихова деца проводе време за рачунаром. Упадљиво је да анкетирани родитељи ретко или готово никако не спомињу неке опасности који потенцијално вребају младе кориснике рачунара и интернета (приступ сајтовима с непожељним садржајима, одавање приватних података и др.). На основу тога може се закључити да родитељи не познају најбоље све ризике којима су деца и млади изложени када су на мрежи. Упркос резултатима, Речицки и Гиртнер рачунар виде као и свако друго оруђе за рад које човеку може да олакша, убрза и интензивира посао који обавља уколико га користи на прави начин. Исто тако, оруђе врло лако може прећи у оружје уколико се не користи у хумане сврхе. Дакле, није важно само да се рачунар користи, него и на који начин – најбоље у циљу учења и унапређивања сопствене личности.

Са становишта нашег рада, важни су и резултати истраживања спроведених у Србији и Грчкој, који су послужили као неке од полазних основа за наше истраживање. Наиме, Коракакис и др. су 2009. године спровели истраживање са ученицима осмог разреда основне школе на часовима хемије. Том приликом реализован је експеримент са паралелним групама, у оквиру кога су ученици експерименталне групе имали часове хемије који су организовани применом мултимедијалних, 3Д анимираних алата, док су ученици контролне групе исте садржаје усвајали на уобичајени начин (фронталним обликом рада, монолошком и дијалошком методом и уџбеником као основним наставним средством). Поменуто истраживање показало је да ученици који су садржаје хемије учили помоћу рачунара применом мултимедијалних, 3Д анимираних алата, стичу квалитетнија знања и да је њихова мотивација далеко већа у односу на ученике који су исте садржаје обрађивали без примене компјутера и мултимедијалних садржаја (Korakakis, Pavlatou, Palyvos, Spyrellis, 2009). Слично претходном, Мандић (1995: 400–409) је спровео емпиријско истраживање које се односи на *примену савременог образовно-рачунарског софтвера у функцији подизања квалитета наставе*. У поменутом истраживању, које је имало за циљ испитивање утицаја образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним садржајима на квалитет знања ученика и наставе уопште, дошло се до закључка да примена образовно-рачунарског софтвера у настави позитивно утиче на квалитет и трајност ученичких знања. Применом образовно-рачунарског софтвера у настави подиже се њен квалитет, ученици много брже долазе до нових знања сопственим мисаоним активностима, пажљивији су, боље прате и активније учествују у наставном процесу и стицању знања. Мултимедијални садржаји заокупљају ученикову пажњу и ангажују сва његова чула, због чега је лакше одржати дисциплину у учионици.

Приликом рада са мултимедијалним програмом ученици могу да напредују у овладавању наставним садржајима својим темпом, да се врате на нејасне садржаје, добију додатну информацију и у сваком тренутку имају повратну информацију о својим постигнућима. Мандић истиче да настава уз помоћ рачунара погодује развоју апстрактног мишљења, омогућава планско усмеравање и индивидуално напредовање у стицању знања. Начин комуницирања између рачунара и ученика је једноставан и непосредан. Рачунар ученицима даје не само поуке и питања, него и упутства за решавање постављених задатака, као и опомене у случају погрешних одговора и решења (Mandić, 2008: 22).

Екрани су, евидентно, променили наш свакодневни живот, како појединачно тако и колективно. У ствари, све што радимо пред екранима (гледање телевизије, играње видео-игара, претрага интернета, рад на компјутеру, читање порука, телефонирање, коришћење друштвених мрежа итд.) укључује активност наших менталних функција, односно нашег мозга (Pasquinelli, 2011). Екрани су данас свуда присутни и чине интегрални део наших свакодневних активности. Телевизија, филмови, рекламни панои, или компјутери, телефони, видео-игре само су неки од примера. Они обезбеђују приступ мноштву разноврсних информација (у облику текста, звука, фиксираних или покретних слика), а истовремено и омогућавају комуникацију (Wegerif, 1996). У вези са тим настао је и пројекат „Екрани, мозак... и дете“, који је интересантан због чињенице да обједињује информационе технологије и когнитивне науке, које су од друге половине XX века направиле истинску револуцију у скоро свим активностима. Пројекат „Екрани, мозак... и дете“ конструисан је на приступу који користи „Рука у тесту“. Наиме, пре девет година Француска академија наука и Министарство за образовање Француске покренули су пројекат „La main à la pate“ („Рука у тесту“) са циљем да започне дебату о везама између образовања, сазнања и мозга. Овај пројекат имао је за циљ да деца из основне школе изађу оспособљена да себи и другима постављају питања, уоче проблем, формулишу одговарајуће хипотезе, разложе проблем на мање и једноставније делове, уоче реалност, буду креативна и нађу своје место у друштву у коме доминирају наука и техника. Слични пројекти и иницијативе који су се појавили широм света (САД, Канада, Мексико, Бразил, Чиле, Шведска, Мароко, Египат, Кина и др.), довели су до низа међународних конференција (Токио 2000, Пекинг 2000, Рио 2001, Ватикан 2001, Монтре 2002, Сантјаго 2003) и имали за циљ пружање свестране помоћи учитељима у инсистирању на активности ученика – постављању питања, експериментисању, консултовању документације и дебати.

Дакле, основни циљ пројекта „Екрани, мозак... и дете“ јесте активно укључивање ученика у откривање природних феномена уз подстицање њихове имагинације и креативности. Наставни час обично подразумева

одређене фазе: ученик под вођством наставника поставља питања у вези са својом околином, живом или неживом; наставник, уместо одговора, наводи ученике да сами искажу своја мишљења, претпоставке, могућа решења проблема, хипотезе и интерпретације. Тако почиње истраживање, остварује се дубље разумевање разматраног проблема тиме што се у *експерименталној свесци* све ово скицира, описује и од ученика захтева да своје идеје, претпоставке и закључке текстуално или шематски представе. Након тога следе дискусија и представљање резултата и закључака свих који су учествовали у раду. На тај начин ученици развијају критички став и постепено се усмеравају ка сазнању које заједно конструишу уз вођење наставника. Том приликом пролазе кроз одређене фазе кроз које су, наравно у другачијем облику, током својих истраживања појединих феномена пролазили прави научници, а набројани делови часа представљају карактеристичне кораке научног приступа. Примењујући овај приступ, пројекат „Екрани, мозак... и дете” нуди изузетно велики простор погодан за мултидисциплинарност, уз математичка и језичка сазнања, као и практично уметничко образовање, упоредо с образовањем у области информационих технологија и медија. Између осталог, неки од закључака до којих се у до садашњем истраживању дошло иду у прилог ефикасности мултимедијалних садржаја. Наиме, већина ученика која је учествовала у истраживању тврди да много боље разуме оно што се дешава на екрану уколико истовремено гледа и слуша, имајући при том утисак да се налазе у виртуелном свету иако седе испред рачунара. Велики број испитаника такође тврди да сценарији, слике, звуци, музика итд. изазивају у њима различите емоције, чиме се употпуњује доживљај и омогућава шире сагледавање одређених проблема. Оно што такође ученици истичу као предност мултимедије приказане на екранима јесте релативност времена ” „временом на екрану могуће је манипулисати: у кратком временском периоду могуће је приказати оно што се у реалном свету дешава више дана, месеци, година. Филм је могуће убрзати, успорити и емитовати у супротном смеру” (Pasquinelli, 2011). Резултати истраживања су врло мало познати у срединама за које су битни, па је зато и размишљање о њиховим педагошким импликацијама још увек у зачетку.

У истраживању спроведеном са ученицима шестог разреда основне школе (Županec, Miljanović, Pribičević, 2013) испитивана је ефективност учења уз помоћ компјутера и програмираног материјала у односу на традиционални модел учења у настави биологије. Ученици експерименталне групе су биолошке садржаје обрађивали применом компјутера и програмиране наставе. Часови у експерименталној групи реализовани су у рачунарској учионици, сваки ученик имао је свој рачунар са образовним софтвером заснованим на програмираној настави, на коме је радио индивидуално. Ученици ове групе вежбу дисекције радили су самостално, на

основу инструкција које су дате у софтверу. Ученици контролне групе исте садржаје учили су током традиционалне наставе. Њихови часови били су реализовани у кабинету за биологију и на њима је доминирао фронтални облик рада, демонстративна, монолошка и дијалогска метода. Том приликом наставник је демонстрирао дисекцију риба, а основно наставно средство за учење био је уџбеник биологије. Сви инструменти коришћени у истраживању (иницијални тест, финални тест и ретест) садржали су питања груписана у три различита когнитивна домена: познавање чињеница, примена знања и резонување. Анализом резултата које су ученици постигли на финалном тесту и ретесту дошло се до закључка да су ученици који су биологију учили коришћењем софтвера са програмираним материјалом стекли више квалитетнијих знања у сва три нивоа (познавања чињеница, примене и образложења) у односу на ученике контролне групе. „Ово потврђује да програмирана настава у оквиру образовног софтвера мора бити чешће заступљена на часовима биологије како би се побољшао квалитет наставе овог предмета” (Županec, Miljanović, Pribičević, 2013). Ови резултати свакако су значајна полазишта за наше истраживање, тим пре што су у оквиру софтвера *Природњаци* биолошки садржаји за трећи разред основне школе структурирани баш по моделу програмиране наставе и обогаћени мултимедијалним садржајима. Смештена у контекст мултимедије, програмирана настава кроз примену интерактивних образовно-рачунарских софтвера одговара савременој одредници хибридног учења које је актуелно и истраживано последњих година (Wang, Sun, Shi, 2018). Представља комбинацију учења путем интернета, мултимедијалних садржаја и директне наставе (интегративног приступа, тимске наставе, кооперативног учења, итд.). Нови систем програмиране наставе који почива на примени рачунара и међупредметном повезивању омогућава развој како кључних, тако и трансверзалних, дигиталних компетенција (Drakulić, Miljanović, 2009).

Примену мултимедијалних садржаја у настави биологије проучавао је и Грујичић (2005). Овај аутор истакао је да учење биологије применом мултимедијалних садржаја пружа могућност ученицима да размишљају, анализирају и закључују, да се више посвете учењу истраживањем, откривањем и решавањем проблема и на тај начин утичу на сопствени интелектуални развој. Резултати до којих је дошао у свом истраживању показали су да примена мултимедијалних садржаја у настави биологије има много већу ефикасност у односу на традиционалну наставу засновану на фронталном облику рада и вербално-текстуалној методи. Наиме, у оквиру истраживања које је спровео испоставило се да су ученици експерименталне групе, који су наставне садржаје реализовали уз помоћ мултимедија, имали за 14% бољи успех на финалном тесту од ученика контролне групе, који су исте наставне садржаје реализовали на традиционалан начин. На ретесту успех ученика експерименталне групе био је за 17% бољи од

резултата који су постигли ученици контролне групе. На основу резултата овог истраживања уочава се да је знање које су ученици стекли применом мултимедијалних садржаја далеко квалитетније, трајније и практично применљивије од оног стеченог на уобичајени начин – без коришћења мултимедијалних садржаја. Дакле, закључак до кога се дошло у поменутом истраживању био би да се коришћењем мултимедијалних садржаја „више активирају мисаоне способности ученика, подстиче апстрактно и стваралачко мишљење, што повољно утиче на укупан развој личности ученика” и стицање квалитетнијих знања (Грујић, 2005, према: Terzić, Miljanović, 2009: 741).

Осим претходно поменутих, и многи други аутори указују на значај мултимедија у образовању. Коришћење мултимедија у настави је „највиши ниво интерактивности, јер студенти могу креирати и свој властити материјал и повезати га са материјалом којег је креирао наставник” (Ноћ-Вожић, 2007). У још једном истраживању, из 2008. године, показана је већа ефикасност примене мултимедија у настави биологије у односу на традиционалну наставу и препоручена њена адекватна заступљеност (према: Terzić, Miljanović, 2009). Осим тога, предност примене интерактивних мултимедијалних садржаја и ИКТ огледа се и у томе што постоји двосмерна комуникација и стално присутна повратна информација о постигнућима ученика. Истраживање је показало да већина ученика препознаје значај *повратне информације* у оквиру наставе (Kopas-Vukašinić, Golubović-Ilić, Sekić-Jovanović 2017), те да после сваког пређеног дела градива, у сваком тренутку желе да знају шта су научили, шта нису, у чему су погрешили и на који начин да учињену грешку исправе.

Позитивни утицаји мултимедијалних садржаја и рачунарских софтвера на квалитет знања ученика, који су као последица компјутерски подржаног учења препознати у претходно наведеним истраживањима, послужили су као теоријска полазишта за утемељење нашег истраживања и испитивање ефикасности примене мултимедијалних садржаја у настави Природе и друштва на млађем школском узрасту, којим ћемо се у овом раду бавити.

### 3. Структура образовно-рачунарског софтвера *Природњаци*

Сведоци смо сталних критика традиционалне наставе која је, морамо признати, прилично формализована и вербализована, што повлачи за собом усвајање површних, краткотрајних и механичких знања. На часовима обично има веома мало дискусије, постављања питања од стране ученика и често, као по правилу, изостаје стална повратна информација о постигнућима. Ови недостаци нису у складу са чињеницом да на млађем

основношколском узрасту ученике треба оспособити, у складу са њиховим могућностима, да самостално трагају за знањима која су основа за схватање многих појмова, појава и закона.

Компјутеризација учења почетак је нове епохе у технологији наставе. Полако, али сигурно, компјутер постаје саставни и незаобилазни део свакодневног живота. Било као мобилни телефон, предмет за игру и разбидригу, било као основно средство за обављање радних задатака у кући и на послу. Шољан у свом раду говори о компјутеру као најфлексибилнијој машини за учење, коју треба схватити и третирати као врло корисно наставно средство, чија улога није да замени наставника, већ да му помогне да унапреди квалитет наставе и превазиђе недостатке концепције Коенског. Као такав, рачунар сврсисходно налази своје место у настави. Чињеница је да сталне промене у науци и друштву повлаче за собом споре, али неминовне промене и у образовању. „Један од путева којим би могли досегнути жељене циљеве савремене наставе води линијом примене рачунара и образовно-рачунарских софтвера” (Nadrljanski, Soleša, 2002: 103). С тим у вези, компјутерски посредована настава пружа широке могућности за превазилажење недостатака наставе каква доминира у већини основних школа. Постизање ефикасности наставе, у смислу индивидуализације учења, стицања научних знања, успешнијег прелажења са спонтаних на научне појмове и побуђивања интересовања ученика, може се постићи применом рачунарских софтвера са мултимедијалним материјалом, а досадашња истраживања и практична искуства показују да се програмирана настава може успешно користити у циљу индивидуализације рада са ученицима (Bakovljević, 1969, 1973, 1978; Cekić-Jovanović, 2008; Kopas-Vukašinić, Golubović-Ilić, Cekić-Jovanović, 2017).

Мултимедија се дефинише на различите начине, то је нови медијум и комуникација чија је суштина у комбиновању више медија – звука, слике, текста, филмова, анимација итд. Употребом аудио-визуелних средстава при учењу стварају се јасније и богатије представе и побољшава усвајање знања и разумевање садржаја (Rončević, 2011). Мултимедијални садржаји истовремено ангажују више ученикових чула и на тај начин доприносе потпунијем доживљају и разумевању процеса и појава. Посредством мултимедијалних система може се обезбедити симултана презентација текста, видео-слике (фиксне или покретне), звука (говора и музике), графике и ефикасно претраживати, обрађивати и складиштити драгоцене информације (Мијановић, 2002: 258). Дакле, под мултимедијом подразумевамо медијски подржане комуникацијске форме у које спадају интерактивни софтвери за учење, хипертекст, видео-конференције, интерактивна сателитска телевизија, онлајн библиотеке и банке података (Sacher, 2000: 67).

Један од основних носилаца мултимедије јесте образовно-рачунарски софтвер. Под појмом *образовни софтвери* подразумевају се готови

рачунарски програми који се могу користити у оквиру садржаја наставе и програми који помажу и усмеравају индивидуалну фазу учења. То су електронски извори информација који обезбеђују преглед докумената у складу са индивидуалним способностима, предзнањима и интересовањима ученика. Дигиталне информације се могу лакше памтити ако су потпомогнуте сликом, анимацијом и звуком, истовремено делују на више чула дајући потпуну информацију (Sakač Turk, 2013). Суштина примене образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним садржајима је у томе да, првенствено својим дизајном, мотивише ученике за рад, створи унутрашњу потребу за стицањем знања и омогући праву мисаону активност, која подразумева решавање проблема и свесну примену знања у другачијим и новим ситуацијама. Образовни софтвери су најчешће конструисани од стране тимова стручњака и морају да буду примерени узрасту ученика, очигледни у презентовању садржаја и написани једноставним и разумљивим језиком како би корисници могли да долазе до потребних знања на једноставан начин.

Постоје многи критеријуми за класификацију мултимедијалних образовно-рачунарских софтвера, што говори о томе да је ово подручје веома комплексно, а образовни софтвери веома разноврсни (Nadrlianski, Soleša, 2002). Постоје четири основна критеријума за класификацију образовно-рачунарског софтвера: педагошко-психолошки, кибернетички, информатичко-рачунарски и дидактичко-методички. Образовни софтвер *Природњаци*, који смо креирали и користили у нашем истраживању, припада програмима за самостално учење, има туторских и дијагностичких елемената и бави се садржајима Природе и друштва за трећи разред основне школе. У нашој земљи образовно-рачунарски софтвери обично се могу наћи као саставни део уџбеника, тј. у форми електронске књиге. Издавач „Кваркмедиа” из Ужица већ неколико година ради на обогаћивању мултимедије која се примењује у школама. Прво су понуђени, а и највише заступљени, материјали на дисковима за основну школу из области биологије, математике, физике и хемије, у виду електронских збирки задатака. Завод за уџбенике и наставна средства издао је дискове *Азбука*, *Учим латиницу*, *Историја* и *Географија*, уџбеник *Мајемајика*, а поред *Свећа око нас* и *Забавне играшке*, доступни су и *Чувари природе*, *Мућни лавом* и издање АМСС *Понашање у саобраћају*. Дакле, осим *Свећа око нас*, који је урађен као игра „Не љути се човече” и намењен првом и другом разреду за утврђивање стечених знања о природи и друштву који их окружују, нема озбиљнијих радова (софтвера) који се баве наставом Природе и друштва у трећем и четвртном разреду основне школе.

Софтвер који смо конструисали за потребе нашег истраживања назвали смо *Природњаци* зато што садржаји које он обухвата припадају наставној теми *Мој завичај* у оквиру предмета Природа и друштво за трећи



разред основне школе. Мултимедијални образовно-рачунарски софтвер *Природњаџи* (у даљем тексту ОРС *Природњаџи*) креиран је помоћу програма PowerPoint (у даљем тексту ППТ). За ППТ презентације определили смо се из више разлога. Најпре зато што је руковање овим програмом и сама израда презентација релативно једноставна и не захтева велика информатичка предзнања, тако да сваки учитељ који има елементарну информатичку писменост може да уради сличне (полу)програмиране материјале, који могу да осавремене наставни процес и омогуће учесталију примену рачунара у настави. Други разлог био је тај што се у оквиру наставног предмета Од играчке до рачунара налазе садржаји који се односе и на овај програм, што од наставника захтева да поседује знања о њему како би могао да реализује часове овог изборног предмета, у оквиру којих би и ученици требало да овладају најједноставнијим операцијама у оквиру ППТ апликација. Према *Службеном Ћласнику РС*, неки од циљева наставног предмета Од играчке до рачунара јесу оспособљавање ученика за употребу образовних програма, програма и алата за цртање, коришћење рачунара у игри итд. Посебну пажњу требало би посветити раду мишем и коришћењу рачунара за писање текста. Тежиште рада у трећем разреду требало би да буде оријентисано и на навикавање ученика на коришћење рачунара у настави и учењу (*Сл. Ћласник РС – Просветни Ыреїлег*, бр. 3/2011). Поменути циљеви, по нашем мишљењу, могу се остварити добро осмишљеним и креираним ППТ презентацијама и активностима ученика у оквиру ове апликације. Један од разлога за креирање софтвера *Природњаџи* у оквиру ППТ апликације био је и тај што је инсталирање и покретање овог програма доста једноставно. Последње, али не и најмање важно, јесте то да је ППТ апликација део Office пакета коју може имати скоро сваки купљени рачунар, тј. нису неопходни посебни конфигурацијски елементи који подржавају поменути апликацију.

Између осталог, програм Power Point омогућава цртање линија и креирање анимација, што може да олакша наставницима, а и ученицама, обраду веома сувопарних, сложених, апстрактних, али битних наставних јединица. Тим пре што је једна од предности рада са овим програмом јасноћа визуелне презентације, прецизност графичке представе виртуелних елемената, богатство боја, постепеност у приказу детаља на слици (накнадно убацивање елемената и визуелних ефеката), звучни ефекти за подршку анимација, филмови, нарација, интерактиван рад са ученицима, преглед хипертекстуалних материјала, једноставно прелажење са једног слајда на други и лака допуна и припрема слајдова по уочавању грешака или „слабих” места. Све ово омогућава бржи и лакши рад, нудећи концепте мултимедијалности и интерактивности, обезбеђујући неопходну самосталност ученика (Berković, Brtka, 2003: 139).

### 3.1. Дидактичко-методичка организација часа Природе и друштва применом мултимедијалног образовно-рачунарског софтвера *Природњаци*

Успешност наставе у великој мери зависи од правилног избора и комбиновања наставних метода, облика рада, наставних средстава и других методичких елемената. То је у великој мери условљено стручношћу, мотивисаношћу и креативношћу самог наставника. Припремајући се за употребу било које иновације у настави Природе и друштва, наставник најпре *идентификује* (бира) наставне јединице које су прикладне за обраду на нов и другачији начин, затим приступа *изради* потребног материјала, примењује га на часовима и врши евалуацију његове ефикасности (Bandur, 2007; Grdinić, Branković, 2005). Израда мултимедијалног материјала у оквиру софтвера подразумева и *рашчлањавање* садржаја изабране наставне јединице на мање, логичке и ученицима примерене целине (делове), *формулисање* одговарајућих задатака који су груписани по тежини, *формулисање* њихових тачних решења и *израду* мултимедијалне презентације, тј. електронских страница образовно-рачунарског софтвера које могу да пруже велике могућности за изражавање креативности, стручности и стваралаштва.

Када је реч о самој структури часа, дидактика и методике појединачних предмета које су из ње произашле негују устаљену форму наставних часова. У оквиру наставе Природе и друштва, устаљена је методичка структура која у себи обично садржи три основна дела часа: уводни, главни – централни и завршни (Lazarević, Bandur, 2001). Сваки од ових делова има своје специфичности у погледу трајања, функције, структуре и начина комуникације. Сврха уводног дела часа је стварање радне атмосфере неопходне за главни део часа, мотивисање ученика за рад, буђење радозналости и интересовања, повезивање претходно научених садржаја са оним што ће се на часу учити и најава наставне јединице. Главни део часа подразумева обраду предвиђених наставних садржаја који су прописани *Службеним љасником*, што би требало реализовати корак по корак. Функција завршног дела часа требало би да буде усмерена ка интеграцији обрађених садржаја и глобалном понављању онога о чему су ученици учили на часу, при чему се акценат ставља на суштинске односе и кључне појмове (De Zan, 2005).

Садржаји предмета Свет око нас / Природа и друштво, по својој природи и карактеру, изискују потребу различитих начина увођења и припремања ученика за обраду новог градива јер су „комплексни, интердисциплинарни и припадају различитим областима наставног рада” (Kostović-Vranješ, Šolić, 2011). Да би се на прави начин оствариле функције уводног дела часа неопходно је, поред врсте садржаја који се обрађује, имати на

уму и елементе као што су предзнања и искуства ученика, њихов узраст и развојне карактеристике, као и сложеност захтева који им се постављају приликом реализације уводних активности. Пракса је показала да успешност реализације уводног дела часа умногоме зависи од креативности наставника и његове способности да трансфер знања и понављање претходних садржаја изврши на увек нов и другачији начин (Секкић-Јовановић, Golubović-Ilić, Jakovljević, 2014). Зато је неопходно континуирано развијати компетенције наставника за планирање и реализацију савремене наставе природе и друштва (Bulajeva, 2003).

Када је реч о наставном часу на коме се примењују рачунари, односно мултимедијални садржаји у оквиру образовно-рачунарског софтвера, уводни део часа требало би да започне комбиновањем дијалошке и монолошке методе и демонстрацијом игроликних активности. Учење и рад на рачунару корисни су за децу, стога их треба усмеравати на игре образовног типа, у којима се на забаван начин вежба опажање, брзина закључивања, читање и слично (Dobrota, Tomaš, 2009). Богатство избора методичких поступака за реализацију уводног дела часа у великој мери зависи од креативности наставника. Циљ поменутих активности (асоцијација, укрштеница, скривалица, ребуса и сл.), осим најаве наставне јединице, јесте понављање претходно научених садржаја и њихово логичко надовезивање на оно што ће се на предстојећем часу учити, увођење ученика у садржаје који ће бити обрађивани на часу, мотивација ученика, психолошка и интелектуална припрема за рад и најаву наставне јединице (Lazarević, Bandur, 2001: 141). Комуникација у овом делу часа реализује се на тај начин што учитељ поставља питања која су игроликним активностима предвиђена, а ученици дају одговоре који их воде до назива наставне јединице. Након откривања онога што ће се на часу учити, учитељ даје детаљне инструкције ученицима о начину рада на образовно-рачунарском софтверу (Секкић-Јовановић, 2011).

Мултимедијалне укрштенице, ребуси, асоцијације, песмице, допуњалке, инсерти из филмова – само су неке од идеја које могу да се искористе за мотивисање ученика и најаву наставне јединице. Приликом креирања асоцијација треба водити рачуна да појмови дати у колонама буду суштински повезани и да асоцирају на појам који је решење колоне, тако да се методички исправно формулисаним потпитањима (која подстичу мисаону активност ученика и практичну примену стечених знања) може направити веза међу појмовима који су дати у колонама и чијом анализом и повезивањем ученици долазе до решења асоцијације. Претходно поменутих активностима у великој мери може се извршити трансфер знања и повезати оно што је раније научено са оним што ће се на предстојећем часу учити (Vidović i dr, 2003). Коришћење асоцијација може бити још забавније уколико се организује у виду такмичења, којим подстичемо и развијамо

такмичарски дух ученика. Том приликом ученике делимо у групе (две или три), које наизменично отварају поља и имају прилику да открију решења појединих колона или асоцијације у целини.

Поред асоцијација, велике могућности за продуктивно понављање претходно научених садржаја и мотивисање ученика у уводном делу часа могу да пруже укрштенице. У зависности од типа питања и задатака који су осмишљени за откривање и проналажење потребних појмова у укрштеници, оне могу да се примене подједнако успешно у сва четири разреда. Сама игролика природа овог наставног средства утиче на мотивацију деце (Šefer, 2002) и самим тим доприноси остваривању методичке функције уводног дела часа. Било да су кључни појмови дати у виду слика које ученици првог разреда треба да препознају, било у виду питања и задатака чија решења доводе до потребних појмова, сви заједно дају коначно решење укрштенице. Обично је то реч која је дата вертикално, назначена другом бојом или фонтом и представља назив наставне јединице која ће се обрађивати на предстојећем часу. Квалитет укрштенице и њене примене првенствено зависе од квалитета знања које се захтева постављеним питањима. Зато треба избегавати репродуктивна питања (питања ради питања) и постављати задатке који захтевају више мисаоне активности и практичну примену претходно стечених знања (Bloom, 1981). На сличан начин, треба водити рачуна и о томе да појмови који су исписани хоризонтално буду одабрани тако да су усклађени и повезани са коначним решењем

Коришћење игроликних активности за мотивисање ученика значајно је јер „у игри деца дивергентно мисле, траже вишеструка решења за проблем, експериментишу, истражују. Она то чине из унутрашње жеље и интересовања, а не због спољног подстицаја, дакле, мотивисана су процесом по себи, а не накнадним добитима у виду награда” (Šefer, 2002: 82). С тим у вези, у оквиру мултимедијалног ОРС-а своје место нашле су и електронске осмосмерке, као наставно средство за понављање претходно наученог градива и најаву наставне јединице. Приликом коришћења поменутих игре ученици, с једне стране, могу да проналазе одређене речи које су дате у низу (вук, пуж, веверица, сова, јабука, малина...) да би од преосталих слова саставили назив наставне јединице коју ће обрађивати – *Койнена сја-нишиша*. С друге стране, до појмова који су распоређени у осмосмерци или укрштеници може се доћи одговарањем на питања која би требало да буду продуктивног типа. Приликом одабира појмова и формулисања питања за осмосмерку треба водити рачуна да су она у суштинској и логичној вези са садржајима наставне јединице која се жели најавити.

Коришћење мултимедијалних скривалица у оквиру компјутерски посредоване наставе за најаву наставне јединице и мотивисање ученика за рад има важну функцију. „Мултимедијално поучавање и учење пружа свим

ученицима у разреду могућност успешности” (Chiou, 2008). Предности се огледају у томе што се учитељу пружа могућност да осмисли најразноврснија продуктивна питања на која ученици одговарају када одаберу једно од понуђених поља, након чега се открива део слике или текста који је у позадини и који може да се искористи за даљи разговор и најаву следећих активности. Квалитет скривалице зависи управо од квалитета осмишљених питања, као и од разноврсности мултимедијалних садржаја који поткрепљују поједине садржаје.

Задаци налик елементима едукативних софтвера попут „Откривалице”, „Учионице” и других мултимедијалних квизова, такође у оквиру ОРС-а и компјутерски посредоване наставе, успешно се могу применити за остваривање циљева уводног дела часа. Поменути игре углавном садрже питања вишеструког избора, упаривања сродних појмова (игра меморије), премештање и повезивање објеката, и омогућавају правовремену повратну информацију о тачности ученикових одговора, што додатно доприноси мотивацији за рад. Поред готових мултимедијалних игрица које могу да се користе, врло често је погодно сличне игре креирати у PowerPoint програму и обогатити их садржајима као што су филмови, цртани филмови, инсерти из образовних емисија, рекламе, вести и аудио-записи песама о појмовима који се изучавају у оквиру наставе Света око нас / Природе и друштва (животиње, биљке, саобраћај и сл.).

Мултимедијални ребуси са пратећим анимацијама, сликама и звучним ефектима, као један од начина увођења ученика у обраду нових садржаја, обједињују у себи и игру и текстове. Било да се решавају фронтално, при чему је учитељ тај који путем рачунара ученицима показује ребусе, или их ученици решавају индивидуално, у пару или групно, подједнако су ефикасни за мотивисање ученика, најаву наставне јединице и остваривање осталих функција уводног дела часа. Оно о чему треба водити рачуна приликом креирања и осмишљавања мултимедијалних ребуса јесте да појмови који се добију решавањем буду суштински повезани са садржајима који ће се обрадити у главном делу часа. Хеуристичким разговором и индуктивним закључивањем, након откривања неопходних појмова, учитељ треба да доведе ученике до закључка о суштинској вези међу појмовима – о чему ће учити у главном делу часа (De Zan, 2005).

Метода рада на тексту, у комбинацији са осталим методама и облицима рада и мултимедијалним садржајима, има широку примену у настави уопште, а нарочито у настави Природе и друштва. Настава Природе и друштва без текстова, посебно уметничко-литерарних, сиромашна је и нема неког снажнијег утицаја на ученике, поготову ако су они млађи. Читање добро одабраних текстова, у току обраде и понављања садржаја, чини методички поступак садржајнијим, па је тада час за ученике интересантнији и динамичнији (De Zan, 2005). У настави Природе и друштва

мултимедијални текст и хипертекст могу да се користе у свим етапама часа – уводном, главном и завршном делу часа, тако да готово нема наставне јединице која се не може илустровати, актуелизирати и продубити текстом. У уводном делу часа обраде нових садржаја погодно је користити текст који је у непосредној вези са садржајем који ће се обрађивати, који може да заинтересује и мотивише ученике за рад, било да је у виду приче, песме, загонетке, допуњалке или проблемске ситуације.

Приликом креирања дела мултимедијалног образовно-рачунарског софтвера *Природњаци* намењеног главном делу часа, придржавали смо се основних принципа следећих иновативних модела: програмирана настава и настава различитих нивоа сложености са елементима активног учења. Основни циљ, притом, био нам је да моделујемо образовни софтвер чија ће примена на часовима Природе и друштва омогућити модернизацију наставног процеса и повећање његове ефикасности у погледу квалитета стечених знања ученика.

У оквиру нашег рада и ОРС-а *Природњаци*, размотрићемо кибернетичку интерпретацију програмиране наставе. Под појмом *кибернетика* подразумевамо „науку која проучава опште законе управљања и ослања се на теорију прикупљања, чувања, презентовања и трансформације информација, затим на развој комуникационих модела и проучавање повратних спрега, као и контролних механизма преношења информација уз свестрану примену компјутера” (Мићуновић, 1991: 340). Са становишта кибернетичког приступа, „основни задатак програмиране наставе састоји се у томе да се путем преношења дела функције наставника на специјалне уређаје за учење (програмиране уџбенике и машине за учење) обезбеди испуњење свих захтева за ефикасно управљање у условима масовне наставе, када је сваком ученику немогуће дати индивидуалног наставника” (Landa, 1975: 88).

Вођени претходним идејама, говорићемо о програмираној настави која је „вид наставе у којој се градиво даје ученицима у мањим, раније припремљеним деловима, које они усвајају самостално, поступно, идући корак по корак сопственим ритмом и проверавајући степен усвојености тих садржаја помоћу сталне и текуће повратне информације” (Нићковић, Продановић, 1988: 142). Дакле, програмирани наставни материјали логички су структурирани на начин који укључује задржавање битног и елиминацију небитног садржаја и учење од једноставнијег ка сложенијем. Смањивањем опсега материјала на оно што је битно, ученици се не оптерећују меморисањем. Самостални рад подстиче ученике на активно промишљање и омогућава сваком појединцу напредак одговарајућим темпом који је примерен његовим интелектуалним способностима. За време програмиране наставе ученици континуирано добијају повратну информацију о савладавању планираних делова програма (Field, 2007), а све то доприноси мисаоном активирању ученика и мотивасању за даље учење.

Приликом рада са образовним софтвером *Природњаци* ученик као прву информацију добија насловну страну на којој се налазе тастери са називима наставних јединица које су софтвером обухваћене. Кликом на тастер на коме је назив наставне јединице отвара се електронски материјал, најпре у виду упутства намењеног самосталном раду ученика. Поменуто упутство садржи објашњење онога ШТА (наставна јединица, тј. садржаји који су обухваћени мултимедијалним материјалом), КАКО (начин рада на програмираном материјалу) и ЗАШТО (значај садржаја који се проучавају за свакодневни живот и даље учење) ће ученик радити. Поред поменутог, почетни текст садржи и упутства за коришћење одређених иконичких елемената у оквиру софтвера (тастер за прелазак на следећу страну, враћање на почетак материјала, завршетак програма, преглед филмова, слушање звучних записа итд.).

Након упутства за рад (уводног чланка), у оквиру мултимедијалног програмираног материјала појављује се основни садржај наставне јединице која се обрађује. Он се састоји из одређеног броја „корака“, тј. информација које представљају делове наставног градива, обично илустрованих одговарајућим примером. У оквиру ОРС-а *Природњаци* највећи број чланка креиран је према комбинованом моделу програма, тј. обухвата елементе линеарног и разгранатог програма, да би се диференцирали садржаји и поступци.

Приликом програмирања једног чланка водили смо рачуна да он, на првом месту, садржи информацију у виду текста, слике, филма, анимације или звука, и задатаке или проблеме који захтевају различите нивое знања. Тиме смо настојали не само да постигнемо индивидуализацију темпа напредовања ученика, већ и да омогућимо сваком ученику да проучава градиво на начин који му највише одговара. Према Рончевић, основни услов који мултимедија мора задовољити јесте да обједини поруке различитих формата јер се на тај начин побољшава усвајање знања и разумевање садржаја (Rončević, 2011). Међусобна повезаност електронских страна, слајдова, линковима омогућава ученицима да прелазе на садржаје других страна које им могу дати додатна знања о ономе што их интересује, а потом могу да се врате на исту страну и наставе читање текста. То практично значи да у оквиру текстова постоје речи које су назначене другом бојом или другачијим фонтом, или иконице које се налазе поред и испод текста. Такве речи и иконице упућују ученике на додатне информације које могу да послуже као допунски извор знања и употпуне значење прочитаног. То је тзв. хипертекст који означава скуп различитих мултимедијалних извора знања који су повезани у једну функционалну целину, њима се врло ефектно могу приказати битни аспекти неког садржаја у њиховој сложености и слојевитости (Rodek, 2007).

Пошто информатика као наука и сами рачунари и софтвери пружају широке могућности за примену мултимедије, посебно назначене речи у оквиру текстова и иконице тзв. хипервезама могу бити повезане са сликама, другим текстовима, звучним записима, анимираним елементима и филмовима (Dede, Palumbo, 2001), а те додатне информације сваки ученик може одабрати сходно својим интересовањима. Суштина је да се ученицима не саопштавају готова знања, већ да се серијом унапред припремљених и осмишљених мултимедијалних слајдова и питања различите тежине, њихове мисли усмере ка одређеном проблему, теми, законитости или процесу. Поступно, корак по корак, прелазећи са слајда на слајд, некада брже, а некада спорије, посматрајући, слушајући и манипулишући мултимедијалним садржајима, ученици увиђају суштину, усвајају и откривају нешто ново. Резултати истраживања (Vukobratović i dr., 2013) показују да су исходи програмиране наставе знатно бољи приликом рада на рачунару у односу на традиционалну наставу. Самосталан рад треба да подстакне ученика да активно размишља, што у фронталној настави није случај јер је у њој углавном доминантан наставников монолози, при чему се, врло често, износе готова знања и нема простора за праву мисаону активност ученика, већ само за механичко и краткотрајно памћење чињеница. Мултимедијална програмирана настава омогућава да ученици током учења не само запамте неопходне чињенице, већ и да их разумеју и примене у новим ситуацијама (Mateljan i dr., 2007).

Осим текстова и хипертекстова који се односе на садржаје који се обрађују у компјутерски заснованом учењу, у оквиру слајдова по правилу се налазе и питања у вези са проученим информацијама. Поменута питања, у складу са начелима индивидуализације наставе, структурирана су на три нивоа сложености (Stanković, 2005). Дакле, кључна питања која се налазе у оквиру софтвера *Природњаци* су диференцирана. То практично значи да првих неколико слајдова обухватају питања која захтевају најнижи квалитет знања, знање препознавања. То су најлакша питања у оквиру ОРС-а, која омогућавају активно учествовање и оних ученика који имају слабији успех и недовољно предзнања. У оквиру таквих питања ученицима је понуђено неколико одговора, од којих један представља тачну информацију, док су остали нетачни, што значи да су питања двоструког или вишеструког избора и захтевају најнижи квалитет знања (Bloom, 1981). Задатак ученика приликом решавања таквих питања јесте да на основу проученог мултимедијалног материјала препознају онај одговор који је тачан. Вишеструким избором, кликом на реч, реченицу, слику итд., ученик бира одговор и истог момента добија повратну информацију о томе да ли је његов одговор тачан или не. Уколико одговор није тачан, ОРС аутоматски приказује слајд са додатним објашњењем или враћа ученика на исти слајд и поново му пружа могућност да покуша да реши постављени задатак.



Ако је одговор тачан, ученик прелази на следећи слајд који садржи нове мултимедијалне информације и питања за чије одговоре је неопходан виши квалитет знања.

Наиме, давањем задатака различитих нивоа сложености које ученици решавају и праћењем њиховог рада могуће је прикупити податке о обиму (квантитету) и квалитету усвојености одређеног наставног градива (Kadum-Bošnjak, Buršić-Križanac, 2012). С тим у вези, другу врсту питања чине репродуктивна питања (Bloom, 1981) која, за разлику од претходно поменутих, немају понуђене одговоре, већ ученици морају одговоре на њих да нађу у свом дотадашњем искуству, резултатима проучавања мултимедијалних садржаја и закључцима у оквиру слајдова које су самостално или у сарадњи са својим друговима извели у току часа, посматрањем и уочавањем свог непосредног окружења, у посредном искуству и одговорима других ученика и другим изворима знања. Решавање овако конципираних питања захтева од ученика да сами формулишу реченице, тј. одговоре и њихову тачност провере кликом на тастер који је за то предвиђен. Интерактивне рачунарске симулације имају позитиван утицај на квалитет усвојених знања (Karal et al., 2010). У оквиру оваквих питања, ОРС истог тренутка нуди повратну информацију о тачности одговора. Уколико је успешно савладао задатке другог нивоа, софтвер шаље ученика на слајдове са најкомплекснијим садржајима и најтежим питањима. Поменути слајдови, поред мултимедијалних садржаја и хипертекстова, садрже питања продуктивног типа, која захтевају највиши квалитет знања и његову практичну примену у другачијим и новим ситуацијама (Bloom, 1981). У оквиру ових питања требало би да ученик трага за новим знањима и увиђања узрочно-последичних веза међу појавама. Задаци у оквиру најтежег нивоа су тако одмерени да ученици долазе до решења уз интелектуални напор. То значи да се ови захтеви налазе у зони наредног развоја и да њихово решавање унапређује знање ученика.

„Инструктивно-евалуациони капацитети софтвера представљају веома значајну одлику укупне педагошке ваљаности софтвера. Аутори софтвера треба да обезбеде неопходне инструкције корисницима софтвера у погледу разумевања суштине, значаја, смисла, циљева софтвера; метода и техника усвајања презентованих садржаја” (Јовановић, 2007: 202). Програмирани материјал, дакле, садржи још један део који се назива *инструкција*, тј. *уїуїсїво за даљи рад*, нпр. „настави рад на [тој и тој] страни”, „прескочи [те и те] чланке”, „врати се на [ту и ту] страницу” и сл.

Оно што је специфично за све образовне софтвере, самим тим и за ОРС *Природњаци*, јесте стално присуство повратне информације, која ученику у сваком тренутку омогућава да зна шта је научио, шта није, у чему је погрешио и на који начин да грешку исправи. С тим у вези, образовно-рачунарски

софтвер у оквиру мултимедијалних садржаја и могућности које нуди савремена технологија омогућава сталну повратну информацију, како ученицима, тако и учитељима. То практично значи да ученик и учитељ након давања одговора на постављено питање истог тренутка добијају обавештење о томе да ли је одговор тачан или не.

У оквиру чланака у којима се задаци решавају самосталним конструисањем тражених одговора наводе се тачни одговори да би ученици са њима упоређивали сопствена решења, а у чланцима у којима се решавање задатака своди на бирање једног од неколико понуђених одговора, за сваки од могућих избора констатује се да ли је тачан или погрешан. Повратна информација, било да је позитивна или негативна, може бити дата у виду звучних ефеката или у виду текста. „Укључивањем аудио-визуелних средстава при учењу и давању повратне информације стварају се јасније и богатије представе и чулне интеграције” (Rončević, 2011: 208). Када је реч о звучним ефектима као повратним информацијама, постоје они који делују као позитивно поткрепљење и следе након тачног одговора, често у виду аплауза, исечака из цртаних филмова („браво”, „одлично”, „ти си геније” итд.) или снимљеног гласа учитеља или неке друге особе („одлично”, „врло добро”, „добро” итд.). У овом случају мултимедијални садржај, као информација, делује као похвала, позитивно поткрепљење и утиче на мотивацију и даљи рад ученика. Мултимедијално поучавање и учење пружа свим ученицима у разреду могућност (Chiou, 2008).

Осим поменутог, позитивног поткрепљења, након давања нетачног одговора софтвер пружа ученицима информацију у виду негативног поткрепљења. Свакако, мултимедија и у овој комуникацији налази своју примену у виду звучних ефеката као што су звучни записи учитељевог или гласа неке друге особе („покушај поново”, „размисли мало боље” и сл.), гегови из цртаних филмова („нешто се овде никако не уклапа” и сл.), звукови који симболишу опасност, аларм и слично. Наравно, приликом бирања звучних ефеката треба водити рачуна да они не буду престроги, да не би негативно деловали на учеников даљи рад и учење. Осим звучних ефеката, повратну информацију у оквиру образовног софтвера могу чинити и текстови који се након клика на одговор појављују преко целог екрана, такође у функцији позитивног или негативног поткрепљења, чиме се постиже поузданија контрола учења и напредовања појединца.

На основу анализе до сада представљене структуре ОРС-а, долазимо до закључка да је оно што несумњиво представља предност компјутерски подржаног учења у односу на традиционално, осим мултимедијалности, присуство сталне и правремене повратне информације, која може да се, у нашем случају, дефинише као заједничка карактеристика претходно разматраних диференцираних питања. Интересантно је нагласити да „међу информатичарима постоји висок степен сагласности о томе да данас

много ефикасније повратне информације од наставника обезбеђују машине за учење, програмирани материјал, компјутерски и други електронско-мултимедијски образовни системи” (Rečicki, Girtner, 2002). Значај повратне информације је вишеструк јер „у савремено организованој настави она обезбеђује интензивну интеракцију између наставника или неког другог аперсоналног извора знања и ученика” (Mijanović, 2004: 248). Тим информацијама се оба субјекта у настави обавештавају о личном ангажовању, исправности одабраног пута и о коначном заједничком постигнућу. Зато је важно да повратна информација буде правремена, јасна и прецизна, сасвим разумљива, перманентна како за ученика, тако и за наставника, а компјутерски подржано учење омогућава управо то.

Последња фаза часа на коме су заступљени рад на ОРС-у и мултимедијална комуникација углавном се реализује у циљу проверавања онога што је научено, кроз примену стечених знања у новим ситуацијама и евентуалне предлоге за даљи рад на одређеном проблему или теми. Том приликом подстиче се разредна дискусија, врши допунско тумачење појединих делова градива, уклањају и попуњавају евентуалне празнине у знањима. Заједничко евидентирање и синтетизирање рада, поготову ако сви ученици нису успели да савладају све чланке програмираног мултимедијалног материјала, необично је важно да би сваки ученик резултате рада повезао са резултатима рада свих осталих у циљу проширивања сазнајног круга.

Супротно предрасуди о суженом избору наставних метода за завршни део часа, мултимедијални софтвер даје могућност комбиновања различитих облика, метода рада и наставних средстава. Поменути сегмент може се реализовати мултимедијалним квизовима и играма („Милионер”, „Црвенкапа”, „Штрумпфовање”, „Пронађи скривени предмет”, „Авантура у природи”, „Лавиринт” итд.), поткрепљеним дијалогском и методом демонстрације. Данас постоје бројни web.2.0. алати који се могу применити у поменутој фази часа: learning apps (<https://learningapps.org/>), quizlet (<https://quizlet.com/>), kahoot (<https://kahoot.com/schools-u/>), educaplay (<https://www.educaplay.com/>), quizziz (<https://quizziz.com/>), wordwall (<https://wordwall.net/>) и многи други. Поменути веб-алати посебно су значајни за реализацију образовних активности у онлајн настави, нарочито током пандемије SarsCov-2 вируса. Током игре дете из секунде у секунду долази у неку нову ситуацију и сусреће се са новим и све захтевнијим задацима. Играјући игру, дете мора да увиди и исправи недостатке, те на тај начин развија перцептивне, менталне и психомоторне способности (Dobrota, Tomaš, 2009; Danilović, 2003). Наставник кроз разговор са ученицима добија повратну информацију о томе колико су ученици успешно савладали предвиђене садржаје, док се, с друге стране, и ученицима пружа могућност да себе пореде са другом децом и на тај начин остваре увид у квалитет

својих знања. Завршни део часа би требало да се односи на обједињавање и уопштавање рада из главног дела часа, па акценат треба да буде на интеграцији, систематизацији, закључивању и задавању домаћих задатака (Lazarević, Bandur, 2001: 146). Сличне активности могу се реализовати и на часовима понављања градива, уз нужно повећање броја питања. Час мултимедијалне програмиране наставе може да се заврши и лабораторијском методом тако што ће наставник омогућити ученицима да знања стечена путем програмираног материјала примене у новим, непознатим ситуацијама, решавајући проблеме путем огледа. Квалитет знања стечених током рада на мултимедијалном материјалу може се проверити и другим методама: методом писаних и графичких радова, демонстрацијом разноврсних мултимедијалних игрица, радним листовима и слично. Најбитније је да наставник помоћу пажљиво одабраних и методички правилно формулисаних продуктивних питања добије повратну информацију о ефикасности стицања знања и његовом квалитету и да на основу тога предвиди домаће задатке и рад на следећим часовима. У завршном делу часа ученике би требало оспособљавати да пажљиво слушају остале док одговарају на постављена питања, да се активно укључују у дискусију, али и да самостално излажу пред одељењем сопствена мишљења и запажања, као и ставове и закључке до којих су дошли. Ова фаза је изузетно значајна за развијање културе говора и богаћење речника ученика (De Zan, 2005).

Да бисмо могли квалитетно организовати и ефикасно контролисати процес наставе и учења „нужно је остварити континуирану и динамичку двосмерну комуникацију. Сходно том захтеву, онај који нуди нове информације, наставник или неки други извор, потребно је да узима у обзир све појединости од релевантног значаја за њихову успешну предају, пренос и пријем” (Мијановић, 2004: 240). То је, без сумње, један од кључних предуслова за успостављање целисходне комуникације у настави, односно постицање њених примарних циљева. Према мишљењу Бруера (Brewer, 2004), компјутерски посредована настава ефикасна је само кад наставник има потпун увид у квалитет примљене информације, ефикасност њене мисаоне прераде од стране ученика и могућност целисходног коришћења тих информација приликом стицања новог знања, односно успешног решавања разноврсних школских и животних проблема. Међутим, у настави каква данас доминира у већини основних школа повратна информација, по неписаном правилу, није благовремена, тј. наставник није у стању да увек има увид у то колико је сваки ученик савладао предвиђене садржаје. Улога повратне информације не своди се само на просту размену порука од примарног значаја за даље понашање и ангажовање, како наставника тако и ученика. Тим информацијама се оба субјекта у настави обавештавају о личном ангажовању, исправности одабраног пута и о коначном заједничком постигнућу (Gage, Berliner, 1998). Дакле, она је у функцији обавештења

о тачности датог одговора, квалитету усвојеног знања, нивоу оствареног постигнућа и о потреби корекције појединца у учењу. Зато је важно да повратна информација буде правовремена, јасна и прецизна, сасвим разумљива, перманентна, како за ученика тако и за наставника.

#### 4. Погодност садржаја наставе Природе и друштва за креирање и примену мултимедијалних садржаја у оквиру ОРС-а

Ученици млађих разреда основне школе упознају непосредно окружење, између осталог, и у оквиру наставе обавезних предмета Свет око нас и Природа и друштво. Један од циљева наставе ових предмета јесте да се ученицима омогући „упознавање себе, свог природног и друштвеног окружења и развијање способности за одговоран живот у њему” (*Службени гласник РС – Просвејни гласник*, 2010, 2018 и 2019). Наставни садржаји Природе и друштва уводе ученике у посматрање и анализирање појава из њихове непосредне околине, омогућавају формирање представа и појмова о материјалности света, свеопштој повезаности и условљености свега што их окружује. Они омогућавају ученицима да природу схвате у сталним променама и кретањима, узрочно-последичној повезаности појава и процеса живе и неживе природе (Lazarević, Bandur, 2001).

Оно што је интересантно, а у вези је са наставом Света око нас и Природе и друштва, јесте специфичност и комплексност садржаја који се обрађују. То практично значи да су програмски садржаји, прописани од стране Министарства просвете, интердисциплинарни и представљају дидактичку трансформацију знања из природних и друштвених наука. На пример, садржаји под називом *Наше наслеђе и Осврћ уназад – њрошлост* утемељени су на сазнањима која припадају Историји, док наставна тема *Моја домовина – геосвејта*, односно садржаји о географској карти, врстама насеља, рељефу итд., према свом карактеру припадају Географији; садржаји о биљкама и животињама, којих је од првог до четвртог разреда највише, припадају Биологији, док су садржаји који се баве кретањем, материјалима и неживом природом утемељени на научним сазнањима из области Физике и Хемије. У контексту сагледавања наведене интердисциплинарности следи да оваква концепција предмета носи са собом широке могућности за примену бројних методичких иновација с циљем унапређивања квалитета наставе Света око нас / Природе и друштва. У оквиру поменутих иновација, са аспекта нашег рада најзначајнији су поступци који се односе на примену рачунара и мултимедијалних садржаја.

Мултимедијални садржаји и образовни софтвер као наставно средство требало би да омогуће побољшање ефикасности наставе, побуде интересовања ученика и омогуће „повећање теоријског нивоа почетне

наставе, као и раздвајање посебних одлика предметночулне делатности ученика млађег школског узраста” (Budić, 2006: 81). Циљ примене мултимедијалних садржаја у оквиру ОРС-а у настави Природе и друштва јесте да „навикавамо ученике да сами постављају питања, да у различитим изворима знања трагају за одговорима, да нова сазнања проверавају у практичним активностима, да самостално суде и закључују и сл. јер ће само тако активно стицати нова знања” (Korakakis et al., 2009: 400).

Поред ефеката као што су мотивација, економичност и повећање теоријског нивоа наставе који се постижу применом мултимедије и рачунарског софтвера, Сатерленд (Sutherland) сматра да је још једна предност компјутерски посредоване наставе могућност коришћења мултимедијалних образовних садржаја и примена машина за учење и рачунара у настави свих предмета (Енглеског језика, Математике, Географије, Историје, Музике и Науке) (Sutherland, 2004: 11), те у свом истраживању разматра који садржаји су најпогоднији за примену образовне технологије. Аутор долази до резултата који показују да су садржаји Наука (Science - што би у нашем образовном систему одговарало настави Природе и друштва, ако посматрамо млађи школски узраст) најпогоднији за примену анимираних сегмената, филмова, слика, умањених и увеличаних делова природе и сл., што ученике додатно мотивише за рад и чини им приступачним многе садржаје који су апстрактни и тешко разумљиви.

Да би ученици успешно савладали предвиђене садржаје Природе и друштва, потребно је да их усвајају не искључиво пасивним слушањем наставника, већ првенствено мисаоним активностима у погледу мисаоно-логичког закључивања и разумевања. Садржаји усвојени на нивоу разумевања и самосталном активношћу ученика дуже се памте од садржаја усвојених без разумевања (Gage, Berliner, 1998). На основу ангажовања мишљења и интелектуалних способности уопште, постоји разлика не само између појединих наставних предмета, него и међу разним деловима једног истог предмета. Имајући у виду да се циљеви наставе остварују реализацијом наставних садржаја, питање њиховог избора је од изузетне важности. Поред општих, као што су циљ васпитања и друштвене потребе, најважнији фактори избора наставних садржаја су научна достигнућа, индивидуалне потребе и сазнајне могућности ученика (Vilotijević, 1999). Задатак сваког наставника у том контексту је да пажљиво анализира наставни програм одређеног предмета (у нашем случају Природе и друштва) и да издвоји садржаје потенцијално погодне за реализацију применом мултимедијалних садржаја у оквиру образовно-рачунарског софтвера. При томе, потребно је имати у виду претходна знања, искуства и способности ученика, опремљеност школе рачунарима, број ученика у одељењу, њихове индивидуалне карактеристике, интересовања и др. Поред количине научних информација које се свакодневно увећавају, нека знања застаревају и постају

неупотребљива, па је наставне садржаје потребно стално иновирати и актуелизовати како би ученици били спремни за наредне образовне нивое и отворени за прихватање нових научних достигнућа. Узрасне могућности ученика такође су битан фактор избора садржаја јер се у наставни програм не могу уносити они садржаји који немају ослонац у претходним знањима и когнитивним могућностима ученика.

Садржаји дати у мултимедијалној електронској форми далеко су приступачнији сваком ученику. Богатство дидактичког материјала, који укључује књиге, хипертекстове, атласе, банке слика, базе података, анимације, видео-филмове, слајдове и друго, омогућује ученику да истовремено посматра, слуша, размишља и обавља одређене радње (Chittaro, Ranon, 2007). Истовремено ангажовање више ученикових чула (вида, слуха, додира) доприноси целовитијем, свеобухватнијем развоју ученикове личности. С друге стране, путем мултимедијалних образовно-рачунарских софтвера ученицима је пружена могућност да разумеју и опазе појаве и процесе који се одвијају на микро и макроплану. Употреба анимираних сегмената има веома важну улогу у побољшању ефикасности часа Природе и друштва, јер ученик у стварности не може да види појаве и процесе који се дешавају преспоро (трају веома дуго) или пребрзо (трају веома кратко) и које као такве човекова чула нису у стању да региструју, већ је потребна њихова трансформација у смислу успоравања, убрзавања, увећавања, смањивања или понављања више пута (Pasquinelli, 2011). На пример, могуће је анимирати кретања планета око Сунца или Месеца око Земље, што за последицу има смену годишњих доба, дана и ноћи итд., затим ланац исхране у некој од животних заједница, процес раста биљке од семена до семена или промене на биљкама током годишњих доба. На тај начин дуге процесе је могуће представити у неколико секунди, јер једна слика мења хиљаду речи, а једна анимација хиљаду слика.

Неки методичари (Секуш, 2008) мишљења су да се обрадом појединих садржаја путем мултимедијалне наставе нарушава принцип повезаности теорије са праксом и наставе са животом, наводећи притом да је садржаје о живој природи, конкретно о биљкама, боље остварити ван учионице, у парку, шуми, него помоћу рачунара. С једне стране, тачно је да се неки садржаји могу боље, ефикасније и квалитетније обрадити у природи, али, с друге стране, дете у непосредном контакту са биљкама не може да види процесе и појаве који се одвијају на микроплану, попут фотосинтезе, или процесе који се одвијају споро, попут раста биљке, затим унутрашњу грађу делова биљке или међусобну условљеност карика у ланцу исхране. Такође, ученици су врло ретко у непосредном окружењу у могућности да виде и проучавају све животне заједнице, што им мултимедија путем филмова, звукова, слика, анимација и симулација са много више детаља и примера биљних и животињских врста може приказати. Поред тога, оно што у непосредном

контакту са природом наша чула нису у стању да опазе виртуелна реалност може да успори, убрза, увелича или смањи и на тај начин прилагоди потребама наставе. С друге стране, у мултимедијалном програмираном материјалу увек постоји могућност да се после прочитаног текста постави такав задатак који захтева непосредан контакт ученика са предметима и бићима из природе, чиме се са мисаоног прелази на практични рад и повезује теорија са праксом и настава са животом, тј. излази се из виртуелног у реални свет. На пример, после прочитаног текста о биљкама и условима за њихов живот можемо ученицима поставити задатак да једну биљку ставе у подрум или неко друго мрачно место, а другу поред прозора и да закључе шта ће се догодити и због чега; да чулом додира процене зашто јагоду сврставамо у зељасте, а трешњу у дрвенасте биљке итд. На основу свега наведеног, мишљења смо да мултимедијална, компјутерски посредована настава има своје дидактичко-методичке предности у односу на традиционалну наставу и у сваком случају представља корак напред када је у питању остваривање васпитно-образовних задатака.

Ученици прва два разреда основне школе још увек су недовољно оспособљени за самостално учење применом рачунара и претраживање мултимедијалних садржаја, па организацију часова треба прилагодити њиховим способностима. Наиме, наставник може фронталним обликом рада, применом рачунара или других носилаца мултимедије, демонстрирати одређене предмете, бића, појаве и процесе. Притом треба водити рачуна о томе да се садржаји презентују са што мање текста јер нису сви ученици у могућности да такве текстове прочитају и разумеју. Акцент треба ставити на коришћење слика, анимираних елемената, звучних ефеката и филмова, како би истовремено било ангажовано више ученикових чула и како би се допринело целовитијем доживљају и сагледавању неког проблема. Примену рачунара и мултимедијалних садржаја, дакле, требало би у наставу уводити постепено и систематски, како би ефекти били што бољи и да би временом ученици могли потпуно самостално да користе различите мултимедијалне изворе знања приликом учења и решавања одређених проблема. Ако се осврнемо на садржаје програма Света око нас, садржаји који би по нашем мишљењу најуспешније могли да се обраде применом рачунара и мултимедијалних садржаја били би садржаји о живој природи, тим пре што је учитељима доступно мноштво филмова, цртаних филмова, слика, звукова и анимација о животињама и биљкама. Наставне јединице за први разред: *Карактеристичне биљке и животиње у окружењу*, *Разлике и сличности међу биљкама и животињама на основу сјољашњеј изгледа*, *Разлике и сличности међу живим бићима*, *Значај и улога Сунчеве свјетлости и топлоте за живи свет* (*Службени гласник РС*, 2004/10, 2017/10), затим наставне јединице за други разред: *Заједничке особине живих бића*, *Процеси који се одвијају у живим бићима*, *Разлике међу живим бићима у зависности*



од средине у којој живе, Разноврсност биљака и животиња у мојој околини, Човек, део природе и његова улога у очувању природне равнотеже (Исто, 2004/10, 2018/16) итд. само су неки од примера садржаја који се успешно могу обрадити применом филмова, звукова, анимација и мноштва слика, фотографија и илустрација.

На овом узрасту, није неопходно а не би требало да мултимедијални садржаји буду заступљени на целом часу. При реализацији ових садржаја, мултимедија у оквиру образовних софтвера може бити заступљена само у једном делу часа, уводном, централном или завршном, што зависи од садржаја који се обрађују, предзнања, интересовања и способности ученика. Мултимедијалне игролике активности у уводном и завршном делу часа (асоцијације, укрштенице, скривалице, квизови итд.) погодне су за мотивисање ученика, припрему за рад и проверу стечених знања (Šefer, 2002). У главном делу часа мултимедијални садржаји могу се употребити за демонстрацију филмова, звучних ефеката и анимација који поједине појаве и процесе представљају на деци прилагођен и поједностављен начин, уз дидактичку трансформацију садржаја наука (анимиран ланац исхране, процеси у живим бићима, филмови о појединим животним заједницама међусобном утицају човека и природе итд.).

Мултимедијални садржаји и компјутерски посредована настава могу се успешно применити и на часовима Природе и друштва, мада се у овом предмету таква настава ретко примењује. Разлог томе је непостојање готових програма који би се могли применити, као и сложеност самог процеса програмирања (нарочито када је реч о разгранатом програму) који захтева доста времена и напора од стране наставника. У трећем и четвртном разреду мултимедијални образовни софтвери могу се успешно користити за обраду великог броја наставних садржаја посебно ако су ако су ученици оспособљени за самосталан рад на тексту и усвајање знања без директне наставникове помоћи и руковођења. Мултимедијална компјутерски посредована настава погодна је и за примену у комбинованом одељењу, где је стално присутна смена директног и индиректног рада учитеља и ученика. У том случају мултимедијални материјал може да се користи тако што учитељ једном разреду, обично старијим ученицима, да задатак да раде самостално (индиректни рад) на рачунару, док са другима ради директно.

Садржаји Природе и друштва у трећем разреду погодни за примену мултимедијалних програмираних материјала у оквиру ОРС-а првенствено су наставне јединице које припадају наставној теми *Мој завичај*, које смо одабрали за реализацију у експерименталном делу нашег истраживања (узорак садржаја). На овај начин могу се обрадити и следећи садржаји: *Кружење воде у природи*, *Временске прилике и њихов значај за живи свет*, *Повезаност животињних заједница и улога човека у очувању природне равнотеже*,

*Сѣановнишѣво нашеї краја, Производне и неїроизводне делашносѣи људи и њихова међузависносѣи, Међусобни ушѣицај човека и окружења (начин на који човек мења окружење, ушѣицај на здравље и околину ишѣд)* (Службени їласник РС, 2005: 41–43; 2019/5).

Садржаји у оквиру Природе и друштва за четврти разред који се у највећој мери могу реализовати применом мултимедијалних садржаја у оквиру ОРС-а припадају наставној теми *Сусрећ са їприродом* (Службени їласник РС, 2006/3). Ова тема обилује садржајима који се могу представити мултимедијом и програмираним материјалима и представља основу за каснија изучавања природних појава, процеса, односа и законитости у оквиру Биологије. Наставне јединице као што су *Груписанье живої свеїша на основу сличносѣи и разлика (їодела на царсѣива), Флора наше земље, Фауна наше земље, Домаће живоишње и їајене биљке, Природне їојаве, їрилаїођаванье (рађанье, цвейанье, їлодоношенье, лињанье, миїшаренье, сеобе...), Човек гео їприроде, свесно и грушївено биће* (Службени їласник РС, 2006/3: 44), као и многе друге, изискују примену филмова, краћих инсерата из документарних и цртаних филмова, анимирање појединих појава и процеса, као и демонстрирање мноштва слика које ће ученицима омогућити боље разумевање и учење предвиђених садржаја. Обимност садржаја омогућава поделу материјала на довољан број текстова неопходних за креирање чланака мултимедијалног програмираног материјала у оквиру образовно-рачунарског софтвера.

У свету, а све више и код нас, дидактички медији се интензивно развијају и усавршавају. У циљу повећања квалитета наставног процеса, школе се опремају савременом наставном технологијом коју треба адекватно користити. Упоредо с тим треба иновирати и наставне методе и облике рада (Секїć-Јовановїć, Milanовїć, 2020). Наставни прогами биологије и других природних наука веома су погодни за овакав начин организације наставног процеса на свим нивоима образовања (Грујићїć, 2005, према: Terзиć, Мїлјановїć, 2009: 736). Као што смо напоменули, сам избор наставних садржаја условљен је бројним факторима, тако да ће крајњи исход и учесталост примене поменутог начина рада зависити не само од карактера садржаја, већ и од стручности, креативности, ентузијазма и одлуке наставника. С обзиром на то да смо се у нашем истраживању фокусирали на ученике трећег разреда основне школе и на биолошке садржаје у оквиру предмета Природа и друштво, у неким будућим истраживањима било би интересантно упоредити резултате нашег истраживања са резултатима који би се постигли реализацијом наведених садржаја применом мултимедијалних материјала у оквиру ОРС-а у осталим млаћим разредима основне школе (првом, другом и четвртном разреду) и у оквиру других наставних предмета чији садржаји могу да се реализују путем мултимедијалних садржаја и образовних софтвера.

## II МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

### 1. Предмет истраживања

Пошто употреба образовне технологије, рад на рачунару и коришћење мултимедије у комбинацији са практичним истраживачким активностима омогућава ученицима да самостално трагају за одговорима на постављена питања и проблеме, да самостално анализују, синтетизују, закључују, саопштавају и образлажу резултате сопствених сазнања, за *предмет* нашег истраживања одредили смо проучавање ефикасности примене мултимедијалних наставних садржаја у оквиру образовног софтвера и њиховог утицаја на квалитет знања ученика у млађим разредима основне школе у оквиру предмета Природа и друштво.

Наставни предмет Природа и друштво у основној школи изучава се у трећем и четвртном разреду, док се у првом и другом разреду реализује под именом Свет око нас. Овај предмет специфичан је по програмској структури садржаја које обухвата и интердисциплинарности која пружа велике могућности за примену иновација у настави. С обзиром на то да је организација наставе уопште, а самим тим и наставе Природе и друштва, данас веома значајно дидактичко и методичко подручје истраживања, она подразумева и захтева активно, стваралачко и креативно учешће свих учесника. У складу са тим, наставни процес неопходно је осавременјавати применом различитих система, метода, средстава и облика рада који ученика стављају у положај активног субјекта и непосредног корисника свих извора сазнавања. Међутим, не пружају сви наставни предмети подједнаке могућности за иновирање наставног процеса, нити су сви садржаји погодни за примену различитих методичких система. Комплексни, аутентични и интердисциплинарни садржаји програма Света око нас / Природе и друштва, који првенствено имају за циљ да ученике уведу и припреме за научно сагледавање и тумачење бројних природних и друштвених феномена са којима ће се суочити у свакодневном животу, омогућавају примену различитих иновативних модела и савремених концепција наставе. Имајући у виду да је циљ изучавања садржаја Света око нас / Природе и друштва систематска, постепена припрема ученика, њихово теоријско и практично оспособљавање за изучавање садржаја Биологије, Физике, Хемије и Географије који их очекују у другом циклусу обавезног основног образовања,

мишљења смо да би требало испитати и утврдити могућности примене образовно-рачунарских софтвера са мултимедијалним програмираним материјалима у настави овог предмета.

Под мултимедијалним образовним софтвером, у оквиру овог истраживања, подразумевамо рачунарски програм са интерактивним програмираним материјалима који су намењени ученицима трећег разреда основне школе за учење садржаја Природе и друштва путем текстова, слика, анимација, филмова, звукова и других мултимедијалних извора знања и интерактивних елемената. Образовни софтвер обухвата мултимедијални материјал за обраду и понављање наставне теме *Мој завичај*. Садржи интерактивне мултимедијалне игролике апликације, интерактивне мултимедијалне разгранате програмиране материјале за индивидуални рад ученика и различите игре и квизове за проверу стечених знања.

Ефекти који настају реализацијом наставног процеса могу бити различити и многобројни, а под њима подразумевамо исходе, односно учинке или, боље речено, последице које су резултат деловања неког фактора (у нашем случају мултимедијалних садржаја у оквиру образовно-рачунарског софтвера). Последице деловања наведеног фактора могу бити вишеструке, али смо се у нашем истраживању определили за праћење промена у области квалитета знања ученика из предмета Природа и друштво.

## 2. Циљ и задаци истраживања

**Основни циљ** истраживања је утврђивање ефикасности примене мултимедијалних садржаја на часовима Природе и друштва у млађим разредима основне школе.

Да би се овако постављени циљ истраживања реализовао, утврдили смо следеће истраживачке задатке:

1. Испитати да ли постоји статистички значајна разлика између ученика експерименталне и контролне групе **на нивоу знања препознавања;**
2. Испитати да ли постоји статистички значајна разлика између ученика експерименталне и контролне групе **на нивоу знања репродукције;**
3. Испитати да ли постоји статистички значајна разлика између ученика експерименталне и контролне групе **на нивоу продуктивних и практично применљивих знања.**

### 3. Хипотезе истраживања

**Општа хипотеза.** На основу постављеног циља и задатака истраживања, општа хипотеза од које полазимо у нашем истраживању гласи: Применом мултимедијалних садржаја и образовно-рачунарског софтвера у настави Природе и друштва побољшава се ефикасност наставе Природе и друштва у млађим разредима основне школе, тј. могуће је деловати на побољшање квалитета знања ученика.

Из овако формулисане опште, произлазе следеће **посебне хипотезе** истраживања:

1. Очекује се статистички значајна разлика у погледу квалитета знања ученика експерименталне и контролне групе на нивоу **препознавања**;
2. Очекује се статистички значајна разлика у погледу квалитета знања ученика експерименталне и контролне групе на нивоу **репродукције**;
3. Очекује се статистички значајна разлика у погледу квалитета знања ученика експерименталне и контролне групе на нивоу **продуктивних и практично применљивих знања**.

### 4. Узорак истраживања

Узорак ученика који су непосредно учествовали у експерименталном делу истраживања био је  $N=160$ . Реч је о циљаном репрезентативном узорку, односно ученицима трећег разреда основних школа „Милан Мијалковић” из Јагодине и „Бранко Крсмановић” из Параћина. Ученици прве школе припадали су контролној групи, а друге експерименталној групи. Групе су уједначене према општем успеху, оцени из Пид на крају првог полугодишта трећег разреда и броју бодова остварених на иницијалном тесту знања. Определили смо се за ученике трећег разреда из више разлога: 1) на том узрасту требало би да су оспособљени за самостално читање, писање и учење из различитих извора знања; 2) требало би да су развијене одређене моторичке способности (спретност, прецизност у руковању рачунарским мишем и материјалима у виртуелном окружењу); 3) имају одређене дигиталне компетенције и информатичка предзнања неопходна за успешно коришћење једноставних рачунарских алата; 4) оспособљени су за анализирање и тумачење података и имају искуства у самосталном раду и извођењу закључака. С друге стране, разлог због кога смо се определили да истраживање спроведемо у трећем разреду јесу наставни садржаји. Да би ефекти примене образовно-рачунарског софтвера и мултимедијалних садржаја били уочљиви, било је потребно да ученици дужи временски период интензивно примењују такав начин рада на часовима Природе и друштва. С обзиром на то да су могућности да се тако нешто реализује у прва

два разреда много мање, како због садржаја који се превасходно односе на временско-просторне релације, тако и због психофизичких карактеристика ученика, определили смо се да наши испитаници буду ученици трећег разреда.

Тестирањем хипотезе о нормалној дистрибуцији података добијених иницијалним тестом знања вредности  $p=0,06$  и  $p=0,2$  које су у оба случаја веће од  $0,05$ , потврђују да добијени резултати имају нормалну расподелу. Дакле, за анализу добијених података и рачунање статистички значајне разлике између резултата које су постигли ученици експерименталне (у даљем тексту Е групе) и контролне групе (у даљем тексту К групе) на иницијалном тесту, треба користити т-тест (Табела 1).

Табела 1: *Т-тест једнакости аритметичких средина резултата на иницијалном тесту из Природе и друштва ученика Е и К групе*

Иницијални тест – Укупан број поена	t	df	p	Просечна разлика	Ст. грешка разлике	95% интервал поверења разлике	
						доњи	горњи
	<b>0,606</b>	<b>158</b>	<b>0,546</b>	0,825	1,362	-1,866	3,516

Т-тест је показао да међу ученицима експерименталне и контролне групе не постоји статистички значајна разлика у погледу резултата који су постигнути на иницијалном тесту знања, што потврђује и вредност  $p=0,546$ , која је већа од  $0,05$ . То практично значи да су групе на почетку експерименталног дела биле уједначене и на основу квалитета предзнања о живој природи која су стекли у другом разреду. С обзиром на то да у настави која је углавном заступљена у већини основних школа ученици стичу емпиристички (искуствено) схваћена општа знања, „чији се садржај своди на садржај перцепција и представа, без откривања унутрашњих суштинских својстава, опште се схвата као нешто што је истоветно, појединачно и заједничко код сваког представника неке групе предмета, појава и бића” (Budić, 2006: 77), не чуди да је највећи број поена освојен управо на задацима у којима се тражи репродуктивно знање.

Осим по предзнањима, групе Е и К су биле уједначене и према општем успеху у другом разреду и према оценама које су ученици имали из Природе и друштва на полугодишту трећег разреда, што је приказано у Табели 2.

Табела 2: Ойшћи усїех ученика Е и К їруїе на крају груїої разреда и усїех из Природе и друшїва на крају їрвої їолуїогишїа їреїеї разреда

Група	Одељење	Бр. ученика	Општи успех	Успех из Пид
Е	III/1	25	4,57	4,76
	III/2	26	4,42	4,33
	III/3	29	4,39	4,55
Укупно:		80	13,38	13,35
Просечна оцена:			4,46	4,45
К	III/1	22	4,13	4,67
	III/2	30	4,45	4,56
	III/3	28	4,68	4,36
Укупно:		80	13,26	13,59
Просечна оцена:			4,42	4,53

Просечне вредности (AS) оба параметра приказане су у Табели 3.

Табела 3: Ойшћи усїех ученика и оцена из Пид

Група		N	AS	SD
Општи успех	Експериментална	80	4,4625	,72816
	Контролна	80	4,4250	,74247
Оцена из Природе и друштва	Експериментална	80	4,4501	,72740
	Контролна	80	4,5375	,69252

Израчунавањем т-теста за оба параметра утврдили смо да ниједан параметар није значајан (Табела 4), што показује да између Е и К групе нема разлике када су у питању општи успех и оцена из предмета Природа и друштво, а то даље значи да су групе уједначене према општем успеху и оцени из Природе и друштва.

Табела 4: Т-їесїї једнакосїи ариїмеїичких средина ойшїїеї усїеїа и оцена из Природе и друшїва ученика Е и К їруїе

	t	df	p	Просечна разлика	Ст. грешка разлике	95% интервал поверења разлике	
						доњи	горњи
Општи успех	<b>-,779</b>	<b>158</b>	<b>,437</b>	-,0875	,1123	-,30828	,13428
Оцена из СОН	<b>,323</b>	<b>158</b>	<b>,747</b>	,0375	,1163	-,19214	,26714

## 5. Варијабле

**Независне варијабле** у нашем истраживању чини модел учења путем образовног софтвера, што је фактор који се намерно уводи и чији се ефекат утврђује. То је експериментални програм који обухвата примену мултимедијалних наставних садржаја у оквиру образовно-рачунарског софтвера *Природњаци* на часовима обраде новог градива и на часовима утврђивања у трећем разреду основне школе у оквиру наставног предмета Природа и друштво.

**Зависну варијаблу** представљају ефекти који настају под утицајем експерименталног фактора, изражени у резултатима на финалном тесту знања, према квалитету знања ученика по Блумовој таксономији (препознавање, репродукција и примена).

## 6. Методе, технике, инструменти

Приликом реализације циља и задатака истраживања коришћена је експериментална метода, експеримент са паралелним групама, као и дескриптивна научноистраживачка метода.

Применом експерименталне методе утврдили смо у којој мери квалитет знања из Природе и друштва зависи од примене мултимедијалних програмираних материјала, односно да ли и колико примена образовног софтвера са мултимедијалним програмираним материјалима може утицати на квалитет знања ученика. Дескриптивна научноистраживачка метода примењена је приликом тумачења и анализирања стручне литературе, прикупљања, обраде података и интерпретације добијених резултата истраживања.

Од научноистраживачких техника током истраживања применили смо тестирање. Тестирање је извршено у два наврата: пре почетка експерименталног дела истраживања – иницијално тестирање, како би се утврдила предзнања ученика о живој природи и извршило уједначавање група; финално тестирање – по завршетку обраде садржаја о живој природи након експерименталног дела истраживања. Истраживачку технику применили смо коришћењем инструмената које смо сачинили за потребе истраживања.

Када је реч о инструментима, током истраживања коришћени су: иницијални тест знања (у даљем тексту ИТ, Прилог 2) и финални тест знања (у даљем тексту ФТ, Прилог 3). За оба теста утврђене су метријске карактеристике, које су показале да се можемо поуздати у резултате добијене конструисаним иницијалним и финалним тестовима и да ти резултати могу послужити као кључни параметар за утврђивање утицаја



образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним садржајима на квалитет знања ученика у области Природе и друштва. Изради финалне верзије тестова знања претходило је пилот истраживање, односно тестирање ученика једног одељења трећег разреда основне школе „Драгиша Михаиловић” из Крагујевца<sup>1</sup>, како би се направио избор, утврдиле одговарајуће верзије формулација и тежине питања. Наиме, са списка потенцијалних 80 питања одабрано је 18, а коначне формулације питања и њихова расподела по тежини (квалитету знања) сачињена је у договору са учитељима. Одређена питања су преформулисана, замењена, а поједина елиминисана. Тестови знања коришћени у истраживању садржали су 18 питања, а ученици су могли да освоје максималних 50 бодова. И иницијални и финални тест обухватали су три групе од по шест питања. Прву групу питања чинила су најлакша питања, која захтевају знање на нивоу препознавања. Друга група питања састојала се од сложенијих питања, која подразумевају знање на нивоу репродукције. У трећој групи били су најсложенији задаци, који подразумевају знање на нивоу примене у свакодневном животу, примене на новим примерима и у различитим ситуацијама. Кронбахов алфа коефицијент (Cronbach's  $\alpha$ ) поузданости иницијалног и финалног теста указивао је на њихову прихватљиву поузданост ( $\alpha=0,775$  за ИТ и  $\alpha=0,884$  за ФТ).

Подаци прикупљени током истраживања обрађени су коришћењем софтверског пакета за статистичку обраду података SPSS Statistic, верзија 17.00. Када су у питању општи успех ученика остварен у претходном (другом) разреду и оцене које су ученици целокупног узорка имали из Природе и друштва на крају првог полугодишта, израчунавањем просечних вредности – аритметичке средине (AS), стандардне девијације (SD) и независног т-теста настојали смо да утврдимо да ли су, према поменутих параметрима, групе међусобно уједначене, односно да ли међу ученицима Е и К групе постоје одређене разлике. Уједначавање Е и К групе извршено је и применом иницијалног тестирања које је претходило увођењу експерименталног фактора, у нашем случају образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним садржајима. Поменуто тестирање имало је за циљ да се испитају предзнања ученика о садржајима Природе и друштва који се одnose на живу природу, а која су ученици стекли у првом и другом разреду. Осим тога, циљ ИТ био је и да се утврди **квалитет знања** ученика обе групе (Е и К) о садржајима живе природе из претходна два разреда. Полазећи од тога да су питања на тестовима груписана и формулисана тако да захтевају знања препознавања, репродукције и примене, за анализу разлика у укупном броју бодова на тестовима знања испитаника различитих група (експерименталне 80 и контролне 80 ученика) користили смо генерални

---

<sup>1</sup> Посебну захвалност за помоћ при реализацији пилот истраживања у Крагујевцу дугујем колегиници Андријани Милетић.

линеарни модел (General linear model). Том приликом урадили смо мулти-варијантну анализу коваријансе са поновљеним мерењима (MANCOVA), при чему је припадност групи, Е или К, представљала фактор између субјектата (група), док су општи успех ученика и њихова оцена из Природе и друштва, с обзиром да су по њима испитаници били уједначени, увршћени као коваријабле чије су вредности константне. Израчунавањем Спирмановог коефицијента корелације настојали смо да утврдимо ниво повезаности између општег успеха ученика на крају другог разреда и њихове просечне оцене из Природе и друштва, на једној, са резултатима које су остварили на иницијалном тестирању приликом провере (пред)знања о живој природи из претходних разреда, на другој страни. Утицај примене независне варијабле – учења путем ОРС-а *Природњаци*, на квалитет знања ученика, односно разлике у знањима ученика Е и К групе након експерименталног дела истраживања утврдили смо израчунавањем и упоређивањем просечних оцена и броја бодова које су ученици остварили на финалном тестирању, а статистичку значајност разлике међу њима применом непараметријског Ман–Витнијевог (Mann–Whitney) теста и независног т-теста.

## 7. Ток истраживања

Истраживање је реализовано током школске 2012/13. године. Током првог полугодишта анализом педагошке документације прикупљени су подаци о ученицима који су обухваћени истраживањем, обављени су прелиминарни разговори са учитељима у чијим одељењима је реализован експериментални део истраживања, прикупљене сагласности родитеља и ученика о учешћу у истраживању. Пре експерименталног дела истраживања сачињени су модели наставних часова и писане припреме (неки примери модела дати су у Прилогу број 1) на основу којих је реализована настава у експерименталним одељењима.

Примени експерименталног истраживања претходило је пилот истраживање са ученицима ОШ „Драгиша Михаиловић” из Крагујевца. Циљ пилот истраживања био је развој истраживачких инструмената, валидација и корекција сачињених тестови знања (ИТ и ФТ). Саставни део техничке припреме подразумевало је инсталирање образовног софтвера у кабинет за информатику школе коју похађа Е група ученика. Сви учитељи који су реализовали наставу у експерименталним одељењима упознати су са начином рада и садржајем софтвера, омогућено им је да у сваком тренутку приступе кабинету за информатику како би могли да се припреме за часове. Реализатори експерименталног програма су добили детаљне инструкције потребне за успешну реализацију наставе применом образовног софтвера, као и моделе припрема по којима је настава реализована. Насупрот

њима, са учитељима контролне групе договорено је да планиране садржаје реализују на дотадашњи, уобичајени начин. На часовима Природе и друштва у контролним одељењима била је доминантна примена вербално-текстуалних метода и фронталног облика рада.

Иницијално тестирање знања ученика обављено је на почетку другог полугодишта, последње недеље месеца фебруара (од 25. и 26. 2. 2013), а обрада садржаја по експерименталним моделима започела је 4. марта 2013. године. Експериментални програм трајао је до краја априла 2013. године. Истраживањем је било обухваћено 16 часова, од којих је на 10 часова обрађивано ново градиво – садржаји наставне теме *Мој завичај<sup>2</sup> која обухваћа следеће наставне јединице:*

1. Животне заједнице (састав земљишта, влажност, утицај светлости и топлоте, биљни и животињски свет, ланац исхране) и међусобни утицаји у животној заједници<sup>3</sup>;
2. Копнене животне заједнице (шуме и травнате области);
3. Култивисане животне заједнице: обрадиво земљиште (воћњаци, повртњаци, њиве...) и паркови;
4. Карактеристични биљни и животињски свет копнених животних заједница;
5. Облици појављивања воде у окружењу (река и њене притоке, бара, језеро...);
6. Водене животне заједнице (баре, језера, реке...);
7. Карактеристични биљни и животињски свет водених животних заједница;
8. Значај и заштита вода и водених животних заједница.

Према најновијем Правилнику о програму наставе и учења за трећи разред основног образовања и васпитања (2019)<sup>4</sup>, наведене наставне јединице незнатно су модификоване, те гласе:

1. Услови за живот, ланац исхране и међусобни утицаји у животним заједницама;

---

<sup>2</sup> Природа и друштво – наставни програм за трећи разред, *Службени гласник РС – Просветни гласник*, бр.1/2005

<sup>3</sup> На станиште (неживи део екосистема) се односи састав земљишта, влажност и утицај светлости и топлоте, а на животну заједницу (искључиво жива бића тј жива компонента екосистема) састав односно биљни и животињски свет и ланци исхране. Са становишта биологије све набројано у загради односи се на екосистем.

<sup>4</sup> Правилник о програму наставе и учења за трећи разред основног образовања и васпитања, *Службени гласник РС – Просветни гласник*, бр. 5/2019-6.

2. Копнене животне заједнице: шуме, ливаде и пашњаци;
3. Водене животне заједнице: баре, језера и реке;
4. Култивисане животне заједнице: воћњаци, повртњаци, њиве и паркови;
5. Значај и заштита земљишта и копнених животних заједница;
6. Значај и заштита вода и водених животних заједница;
7. Животне заједнице у мом крају и човеков однос према њима;
8. Начини преношења и мере заштите од заразних болести (грип, различна жутица, варичеле) и болести које преносе животиње (крпељи, вашке).

Пет часова је било посвећено утврђивању научених садржаја, а на једном часу је била реализована систематизација градива, понављање садржаја целокупне наставне теме *Мој завичај*.

Ученици контролне групе имали су 10 часова обраде новог градива и 6 часова утврђивања. Последњи час применом експерименталног програма реализован је 26. 4. 2013. године, а након тога је, 6. и 7. маја 2013. године, уследило финално тестирање ученика.

### III РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ЊИХОВА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА

Примена одређених иновативних модела, наставних средстава и поступака у настави појединих предмета има за циљ унапређивање наставног процеса. Да би се утврдили и сагледали ефекти, односно последице (утицаји) поменутих методичких елемената, примењују се различите методе и поступци. У складу са циљем нашег истраживања – испитивање ефикасности примене образовно-рачунарског софтвера и мултимедијалних садржаја у настави Природе и друштва, најпре ћемо приказати резултате прикупљене тестирањем знања ученика. Дакле, ради се о подацима добијеним иницијалним, спроведеним на почетку истраживања, и финалним тестом, који су ученици решавали на крају експерименталног програма. Осим квалитета знања ученика, емпиријски део истраживања обухватао је и анкетирање учитеља и ученика, тако да ћемо анализирати и податке које смо прикупили од учитеља. Анализа ће обухватити и резултате добијене анкетирањем ученика експерименталне групе, који су садржаје о живој природи учили помоћу образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним материјалом.

Бројна искуства у оквиру педагошких наука говоре о томе да савремена школа треба да буде место где ће бити створени услови за слободан и стваралачки развој личности ученика и место које ће пружити знања која су корисна и употребљива. Поред потребе да оствари поменуте циљеве, савремена основна школа треба да буде и таква да ученици у њу долазе радо, да показују заинтересованост за оно што наставник тумачи и да заједно са њим активно учествују у раду (Arnaudova, 2003). Мићановић и др., између осталог, као основне слабости наставе истичу пасивност ученика, недостатак унутрашње мотивације, недовољну индивидуализацију и дидактичко-естетске недостатке ученика, као доминантне литературе која не задовољава потребе савремене наставе (2007: 740). Томе свакако треба додати и доминантну улогу наставника, низак квалитет стечених знања ученика, као и одсуство правремене повратне информације.

У складу са чињеницом да нове образовне технологије у највећој мери омогућавају симулацију природног тока наставе, при чему се ствара такво окружење које ученику допушта да напредује у оној мери у којој му то дозвољавају његове способности и афинитети (Arsović, 2006: 569),

претпоставили смо да би примена ОРС-а на часовима Природе и друштва омогућила помак ка квалитетнијој настави, што би у извесном смислу могло допринети ублажавању претходно поменутих недостатака и побољшању квалитета усвојених знања.

### 1. Утицај примене мултимедијалних садржаја у оквиру образовно-рачунарског софтвера на знања ученика из Природе и друштва на нивоу препознавања

Да бисмо упоредили аритметичку средину, тј. просечан број бодова који су ученици Е и К групе освојили на иницијалном и финалном тесту знања у сегментима препознавања, репродукције и примене, резултате смо објединили и приказали у Табели 5. На основу поменутих података, показало се да на иницијалном тесту у сва три сегмента нема великих одступања, док се, када је у питању финални тест, највећа разлика уочава код питања и задатака који захтевају продуктивна, практично применљива знања. За нас је, међутим, много интересантнија разлика која постоји између ученика експерименталне и контролне групе на оба теста у оквиру појединих сегмената.

Табела 5: Просечан број бодова ученика Е и К групе на иницијалном и финалном тесту

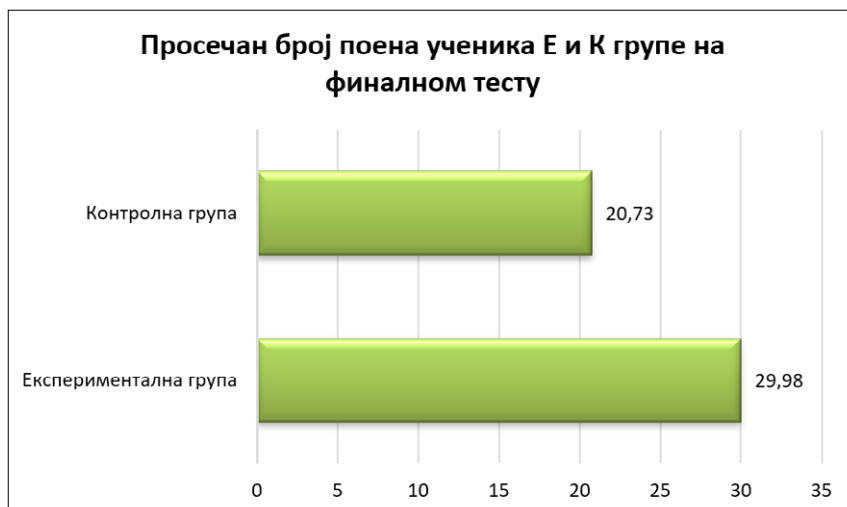
Тест	Ниво знања	Група	AS	SD
Иницијални	Препознавање	Експериментална	10,6063	2,66
		Контролна	10,3000	2,79
	Репродукција	Експериментална	8,1813	3,25
		Контролна	8,3500	3,52
	Примена	Експериментална	8,0813	4,03
		Контролна	7,4938	4,15
Финални	Препознавање	Експериментална	9,0375	1,76
		Контролна	6,6688	3,71
	Репродукција	Експериментална	9,6375	3,69
		Контролна	6,6563	4,84
	Примена	Експериментална	11,3125	8,63
		Контролна	7,4063	7,19

У Табели 5 уочавамо да су се, када је у питању најнижи ниво – знање препознавања, ученици експерименталне и контролне групе на

иницијалном тестирању незнатно разликовали. С друге стране, када је у питању финално тестирање, та разлика је већа у корист ученика експерименталне групе, будући да су просечно постигли три поена више.

Разлика укупног броја поена ученика експерименталне и контролне групе на финалном тесту приказана је и следећим графиком.

График 1: Просечан број поена ученика Е и К групе на финалном тесту знања



Анализом графика уочавамо да је просечан број бодова ученика Е групе на финалном тесту био 29,98 поена, док је просечан број бодова ученика К групе био 20,73. Уочена просечна разлика од 9,25 бодова у корист ученика Е групе указује на позитивно дејство учења путем образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним програмираним материјалом на њихова постигнућа, односно потврђује нашу претпоставку да ће ученици Е групе, који су садржаје Природе и друштва учили путем образовно-рачунарског софтвера, имати квалитетнија, применљива знања и боља постигнућа у односу на ученике К групе. Да би се нешто применило, мора се најпре схватити као метода, принцип, апстракција (Bloom, 1981). Интерактивне рачунарске симулације имају позитиван утицај на квалитет знања ученика (Lin, Lehman, 2002), а програмирана настава путем рачунара доприноси бољем разумевању садржаја (Chiou, 2008). Мићановић тврди да се применом образовних софтвера у настави омогућава да сваки ученик ради садржаје који су у складу са његовим индивидуалним карактеристикама и напредује према сопственим способностима (Мићановић, 2007: 741), тако да разлику у скоровима ученика Е и К групе можемо приписати коришћењу ОРС-а.

Ако урадимо тест нормалности расподеле резултата ученика експерименталне и контролне групе на финалном тесту, добићемо податак да је сигнификантност добијена тестом Колмогоров–Смирнов у оба случаја (и код експерименталне и код контролне групе) већа од 0,05, тј. има вредности  $p=0,069$  и  $p=0,186$  (Табела 6).

Табела 6: Тести нормалности расподеле резултата ученика Е и К групе на ФТ.

Група којој испитаник припада		Kolmogorov–Smirnov		
		Statistic	df	Sig.
Укупно поена	експериментална	.095	80	.069
	контролна	.089	80	.186

Дакле, применом т-теста (Табела 7) можемо утврдити да ли постоји статистички значајна разлика међу резултатима које су ученици експерименталне и контролне групе постигли на финалном тесту знања.

Табела 7: Т-тест једнакости аритметичких средина резултата ученика Е и К групе на ФТ

Финални тест – Укупан број поена	t	df	p	Просечна разлика	Ст. грешка разлике	95% интервал поверења разлике	
						доњи	горњи
	<b>-2,339</b>	<b>145,13</b>	<b>0,021</b>	-4,68125	2,00152	-8,6371	-,72536

Сигнификантност која је израчуната т-тестом износи  $p=0,021$ , што је мање од 0,05, па на основу тога можемо закључити да међу резултатима ученика експерименталне и контролне групе који су постигнути на финалном тесту знања **постоји статистички значајна разлика**. Овим смо доказали да постоји статистички значајна разлика у погледу постигнућа и квалитета знања ученика који су садржаје о живој природи учили уз помоћ образовно-рачунарског софтвера у односу на ученике који су исте садржаје учили без примене рачунара. Дакле, добијени резултати поклапају се са истраживањима Читара и Ранона (Chittaro, Ranon, 2007), који су дошли до закључка да квалитет знања зависи од тога да ли се она стичу истовременим гледањем, слушањем и пратичним активностима.

На ове резултате надовезује се истраживање Мандића, које показује да су ефекти меморисања садржаја 10 – 15% ако ученик чита писани материјал; 20% ако слуша предавања (фронтално - једносмерна комуникација); 30 – 35% ако посматра наставне садржаје; 50% уколико истовремено посматра и слуша; док истовремена аудио-визуелна перцепција и моторне



активности дају ефекте и до 90% (Mandić, 1995, 2001, 2003 према Stanković, 2007: 31). Резултати истраживања (Brawer, 2004; Lin, Lehman, 2002; Karal et al., 2010) показују да су исходи програмиране наставе уз помоћ рачунара знатно бољи од исхода традиционалне наставе (Vukobratović, Такачи, Milanović, 2013). Све ово, наравно, иде у прилог мултимедијалној настави подржаној образовним софтверима, који омогућавају истовремено ангажовање више ученикових чула и на тај начин активирају ученике и доводе до постизања бољих резултата у учењу.

Да бисмо проверили да ли постоји статистички значајна разлика између појединих нивоа (препознавања, репродукције и примене) знања ученика експерименталне групе на финалном тесту, извршили смо тестирање хипотезе о нормалној дистрибуцији података који су добијени за сваки појединачни ниво сложености. Колмогоров–Смирнов тест показао је да резултати првог нивоа ученика експерименталне групе на иницијалном и финалном тестирању немају нормалну дистрибуцију, што показује сигнификантност  $p$  која је мања од 0,05 (Табела 8).

Табела 8: Нормалност дистрибуције података – ниво препознавања

Група којој испитаник припада		Kolmogorov–Smirnov		
		Statistic	df	Sig.
Укупно поена	експериментална	0.153	80	.000
	контролна	0.167	80	.000

Из тог разлога статистичку значајност разлике података добијених тестирањем рачунали смо помоћу Ман–Витнијевог теста.

Табела 9: Ман–Витнијев тест резултата првог нивоа њезине

	Знање препознавања
Mann-Whitney U	2531,500
z	-2,289
p	<b>0,022</b>

Сигнификантност која је добијена Ман–Витнијевим тестом износи  $p=0,022$ , што је мање од 0,05. Закључујемо да **постоји статистички значајна разлика у резултатима ученика експерименталне и контролне групе постигнутим на финалном тесту знања у оквиру првог нивоа сложености који захтева знање препознавања**. На тај начин **доказали смо нашу прву претпоставку**: очекује се статистички значајна разлика у

погледу квалитета знања ученика експерименталне и контролне групе на нивоу **препознавања**.

## 2. Утицај примене мултимедијалних садржаја у оквиру образовно-рачунарског софтвера на знања ученика из Природе и друштва на нивоу репродукције

Ако анализирамо резултате постигнуте на нивоу репродукције, разлике у просечном броју остварених бодова ученика обе групе на иницијалном тесту такође су незнатне, док су на финалном тесту уочљивије, будући да ученици експерименталне групе имају веће скорове у поређењу са ученицима контролне групе. Ово, по нашем мишљењу, може да буде последица тога што је одређени број ученика прешао из нижих у више нивое (па је и број поена у тим нивоима већи), или постоји могућност да није знатан број ученика променио ниво, него је освојио више поена у оквиру нивоа коме је припадао на иницијалном тесту. И у једном и у другом случају ради се о побољшању квалитета знања, што може бити последица примене образовно-рачунарског софтвера јер, према Форгазу, организација наставе уз помоћ образовно-рачунарског софтвера унапређује квалитет знања, вештина и навика и обезбеђује услове за напредовање и индивидуални развој сваког ученика (Forgasz, 2006). Примена мултимедијалних садржаја омогућава ефикасну наставу, доприноси квалитетнијој очигледности, подуђује интересовања ученика и, на крају, може омогућити „повећање теоријског нивоа почетне наставе, као и раздвајање посебних одлика предметно-чулне делатности ученика млађег школског узраста” (Budić, 2006: 81), као и прелазак са емпиристичких на формирање система научних појмова.

Када су у питању задаци који од ученика захтевају да: а) именују и распознају карактеристике и елементе садржаја који су им изложени, б) познају чињенице, појмове, принципе и генерализације (с тим да их само могу репродуковати, без дубљег улажења у њихова значења) (Mirkov, 1996), говоримо о наредној групи питања у тестовима коју смо назвали *ниво репродукције*. Резултати овог нивоа знања имају нормалну расподелу, што потврђује сигнификантност која износи  $p=0,2$ , што је веће од 0,05. Ово нас даље упућује на употребу т-теста и параметријског поступка приликом рачунања статистичке значајности разлике између резултата постигнутих у оквиру другог нивоа на финалном тесту (Табела 10).

Табела 10: Т-тест резултата групе нивоа на финалном тесту ученика Е и К групе

Укупан број поена на нивоу репродукције	t	df	p	Просечна разлика	Ст. грешка разлике	95% интервал поверења разлике	
						доњи	горњи
	<b>2,563</b>	<b>158</b>	<b>0,011</b>	-1,375	,53638	0,31559	2,43441

Сигнификантност је  $p=0,011$ , што је мање од 0,05. Закључујемо да **постоји статистички значајна разлика између резултата у оквиру другог нивоа сложености**, тј. знања стечена путем образовно-рачунарског софтвера квалитетнија су у односу на знања стечена без примене рачунара. Уочена разлика слична је резултатима добијеним у области математике, који говоре у прилог томе да је остварено повећање успеха ученика експерименталне групе у односу на ученике контролне групе, а пораст успешности се, према ауторима, приписује примени ОРС-а (Savičić, Popović, 2011). **Овим је потврђена наша друга хипотеза** да постоји статистички значајна разлика у оквиру друге категорије знања која се односе на репродукцију садржаја. Образовни систем у Србији превасходно је оријентисан на развијање знања која се налазе на нивоу репродукције (Pavlović Babić, Baucal, 2013), при чему посебно забрињавају образовна постигнућа ученика у области научне писмености. Тиме се објашњава и просечан број поена на питањима којима се тражи репродукција наставних садржаја. С тим у вези, Паскинали (2011) тврди да деца из основне школе треба да изађу оспособљена да себи и другима постављају питања, уоче проблем, формулишу одговарајуће хипотезе, разложе проблем на мање и једноставније делове, уоче реалност, буду креативна и нађу своје место у друштву у коме доминирају наука и техника. Ово даље потврђује да мултимедијална програмирана настава у оквиру образовног софтвера мора бити чешће заступљена на часовима биологије и других предмета како би се побољшао квалитет наставе (Županec, Miljanović, Pribićević, 2013). Анализом резултата истраживања које су спровели Жупанец, Миљановић и Прибићевић 2013. године, дошло се до закључка да су ученици који су биологију учили коришћењем софтвера са програмираним материјалом стекли више квалитетнијих знања у сва три нивоа (познавања чињеница, примене и образложења) у односу на ученике контролне групе. Мултимедијална настава омогућава да ученици током учења боље разумеју и запамте више садржаја (Mateljan i dr., 2007; Lipovac, 2003). Ово је потврђено и истраживањем ефеката ОРС-а на почетно читање и писање (Sakač Turk, 2013).

### 3. Утицај примене мултимедијалних садржаја у оквиру образовно-рачунарског софтвера на знања ученика из Природе и друштва на нивоу продуктивних и практично применљивих знања

Слична ситуација је и на последњем нивоу, који подразумева примену знања у новим и другачијим ситуацијама, где учачамо да се просечни скорови две групе на иницијалном тесту знања разликују за само 0,5875 поена, док су на финалном ученици експерименталне групе освојили у просеку 3,9062 поена више. Међутим, просечан број поена на иницијалном тесту, у оквиру обе групе, за 5,98 поена је мањи у односу на просечан број поена на финалном тесту. Узроке овакве ситуације требало би тражити, с једне стране, у начину рада наставника, методама и средствима коришћеним приликом обраде, недовољном истицању значаја појединих садржаја, нередовном праћењу, проверавању, понављању и вежбању усвојеног градива. С друге стране, у односу на ученике, можемо говорити о доминацији спољашње мотивације, њиховој недовољно развијеној свести о значају одређених садржаја, неадекватним методама учења, недовољној заинтересованости и многим другим разлозима (Сekić-Jovanović, 2016).

Како је последња група питања у оквиру финалног теста обухватала најтежа питања, можемо у том контексту говорити и о метакогницији, као способности надгледања сопствених мисаоних процеса, која дозвољава процену ситуације и прилагођавање сопствене одлуке датој ситуацији. Код ове групе питања, потребно је знати чињенице, научне процедуре и критеријуме за њихову примену. Ученици чија је метакогниција развијенија остварују боље резултате на тестовима (Schoenfeld, 1992, према: Marušić Jablanović, Blagdanić, 2019) јер боље познају снаге и слабости свог планирања и закључивања. Метакогниција омогућава да појединац примени одређено декларативно или процедурално знање када је то потребно (Haring et al., 2018, према: Marušić Jablanović, Blagdanić, 2019). Такав ученик познаје себе и начин на који планира, посматра, доноси закључке; он поставља себи питање због чега решава проблем на тај начин и да ли може другачије – показује флексибилност у приступу комплексним проблемима. Помену-та група питања захтева примену усвојених знања у свакодневном животу (примену у новим ситуацијама, тумачење различитих појава и процеса, коришћење научених принципа и правила при решавању сасвим нових и непознатих проблема (Bloom, 1981).

Подаци добијени у оквиру трећег нивоа знања немају нормалну расподелу, што потврђује сигнификантност која износи  $p=0,004$  ( $p<0,05$ ). Ово нас даље упућује на употребу Ман-Витнијевог теста приликом рачунања статистички значајне разлике између резултата које су ученици Е и К групе постигли у оквиру трећег нивоа на финалном тесту (Табела 11).

Табела 11: Ман-Вишњијев шест резултата трећег нивоа тежине – ниво продуктивних знања

	Примена знања
Mann-Whitney U	2525,00
z	-2,309
p	<b>0,021</b>

Будући да је у овом случају  $p=0,021$ , што је мање од 0,05, закључујемо да **постоји статистички значајна разлика у погледу резултата које су ученици експерименталне и контролне групе постигли на финалном тесту у оквиру трећег нивоа**, који подразумева продуктивна знања.

Овим је **доказана и наша трећа хипотеза** да примена образовно-рачунарског софтвера побољшава квалитет знања која се односе на практичну примену, разумевање тенденција, токова догађаја или услова описаних у комуникацији (Bloom, 1981). Милер и сарадници, слично томе, тврде да се применом образовних софтвера у настави омогућава да сваки ученик ради садржаје који су у складу са његовим индивидуалним карактеристикама и да напредује према сопственим способностима (Muller, Eklund, Shanna, 2006). С тим у вези, бољи успех ученика експерименталне групе на финалном тесту можемо приписати употреби образовног софтвера са мултимедијалним садржајима, који је обухватао чланке са питањима трећег нивоа којима се од ученика тражило анализирање, увиђање, закључивање и слично (Spasenović, 1998). Употреба мултимедијалних садржаја приликом обраде новог градива узрокује низ дидактичких трансформација које се, између осталог, односе и на квалитет усвојеног знања (Rončević, 2011). Међутим, треба бити обазрив када су динамички елементи у питању јер превише динамички садржаји могу да одвуку пажњу ученика и негативно утичу на количину запамћеног градива (Ružić-Baf, 2009).

Да бисмо додатно утврдили ефекте примене образовно-рачунарског софтвера на појединим тестирањима, применили смо мултиваријантне тестове. Њима се утврђује да ли постоји разлика између група (контролне и експерименталне) када се све зависне варијабле посматрају као линеарна комбинација (нпр. сума или просек). Величина ефекта може се уочити ако посматрамо Partial Eta Squared, чије се вредности могу кретати од 0 до 1. Што је њена вредност ближа 1 (што се готово никад не дешава), то значи да су разлике у зависној варијабли / зависним варијаблама у потпуности објашњене одређеним ефектом (фактором). Такође, вредности мултиваријантних статистичких тестова Pillai's Trace и Wilks' Lambda (чије су вредности у нашем случају једнаке) показују да је општи успех ученика (када се посматрају све групе и сва мерења заједно) повезан са постигнућем на

тесту (Pillai's Trace = 0,179;  $F=11,173$ ;  $df(3,154)$ ,  $p<0,05$ ), што није случај са оценом из Природе и друштва (Pillai's Trace = 0,033). То значи да разлике у скоровима ученика на тестовима – ИТ и ФТ, без обзира да ли је реч о контролној или експерименталној групи, не зависе од њихове оцене из Природе и друштва, док се ученици различитог школског успеха разликују на иницијалном и финалном тестирању по све три врсте знања класификоване према Блуму (1981).

Један од интересантнијих података за наше истраживање јесте ефекат тестирања и групе, односно ефекат припадности групи и тестирања. Када се посматрају сва мерења свих зависних заједно, вредности  $F$ те и Pillai's Trace = 0,196 указују на то да се групе значајно разликују, а када говоримо о три форме (квалитета) знања посматране заједно, постоји разлика између две групе – контролне и експерименталне на два тестирања. У прилог томе говоре вредности Pillai's Trace = 0,242;  $F=11,482$ ;  $df(6,154)$ ,  $p<0,05$ , чиме је заправо **потврђено да постоје статистички значајне разлике у погледу квалитета знања ученика који су садржаје из Природе и друштва усвајали на дотадашњи, уобичајени начин, у односу на ученике који су исте садржаје усвајали коришћењем образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним материјалом**. Овим је истовремено потврђена и наша општа хипотеза и став да је суштина образовних софтвера интеграција електронских медија у један систем који повезује телевизију, интерактивни видео, телетекст, телефон, рачунарске мреже, репродукцију звука и фотографије и омогућава учење и наставу на индивидуалном нивоу, и то диференцирано према способностима и могућностима ученика (Mayer, 2001).

Дакле, на основу резултата које смо добили, можемо истаћи да примена образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним материјалом на часовима Природе и друштва доводи до разлике у квалитету стечених знања ученика у поређењу са ученицима који исте садржаје усвајају уобичајеним начинима рада. Наша претпоставка да су настале разлике у погледу квалитета знања ученика статистички значајне потврђена је када су у питању знања на нивоу препознавања, репродукције и примене. С тим у вези, коришћење рачунара, мултимедијалних садржаја и образовних софтвера требало би чешће планирати и примењивати на часовима Природе и друштва јер су, генерално гледано, образовни ефекти и постигнућа ученика који на тај начин усвајају садржаје бољи и значајнији у односу на оне који се постижу уобичајеним, традиционалним начином рада. Утицај ОРС на мотивацију, трајност знања, пажњу ученика, заинтересованост учитеља, њихове компетенције за креирање и примену образовно-рачунарских софтвера у настави и сл., требало би, према мишљењу аутора, испитати и утврдити неким наредним истраживањима.

## IV ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПЕДАГОШКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ

Добијени резултати статистичке анализе података у овом експерименталном истраживању показали су да постоје статистички значајне разлике у постигнућима ученика ЕГ и КГ на финалном тесту знања на сва три нивоа (знање препознавања, репродукције и практичне примене). Ученици који су садржаје природе и друштва усвајали применом мултимедијалног образовно-рачунарског софтвера стекли су квалитетнија знања у односу на ученике који су исте садржаје усвајали на традиционалан начин. Студија је показала да поменути експериментални програм утиче на развој компетенција за решавање проблема, критичко промишљање, дивергентно мишљење и креативност. Просечна разлика поена на финалном тесту знања у корист ученика Е групе и сигнификантност израчуната Ман–Витнијевим тестом говоре у прилог нашој претпоставци да ће примена образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним садржајима на часовима Природе и друштва имати позитивније ефекте и допринети стицању квалитетнијих знања у односу на дотадашњи, уобичајени начин рада.

Наша прва претпоставка – очекује се статистички значајна разлика у погледу квалитета знања ученика експерименталне и контролне групе на нивоу **препознавања**, тј. примена мултимедијалних садржаја у оквиру образовно-рачунарског софтвера у поређењу са учењем на уобичајен, традиционалан начин, утиче на повећање квалитета знања ученика на нивоу препознавања – **потврђена је**. Наиме, израчунавањем Ман–Витнијевог теста и упоређивањем просечног броја бодова које су ученици Е и К групе остварили на нивоу препознавања, дошли смо до података да статистички значајна разлика у корист ученика Е групе постоји. Дакле, добијени резултати поклапају се са истраживањима Читара и Ранона (Chittaro, Ranon, 2007), који су дошли до закључка да истовремено гледање, слушање и практичне активности могу допринети стицању квалитетнијих знања.

На основу добијених резултата **потврђена је** и **друга хипотеза**, према којој се очекује статистички значајна разлика у погледу квалитета знања ученика експерименталне и контролне групе на нивоу **репродукције**. У складу са поставкама истраживања, резултати т-теста и просечан број поена на финалном тесту знања указују на то да су приликом учења помоћу мултимедијалног образовног софтвера ученици експерименталне групе имали боља постигнућа и на нивоу репродукције. Образовни систем

у Србији превасходно је оријентисан на развијање знања која се налазе на нивоу репродукције (Pavlović Babić, Vaucaal, 2013), при чему посебно забрињавају образовна постигнућа ученика у области научне писмености. Слабији резултати ученика контролних одељења на прва два нивоа знања, али и на финалном тестирању у целини, указују на потребу да се наставни процес, не само Природе и друштва, већ и осталих предмета, остварује применом савремених наставних модела и стратегија у чијој је основи самосталан рад ученика (проблемска, хеуристичка, програмирана, пројектна, интегративна и друге врсте наставе) и где, свакако, значајно место припада и компјутерски посредованој настави.

На трећем нивоу, који обухвата најтежа питања, задатке, захтеве и знања која подразумевају примену претходно обрађених садржаја, разлика је такође била статистички значајна, чиме смо **доказали и трећу хипотезу** – очекује се статистички значајна разлика у погледу квалитета знања ученика експерименталне и контролне групе на нивоу **продуктивних и практично применљивих знања**. Ман–Витнијевим тестом показали смо да су ученици експерименталне групе освојили више поена и на нивоу практичне примене знања, у односу на ученике контролне групе. Применом образовних софтвера у настави омогућава се да сваки ученик ради садржаје који су у складу са његовим индивидуалним карактеристикама и да напредује према сопственим способностима (Kruļj, 1988; Muller, Eklund, Shanna, 2006; Cekić-Jovanović, Đorđević, Miletić, 2018). На ове резултате надовезује се истраживање Мандића, које показује да су ефекти меморисања садржаја и до 90% уколико ученици истовремено читају, гледају, слушају и раде (Mandić, 1995, 2001, 2003, према: Stanković, 2007: 31). С тим у вези, бољи успех ученика експерименталне групе на финалном тесту можемо приписати употреби образовног софтвера са мултимедијалним садржајима, који је обухватао чланке са питањима трећег нивоа којима се од ученика тражило анализирање, увиђање, закључивање и истовремено ангажовање више чула. До истих резултата дошло се и у једном од претходних истраживања (Цекић-Јовановић, Ристановић, Банђур, 2014).

Бројне иницијативе, истраживања и теоријска разматрања, у свету и код нас, чији је циљ повећање образовних ефеката и контрола квалитета знања која ученици усвајају у школама, резултирају различитим могућностима чија је суштина промена традиционалног начина и метода рада. У последње две деценије велика су очекивања и притисци на образовни сектор, који представља једног од водећих покретача развоја друштва. Један од начина да се мотивација ученика за наставне садржаје повећа, а квалитет и трајност њихових знања побољшају јесте примена ИКТ и мултимедијалних садржаја. Садржаји наставе Природе и друштва због своје комплексности и интердисциплинарности омогућавају да се наставни процес осавремени, интензивира и да се примене различити иновативни модели



и наставне стратегије, међу којима значајно место припада примени ИКТ и мултимедијалних образовних софтвера. Применом таквог начина рада у настави Природе и друштва постиже се већа ангажованост ученика, свесна активност и мисаона активација на часовима добијају шире размере, интензивније се развијају њихове способности праћења, уочавања, упо­ређивања, узрочно-последичног повезивања појава, процеса и односа у природи и друштву и врши оспособљавање ученика за самообразовање. Будући да су ефекти поменутог начина рада позитивни у свим сферама развоја ученика – когнитивној, конативној (афективној) и психомоторној, наставници би, као носиоци, креатори и организатори наставног процеса, требало да у што је могуће већој мери користе потенцијале овог наставног предмета, његових садржаја, а поменути начин рада примењују када год за то постоје услови, оправдани разлози и могућности.

Поред набројаних предности, ова студија има и неколико ограниче­ња, која свакако треба узети у обзир приликом покушаја извођења општих закључака и генерализација. Лимитације уједно имплицирају и препоруке за будућа истраживања. Добијању још прецизнијх налаза свакако би до­принело спровођење сличног истраживања на већем узорку испитаника, чиме би се обезбедила већа поузданост закључака. Такође, у раду су про­дискутовани примењени инструменти, те у складу с тим препоручујемо да се пре спровођења неких будућих истраживања ураде и неки други те­стови за процену квалитета знања. Такође, с обзиром на добијене резул­тате, било би значајно и корисно да се уместо садржаја о живој природи, у будућим емпиријским студијама испита ефикасност мултимедијалних софтвера приликом реализације садржаја о неживој природи, те да се ти резултати упореде са подацима добијеним применом неког другог моде­ла или методе рада (нпр. лабораторијско-експерименталне методе). С ци­љем добијања још целовитије и свеобухватније слике о компјутерски по­средованом учењу и ефикасности мултимедијалних софтвера, који имају значајну улогу у процесу осамостаљивања ученика приликом трагања за информацијама, могуће је предложити бројне друге елементе, који би се могли укључити у следећа истраживања из ове области, међу којима је и феномен популарних видео-игрица и друштвених мрежа. Осим тога, мо­гле би се додатно истражити могућности утицаја образовних софтвера са мултимедијалним садржајима на развој компетенција ученика за 21. век, квалитативно истраживање искустава учитеља у примени савремене тех­нологије и ОРС са мултимедијалим садржајима у настави итд.

Резултати овог истраживања могу бити подстицај за реформе основ­ношколског образовања, али и промену силабуса и начина рада на педа­гошким факултетима у циљу интензивније примене овог наставног мо­дела и изучавања дидактичко-методичких елемената учења заснованог на мултимедијалној програмираној настави. Системско оспособљавање

будућих учитеља и развијање њихових међупредметних компетенција кроз иницијално образовање и квалитетно континуирано усавршавање током рада могу бити важан фактор за чешћу примену савремене технологије, образовних софтвера и мултимедијалних програмираних материјала у пракси, што би резултирало иновирањем наставе и побољшањем њене ефикасности.

Будућа истраживања која могу бити спроведена у овој области могу дати нове смернице у потрази за ефикаснијим и продуктивнијим стратегијама учења које ће обезбедити ученицима стицање квалитетнијих, продуктивнијих и функционалнијих знања. Овим истраживањем отворен је и низ питања која би се додатно могла истражити.

На крају би ваљало поменути да мултимедијални ОРС у компјутерски посредованој настави несумњиво има одређених предности, али он није универзално наставно средство нити модел по коме би требало да се релизују сви садржаји СОН/Пид. Мултимедијални софтвер своје предности и значај може остварити једино у правовременој и адекватној комбинацији са осталим методама, облицима рада и моделима наставе. Примена образовних софтвера са мултимедијалним садржајима свакако треба да нађе своје место у систему образовања јер се показало да има предности, али захтева велику инвентивност, стручност и компетентност наставника који добро познају савремене методичке тенденције и знају како ће их применити у наставној пракси. У складу са тим, резултати овог истраживања могу имати значај за истраживаче који раде на наставничким факултетима и траже методе које би могле бити од користи за унапређење образовног система у Србији, као и за образовање будућих наставника који ће радити у основним школама.

## ЛИТЕРАТУРА

- Antonijević, R. (2006). *Sistem znanja u nastavi*, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Antonova, N., Shnai, I., Kozlova, M. (2017). Flipped Classroom in the Higher Education System: a Pilot Study in Finland and Russia, *The New Educational Research*, 48, 2, 17–27.
- Arnaudova, V. (2003). Primena kompjuterske tehnologije u razvijanju stvaralaštva i kreativnosti učenika, *Tehnologija, informatika, obrazovanje*, 3, Beograd – Novi Sad: Institut za pedagoška istraživanja i Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike, 331–345.
- Arsović, B. (2006). Obrazovni softver u savremenoj nastavi (sa posebnim osvrtom na nastavu matematike), *Pedagoška stvarnost*, 7–8, 568–575.
- Avramović, Z. (2004). Društvo i škola: problem izbora znanja, u: S. Krnjajić (ur.), *Zbornik radova Znanje i postignuće*, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja, 11–25.
- Bakovljević, M. (1969). *O programiranoj nastavi*, Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika.
- Bakovljević, M. (1973). Programirana nastava, *Pedagogija*, 2, 67–99.
- Bakovljević, M. (1978). *Efikasnost programirane obrade gradiva interpunkcije*, Beograd: Prosveta.
- Bandur, V. (2007). *Savremeni modeli rada u nastavi prirode i društva*, Istočno Sarajevo: Filozofski fakultet.
- Barnea, N. (2000). Teaching and learning about chemistry and modelling with a computer managed modelling system, In: J. K. Gilbert, C. J. Boulter (Eds.), *Developing Models in Science Education*, Dordrecht: Kluwer Academic.
- Bentaibi, R. (2018). Flipped Classroom: An Innovative and Revolutionary Pedagogy of Learning, *International Journal of Advanced Research*, 6, 12, 64–71.
- Blagdanić, S. (2009). Kvalitet niza zadataka objektivnog tipa u nastavi prirode i društva, *Inovacije u nastavi*, 23, 3, 40–50.
- Bloom, B. (1981). *Taksonomija ili klasifikacija obrazovnih i odgojnih ciljeva, kognitivno područje*, knj. 1, Beograd: Republički zavod za unapređivanje vaspitanja i obrazovanja.
- Brewer, C. A. (2004). Near real-time assessment of student learning and understanding in biology courses, *BioScience*, 54, 1034–1039.
- Budić, S. (1999). *Individualizovana nastava i uspeh učenika*, Novi Sad: Savez pedagoških društava Vojvodine.
- Budić, S. (2005). *The Characteristics of Applied (Biological) Knowledge with Students of Lower and Higher Grades of Primary School*, Miskolc: University of Miskolc.
- Budić, S. (2006). *Karakteristike znanja učenika u nastavnom procesu*, Novi Sad: Filozofski fakultet.

- Budić, S. (2006). Raspored sadržaja u nastavnom programu: uslov osposobljavanja učenika za uspešnu primenu usvojenih znanja, *Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji*, 1, Novi Sad: Filozofski fakultet, 73–87.
- Budić, S., Gajić, O. (2008). Uloga kritičkog mišljenja u obrazovanju i životu, *Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji*, zbornik radova, knjiga 4, Novi Sad: Filozofski fakultet, 101–110.
- Bulajeva, T. (2003). Teacher professional development in the context of school reform, *Journal of Teacher Education and Training*, 2, 39–45.
- Cekić-Jovanović, O. (2008). Individualizacija nastave prirode i društva primenom multimedijalnih sadržaja, *Zbornik radova sa međunarodne naučne konferencije „Budućnost obrazovanja učitelja-novi izazovi i pogledi“*, Subotica: Učiteljski fakultet na mađarskom nastavnom jeziku, 69–75.
- Cekić-Jovanović, O. (2011). Kompjuterski posredovana komunikacija u nastavi prirode i društva, *Uzdanica*, 2, 253–265.
- Cekić-Jovanović, O., Milanović, S. (2020). Uticaj integrativne nastave fizičkog vaspitanja i prirode i društva na kvalitet znanja učenika u oblasti prirodnih nauka, *Inovacije u nastavi*, 33, 3, 83–97.
- Cekić-Jovanović, O., Ristanović, D., Bandur, V. (2014). Obrazovno-računarski softver u funkciji osavremenjavanja kurikuluma prirode i društva, *Nastava i vaspitanje*, 2, 259–274.
- Cekić-Jovanović, O., Đorđević, M., Miletić, A. (2018). Possibility of improving educational activities at universities by applying integrative approach within multimedia programmed teaching, In: E. Kopas-Vukašinić, J. Lepičnik-Vodopivec (Eds.), *Innovative teaching models in the system of university education: opportunities, challenges and dilemmas*, Koper (Slovenia): University of Primorska – Jagodina (Serbia): Faculty of Education, University of Kragujevac, 49–61.
- Cekić-Jovanović, O. (2016). Kvalitet znanja učenika kao pokazatelj kvaliteta nastave Prirode i društva, *Uzdanica*, 13, 2, 31–44.
- Cekić-Jovanović, O., Đorđević, M., Đorđević, M. (2019). The Influence of the Flipped Classroom Model on the Development of Key Competencies of the Future Teachers, *The New Educational Review*, 56, 2, 271–282.
- Cekić-Jovanović, O., Golubović-Ilić, I., Jakovljević, A. (2014). Metodički postupci za realizaciju uvodnog dela časa, *Pedagogija*, 68, 1, 82–96.
- Chaney-Cullen, T., Duffy, M. T. (1999). Strategic Teaching Framework: Multimedia to Support Teacher Change, *The Journal of the Learning Sciences*, 1, 1–40.
- Chiou, C. (2008). The effect of concept mapping on students' learning achievements and interests, *Innovations in Education & Teaching International*, 45, 4, 375–387.
- Chittaro, L., Ranon, R. (2007). Web 3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities, *Computers & Education*, 49, 3–18.
- Cvjetičanin, S., Segedinac, M., Branković, N. (2008). Primena nastave pomoću računara u formiranju znanja učenika trećeg razreda o biljkama listopadne šume, *Pedagoška stvarnost*, 1–2, 57–68.
- Danilović, M. (2003). Mogućnosti i značaj primene kompjuterskih igara i simulacija u obrazovnom procesu, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 35, 180–192.

- De Zan, I. (2005). *Metodika nastave prirode i društva*, Zagreb: Školska knjiga.
- Dede, C., Palumbo, D. (2001). Hipermediji dodaju novu dimenziju mišljenju i komunikaciji, *Obrazovna tehnologija*, 3–4, 19–33.
- Dobrota, S., Tomaš, S. (2009). Računalna igra u glazbenoj nastavi, *Život i škola*, 21, 29–39.
- Drakulić, V., Miljanović, T. (2009). Značaj i razvoj programiranog učenja uz pomoć kompjutera u nastavi prirodnih nauka, *Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji*, zbornik radova, knj. 5, Istraživanje i razvoj, 299–316.
- Enciklopedijski rječnik pedagogije* (1963). Zagreb: Matica hrvatska.
- Evans, C., Gibbons, N., Shah, K., Griffin, D. (2004). Virtual learning in the biological sciences: pitfalls of simply “putting notes on the web”, *Computers & Education*, 4, 49–61.
- Field, J. (2007). Behaviourism and Training: Programmed Instruction Movement in Britain, 1950–1975, *Journal of Vocational Education and Training*, 59, 3, 313–329.
- Forgasz, H. (2006). Factors that Encourage or Inhibit Computer Use for Secondary Mathematics Teaching, *Journal of Computer Use for Secondary Mathematics Teaching*, 25, 1.
- Gage, N. L., Berliner, D. (1998). *Educational psychology*, Boston: Houghton Mifflin Company.
- Grdinić, B., Branković, N. (2005). *Metodika poznavanja prirode i Sveta oko nas u nastavnoj praksi*, Bački Petrovac: Kultura.
- Grković, Lj. (1991). Neke prednosti nastave uz pomoć kompjutera, *Zbornik radova Informatika u obrazovanju i nova obrazovna tehnologija*, Zrenjanin: Tehnički fakultet, 132–140.
- Grković, Lj., Rosić, S., Spasojević, M. (2004). Uvođenje i razvoj multimedijalnog procesa nastave, *Obrazovna tehnologija*, 4, 17–23.
- Hwanga, W. Y., Wang, C. Y., Sharples, M. (2007). A study of multimedia annotation of Web-based materials, *Computers & Education*, 48, 680–699.
- Ivić, I. (1992). Teorije mentalnog razvoja i problem ishoda obrazovanja, *Psihologija*, 25, 3/4, 7–35.
- Jovanović, B. (2000). Smisao i značaj ostvarivanja savremenih ciljeva vaspitanja i obrazovanja, *Zbornik radova*, 5, 21–41.
- Jovanović, B. (2007). Uloga škole u očuvanju i jačanju psihosocijalnog zdravlja učenika, *Zbornik radova*, 9, 13–25.
- Jukić, S. (2005). *Programirana nastava u pedagoškom obrazovanju budućih nastavnika*, Didaktičko-metodički fragmenti, priredila Olivera Gajić, Novi Sad, 373–382.
- Kadum-Bošnjak, S., Buršić-Križanac, B. (2012). Utjecaj diferencirane nastave na postignuće u nastavi matematike nižih razreda osnovne škole, *Methodological Horizons*, 7, 2, 15–29.
- Kafai, J., Carter-Ching, C., Marshall, S. (1997). Children as Designers of Educational Multimedia Software, *Computers & Education*, 2/3, 117–126.
- Karal, H., Fýþ Erümýt, S., Çýmer, A. (2010). Designing and Evaluation of the Computer Aided Teaching Material about Reproduction of Plants, *Journal of Turkish Science Education*, 7, 2, 158–174.

- Karuović, D., Radoslav, D. (2007). *User interface model and guidelines to support children's learning by the interactive educational software*, 30th International Convention MIPRO, Opatija, Croatia, May 21–25.
- Kerr, S. (1996). *Technology and the Future of Schooling*, Chicago: National Society for the Study of Education.
- Kopas-Vukašinić, E., Golubović-Ilić, I. Cekić-Jovanović, O. (2017). Project Planning of Joint Activities as a Possibility for Improving the Quality of International University Cooperation, In: S. Rutar, S. Čotar-Konrad, T. Štemberger, S. Bratož (Eds.), *Perspectives of Internationalisation and Quality in Higher Education*, Koper (Slovenia): University of Primorska, 155–170.
- Korakakis, G., Pavlatou, E. A., Palyvos, J. A. Spyrellis, N. (2009). 3D visualization types in multimedia applications for science learning: A case study for 8th grade students in Greece, *Computers & Education*, 52, 390–401.
- Kostović-Vranješ, V., Šolić, S. (2011). Nastavni sadržaji prirode i društva – polazišta za interdisciplinarno poučavanje u razrednoj nastavi, *Život i škola*, 25, 207–216.
- Krmeta, Lj. (2004). Obrazovni računarski softver u obrazovnim procesima uz osvrt na primere za početnu nastavu matematike, *Pedagoška stvarnost*, 7–8, 594–606.
- Krulj, R. (1988). *Nastavna tehnologija u funkciji povećanja efikasnosti učenja*, Priština: Jedinstvo.
- Landa, L. N. (1975). *Kibernetika i pedagogija – nastava i opšti zakoni upravljanja*, Beograd.
- Lazarević, Ž., Bandur, V. (2001). *Metodika nastave prirode i društva*, Jagodina: Učiteljski fakultet – Beograd: Učiteljski fakultet.
- Lin, H. S., Chiu, H. L. (2000). Using Computers to Support a Beginning Teacher's Professional Development, *Journal of Science Education and Technology*, 4, 367–373.
- Lin, X., Lehman, D. J. (2002). Supporting Learning of Variable Control in a Computer-Based Biology Environment: Effects of Prompting College Students to Reflect on Their Own Thinking, *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 7, 837–858.
- Lipovac, V. (2003). Didaktički aspekti multimedijalne nastave, *Norma*, 2–3, 211–222.
- Mandić, D., Ristić, M. (2011). *Evropski standardi informatičkih kompetencija*, Beograd: Čigoja štampa.
- Mandić, D. (1995). Mikroracunari i obrazovanje, *Učitelj*, 47–50, 27–32.
- Mandić, D. (1995). Primena savremenog obrazovnog softvera u funkciji podizanja kvaliteta nastave, *Pedagoška stvarnost*, 7/8, 400–409.
- Mandić, D. (2001). *Informaciona tehnologija u obrazovanju*, Sarajevo: Filozofski fakultet.
- Mandić, D. (2003). *Didaktičko-informatičke inovacije u obrazovanju*, Beograd: Mediagraf.
- Mandić, D. (2008). *Obrazovanje na daljinu*, [http://www.edu-soft.rs/cms/mestoZaUploadFajlove/rad1\\_.pdf](http://www.edu-soft.rs/cms/mestoZaUploadFajlove/rad1_.pdf).
- Mandić, D., Simić, A. (1998). Multimedijalni softver u savremenoj školi, *Inovacije u nastavi*, 98, 40–47.
- Murray, P. C., Pérez, J. (2011). E-Textbooks Are Coming: Are We Ready?, *Issues in Informing Science and Information Technology*, 8(6), 49–60.

- Marušić-Jablanović, M., Blagdanić, S. (2019). *Kada naučno postane naučeno: prirodno-naučno opismenjavanje u teoriji, istraživanjima i nastavnoj praksi*, Beograd: Učiteljski fakultet i Institut za pedagoška istraživanja, 105–127.
- Mateljan, V., Širanović, Ž., Širanović, Ž. (2007). *Načela oblikovanja edukativnog multimedijalnog sadržaja u online sinkronom Web okruženju*, Zagreb: Filozofski fakultet.
- Mayer, E. R. (2001). *Multimedia Learning*, University of California, Santa Barbara: Cambridge University Press.
- Mayer, R., Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning, *Educational Psychology Review*, 14, 1, 87–99.
- Mićanović, V. (2007). Osavremenjivanje početne nastave matematike primenom računara, *Pedagoška stvarnost*, 7/8, 733–748.
- Mijanović, N. (2002). *Obrazovna tehnologija*, Podgorica: Obod.
- Mijanović, N. (2004). Uloga komunikacije u procesu organizovanja savremene nastave i učenja, *Komunikacija i mediji u savremenoj nastavi*, zbornik radova, Jagodina: Učiteljski fakultet, 235–253.
- Miličević, M., Todorović-Vukašin, D. (2009). Primena multimedijalnih alata u obrazovanju, *Pedagoška stvarnost*, 9/10, 955–961.
- Miljanović, T. (2001). Efikasnost aktivnog učenja biologije u odnosu na tradicionalnu nastavu, *Nastava i vaspitanje*, 3/4, 347–356.
- Miljanović, T. (2003). *Aktivno učenje biologije*, savremeno istraživanje iz Metodike nastave biologije, Novi Sad: PMF.
- Mirkov, S. (1996). Neki problemi klasifikacije vaspitno-obrazovnih ciljeva na primeru Blumove taksonomije, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 28, 159–174.
- Mirkov, S. (1998). Nivoi znanja koja učenici usvajaju u osnovnoj školi, *Nastava i vaspitanje*, god. 47, 4, 603–628.
- Miščević-Kadijević, G. (2010). *Problemska nastava prirode i društva i kvalitet znanja učenika*, Beograd: Učiteljski fakultet.
- Muller, D., Eklund, J., Shanna, M. (2006). *The future of multimedia learning*, Australia: Essential Issues for Research University of Sydney NSW.
- Mužić, V. (1973). *Kompjuter u nastavi*, Zagreb: Školska knjiga.
- Mužić, V. (1981). *Programirana nastava*, Zagreb: Školska knjiga.
- Nadrljanski, Đ. (1994). *Obrazovno-računarski softver*, Zrenjanin: Tehnički fakultet.
- Nadrljanski, Đ., Soleša, D. (2002). *Informatika u obrazovanju*, Sombor: Učiteljski fakultet u Somboru.
- Okvir digitalnih kompetencija – nastavnik za digitalno doba* (2017). Dostupno na sajtu: <http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2017/04/Okvir-digitalnih-kompetencija-Final-2.pdf>, posećeno 9. 11. 2020.
- Opšti standardi postignuća – obrazovni standardi za kraj prvog ciklusa obaveznog obrazovanja: Priroda i društvo* (2011). Beograd: Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja.

- Pavlović-Babić, D., Baucal, A. (2013). *PISA 2012 in Serbia – The first results: Support me, inspire me*, Institute for Psychology of the Faculty of Philosophy in Belgrade, Centre for Applied Psychology.
- Pedagoški rečnik* (1967). Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije.
- Pollard, L. H. (1990). *Computer design and architecture*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Pravilnik o programu nastave i učenja za treći razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja, *Službeni glasnik RS – Prosvetni glasnik*, broj 5/2019-6.
- Priroda i društvo – nastavni program za treći razred, *Službeni glasnik RS – Prosvetni glasnik*, br. 1/2005, 41–43.
- Pasquinelli, E. (2011). *Ekrani, mozak i dete*, dostupno na sajtu: Pyka y testy.
- Rečicki, Ž., Girtner, Ž. L. (2002). *Dete i kompjuter: psihološki i pedagoški aspekti informatičkih tehnologija* (prevod Franjo Termašić), Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Rodek, S. (2007). Novi medij i učinkovitost učenja i nastave, *Školski vjesnik*, 56/1–2, 165–170.
- Rončević, A. (2011). *Multimedija u nastavi*, Split: Redak.
- Ružić-Baf, M. (2009). *Učinkovitost prezentiranja multimedijjskih sadržaja u nastavi informatike u visokom obrazovanju*, doktorska disertacija, Zagreb: Filozofski fakultet, dostupno na sajtu: <http://bib.irb.hr/prikazi-rad?rad=417534>, posećeno oktobra 2020.
- Sacher, W. (2000). *Schulische Medienarbeit im Computerzeitalter*, Bad Heilbrunn: Klinkhard Verlag.
- Sakač Turč, M. (2013). Obrazovni softver za početno čitanje i pisanje, u: A. Bežen, B. Majhut (ur.), *Kurikul ranog učenja hrvatskog/materinskog jezika*, Zagreb: Učiteljski fakultet u Zagrebu, 285–299.
- Savičić, J., Popović, V. (2011). Obrazovni računarski softver u funkciji unapređenja kvaliteta nastave i učenja, *Pedagogija*, 66, 4, 686–693.
- Sezer, B. (2017). The Effectiveness of a Technology-Enhanced Flipped Science Classroom, *Journal of Educational Computing Research*, 55, 4, 471–494.
- She, H. C., Lee, C. Q. (2008). SCCR digital learning system for scientific conceptual change and scientific reasoning, *Computers & Education*, 51, 724–742.
- Spasenović, V. (1998). Uspeh učenika u primeni znanja iz poznavanja prirode, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 30, 215–235.
- Stanković, D. (2007). Interaktivni elektronski izvori informacija u nastavi prirode i društva, *Obrazovna tehnologija*, 4, 29–42.
- Stanković, Z. (2003). Multimedijalni pristup procesu izgrađivanja pojmova u nastavi prirode i društva, *Obrazovna tehnologija*, 3, 42–52.
- Stanković, Z. (2005). *Primena nastave na više nivoa složenosti multimedijalnim pristupom*, Niš: Filozofski fakultet.
- Stojković, P. (1998). Blumova taksonomija vaspitnih ciljeva u kognitivnom području i njen značaj za efikasniju individualizaciju učenja i nastave, *Pedagogija*, 31, 4, 1–15.



- Sutherland, R. (2004). Designs for learning: ICT and knowledge in the classroom, *Computers & Education*, 43, 5–16.
- Šaranović-Božanović, N., Milanović-Nahod, S. (2002). Znanje i nastavni program, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, Beograd, 34, 65–78.
- Šefer, J. (2002). Jedan model za razvijanje kurikuluma i evaluaciju učenika, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 34, 79–95.
- Terzić, J., Miljanović, T. (2009). Efikasnost primene multimedije u nastavi biologije u gimnaziji, *Nastava i vaspitanje*, 58, 1, 5–14.
- Van Der Mast, C. (1995). *Developing Educational Software: Integrating Disciplines and Media*, PhD Thesis, Technische University Delft.
- Vilotijević, G. (2002). Multimedija u obrazovanju, *Obrazovna tehnologija*, 1, 60–68.
- Vilotijević, M. (1999). *Od tradicionalne ka informacionoj didaktici*, Beograd: Pedagoško društvo Srbije.
- Vilotijević, M. (2001). Mesto nastavnika u školi informacionog društva, *Obrazovna tehnologija*, 3/4, 59–72.
- Vilotijević, M. (2002). Informatička koncepcija nastave, *Obrazovna tehnologija*, 1, 15–28.
- Vizek-Vidović, V., Rijavec, M., Vlahović-Štetić, V., Miljković, D. (2003). *Psihologija obrazovanja*, Zagreb: IEP-Vern.
- Vukobratović, R., Takači, R., Milanović, I. (2013). Usvajanje pojma/pojmova funkcije u programiranoj nastavi koja se izvodi u računalnom kabinetu, *Croatian Journal of Education*, 15, 4, 1121–1147.
- Wang, Y., Sun, G., Shi, H. (2018). Research on Blended Learning Activity and Application, *International Conference on E-Learning, E-Education, and Online Training*, 266–272.
- Watters, J. J., Diezmann, C. M. (2007). Multimedia resources to bridge the praxis gap: modelling practice in elementary science education, *Journal of Science Teacher Education*, 18, 3, 349–375.
- Wegerif, R. (1996). Using computers to help coach exploratory talk across curriculum, *Computers & Education*, 26, 51–60.
- Županec, B., Miljanović, T., Pribičević, T. (2013). Effectiveness of computer-assisted learning in biology teaching in primary school in Serbia, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 45, 2, 422–444.

## Прилози

Прилог 1: Примери моделованих наставних јединица

Учитељи који су наставу реализовали у експерименталним одељењима имали су, у циљу успешне реализације истраживања, посебан договор, припрему и захтев да наставни процес реализују према структури следећих модела:

**Модел 1 – Наставна јединица: Животне заједнице**

## Уводни део часа:



МАСЛАЧАК	БУКВА	СОМ	ХРЧАК
БЕЛА РАДА	ХРАСТ	ПАСТРМКА	ПОЉСКИ МИШ
СКАКАВАЦ	ВЕВЕРИЦА	РОГОЗ	КУКУРУЗ
ЛЕПТИР	ВУК	ТРСКА	ПШЕНИЦА
<b>ЛИВАДА</b>	<b>ШУМА</b>	<b>РЕКА</b>	<b>ЊИВА</b>
<b>СТАНИШТА</b>			

На почетку часа, у циљу мотивисања ученика за рад, ученици решавају асоцијацију<sup>1</sup> фронталним обликом рада. Најпре се понављају правила решавања асоцијације, а након откривања решења колона и коначног решења ученици објашњавају на који начин су појмови у колонама повезани са решењем колоне, као и на који начин је коначно решење повезано са решењима колоне. У оба случаја ради се о суштинској повезаности појмова до које ученици размишљањем треба да дођу. Решења колона су четири појма који представљају називе различитих станишта: *ливада, шума, река, њива*. Коначно решење асоцијације је појам СТАНИШТА, који представља заједничко својство појмова који су дати у колонама. Разговор са ученицима о томе шта је заједничко за све откривене појмове. Све откривене речи су станишта.

Ток дијалога:

Шта је станиште? (Простор настањен живим светом.)

Шта може чинити живи свет на једном станишту?

Шта чине биљке и животиње једног станишта? (Животну заједницу)

У чему је разлика између станишта и животне заједнице?

Следи најава наставне јединице и записивање наслова *Животне заједнице* на табли.


<sup>6</sup> Асоцијација је у електронској форми и саставни је део софтвера


## Главни део часа:


**УПУТСТВО ЗА РАД** Крај

Пред тобом се налази материјал помоћу кога ћеш самостално научити нешто о култивисаним стаништима и биљкама и животињама које живе на њима.

Садржај је подељен тако да на свакој страни постоји краћи текст, као и задатак који је потребно да решиш. Пажљиво прочитај текст, а затим покушај да решиш постављене задатке.

Кликом на постављено питање можеш да провериш свој одговор. Ако је твој одговор тачан, кликом на  можеш да пређеш на следећу страну.

Уколико твој одговор није тачан кликом на  можеш поново прочитати текст, исправити учињену грешку, па тек онда наставити са даљим учењем. Немој гледати решења пре него што самостално одговориш на задатак.

Кликом на подвучене речи можеш погледати слике, а на иконицу  филмове који могу бити од помоћи при решавању задатка.

**ЖЕЛИМО ТИ УСПЕШАН РАД!** Далје

Почетак

Ученицима се фронталним обликом рада и монолошком методом даје упутство шта, на који начин и због чега ће радити у главном делу часа. То упутство налази се и на првој страни – слајду мултимедијалног програмираног материјала. Ученици самостално раде на рачунару проучавајући мултимедијални материјал, пажљиво читају текст на слајдовима и анализирају слике, звучне ефекте, анимације и филмове који су им на располагању, а онда одговарају на питања после сваког текста. Текстови су осмишљени тако да нуде могућност индуктивног (од конкретних примера треба доћи до генерализације) и дедуктивног (почевши од дефиниције треба доћи до конкретних примера) закључивања, као и долажење до потребних информација коришћењем мултимедијалних садржаја. Питања која су дата после сваког текста формулисана су на тај начин да захтевају сва три нивоа знања (препознавање, репродукцију и практичну примену). Дакле, после сваког текста налазе се по три питања, од којих је прво намењено нивоу препознавања (то су питања вишеструког избора, дописивања кључне речи у дефиницији која је дата, повезивања појмова стрелицама по унапред одређеном критеријуму, подвлачења понуђених појмова који се траже задатком и сл.). Друго питање односи се на ниво репродукције и обухвата захтеве да се неки појам дефинише, да се наведу примери који су у тексту већ поменути, да се

наведу примери који су у тексту већ поминути, да се напише редослед радњи-поступака, опише нека појава или предмет и сл. Треће питање представља најтежи ниво и њиме се захтева увиђање узрочно-последичних веза, сличности и разлика, хипотетичко и креативно мишљење и практична примена стеченог знања приликом решавања нових проблемских ситуација итд. Наставник, у току самосталног рада ученика, прати рад сваког од њих. Када било који ученик затражи додатно објашњење или другу помоћ, наставник му прилази и са њим индивидуално ради. Преписивање из уџбеника и договарање између ученика није дозвољено, као ни преписивање тачног одговора који се налази на посебном слајду као повратна информација. Кад заврше рад, наставник проверава стечена знања детаљним понављањем градива тако што поставља питања другачије формулисана од оних која су на слајду била понуђена. Наставникова питања структурирана тако да се крећу од најнижег нивоа – нивоа препознавања, затим следи ниво репродукције и на крају ниво практичне примене стечених знања.

### **Завршни део часа:**

У завршном делу часа врши се глобално понављање наученог градива кроз разговор са ученицима.

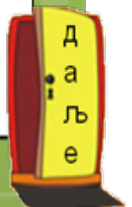
- О чему смо учили на данашњем часу?
- Шта су животне заједнице?
- Набројте животне заједнице.
- По чему се култивисане заједнице разликују од природних?
- Зашто људи праве култивисане животне заједнице?



## Животна заједница

Животну заједницу чине сва жива бића која живе на једном животном станишту. Место на коме се развија животна заједница зове се животно станиште. Животне заједнице, у зависности од тога како су настале, делимо на природне и култивисане. Природну животну заједницу чине гљиве, биљке и животиње које живе на природном станишту – створила их је природа. Култивисану животну заједницу чине гљиве, биљке и животиње које живе на култивисаном станишту и о њима се брине човек. У природне животне заједнице спадају: реке, баре, језера, ливаде, шуме итд., а у култивисане животне заједнице спадају: парк, воћњак, њива, виноград, повртњак и рибњак.

1. Међу наведеним животним заједницама кликни на оне које убрајамо у копнене: шума, река, воћњак, њива, виноград, ливаде, језера
2. Шта су животне заједнице?
3. По чему се разликују природне и култивисане животне заједнице?





## Врсте животних заједница и ланац исхране

У зависности од тога где се налази животна заједница – на копну или води – разликујемо **копнене и водене** животне заједнице. Све биљке и животиње у једној животној заједници међусобно су повезане **ланцима исхране**. Ланац исхране састоји се од биљака и животиња које се њима хране. Свака биљка, односно животиња представља једну **карику у ланцу**. Сваки ланац исхране у животној заједници почиње биљком. Један ланац исхране у шуми, на пример, чине: трава → скакавац → жаба → змија → орао



4. Међу наведеним животним заједницама кликни на оне које убрајамо у водене:

бара, шума, река, воћњак, њива, виноград, ливаде, језера

5. Које животне заједнице убрајамо у природне копнене?

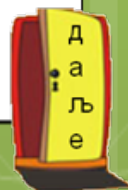
6. Састави један ланац исхране на ливади.



За радознале



04. Čarobni školski autobus - Lanac ishrane





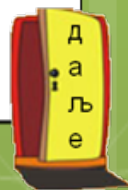
## Природне животне заједнице

Природне животне заједнице настале су природним путем. У зависности од тога да ли су на копну или води делимо их на копнене и водене. Шума је природна копнена животна заједница различитих врста дрвећа, жбуња, зељастих биљака и гљива. Ливада је копнена животна заједница трава и других зељастих биљака, животиња и гљива. У водене животне заједнице убрајамо реку, језеро и бару. Бара је плиће удубљење у земљи испуњено водом која је станиште заједнице биљака и животиња. Неки чланови животне заједнице баре живе у непосредној близини воде.

7. Животне заједнице настале природним путем, без утицаја човека једним именом називамо

8. Наброј природне животне заједнице.

9. По чему се разликују водене животне заједнице од копнених, а по чему међусобно?







## Култивисане животне заједнице

Култивисане животне заједнице својим радом и активностима ствара човек. У њима на одговарајуће начине гаји и негује биљке или животиње којима се храни. Тако настају биљне или животињске култивисане животне заједнице. У култивисане животне заједнице на којима људи гаје биљке убрајамо повртњак, воћњак, виноград, њиву, врт и парк, а у култивисане животне заједнице у којима људи гаје животиње спадају пчелињак, фарме и рибњаци.

10. Споји стрелицама леву и десну колону тако да биљке или животиње које људи гаје повежеш са њиховим стаништем:

Поврће	Воћњак
Винова лоза	Фарма
Украсне биљке	Повртњак
Краве	Њива
Пчеле	Парк
Житарице	Виноград
Ђурке	Пчелињак
Шљиве	



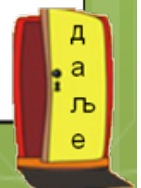
**Погледај фотографије**

11. Шта су култивисане животне заједнице?

12. По чему се међусобно разликују култивисане животне заједнице?



За радознале





## Биљни и животињски свет животних заједница

Сваку животну заједницу, била она природна или култивисана, чине бројне биљке и животиње. Чести становници биљних култивисаних животних заједница, поред биљака које људи у њима гаје, јесу и многе самоникле биљке, као и животиње које се хране култивисаним биљкама. Тако се, на пример, на једној њиви, поред кукуруза који људи гаје, могу наћи штир, попино прасе, маслачак, разне врсте трав и других самониклих биљака које угрожавају раст и развој гајених биљака (кукуруза). Такве биљке људи прскају, окопавају, плевe и онемогућавају им да се намноже. Такође, животињама које се хране гајеним биљкама и њиховим деловима (лишћем, плодовима, семеном) људи не дозвољавају да на њиву и друга култивисана станишта долазе и ту се насељавају, већ постављају страшила и друге облике заштите. Такве биљке и животиње називамо непожељни станари животних заједница.

13. Сваку животну заједницу чине:

- а) само биљке
- б) само животиње
- в) пожељни станари
- г) биљке и животиње



14. Које животиње су пожељни станари биљних култивисаних животних заједница? Наведи примере.

15. Зашто су поједине биљке и животиње непожељни станари животних заједница?



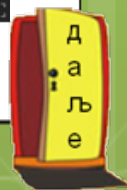
За радознале



Biljke i životinje naših šuma. (Marija Galečić)



ПОЧЕТАК



### Уводни део часа:



На почетку часа, у циљу мотивисања ученика за рад, решава се укрштеница фронталним обликом рада. Најпре се понављају правила решавања укрштенице, а потом ученици одговарају на питања која су обухваћена укрштеницом како би дошли до коначног решења које представља назив наставне јединице коју ће на часу обрађивати. Појмови до којих ученици долазе одговарањем на постављена питања суштински су повезани са решењем укрштенице, а питања су репродуктивног и продуктивног типа и у функцији су понављања претходно наученог градива.

Како се једним именом називају станишта као што су њива, воћњак, повртњак, виноград и парк о којима брине човек?



Како се називају животне заједнице које није направио човек?



Питања за укрштеницу су:

1. Како се једним именом називају станишта као што су њива, воћњак, повртњак, виноград и парк, о којима брине човек?
2. Како називамо животиње које користе храну коју су произвеле биљке?
3. Како се назива место где човек гаји поврће?
4. Како се називају животне заједнице које није направио човек?

Реши ребус:

5.

М Ш Е



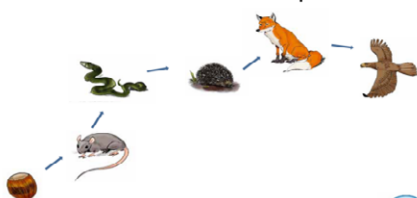
Како једним именом називамо  
потоке, реке, баре и језера?



Како се називају животиње које  
се не хране месом других  
животиња?



Како се назива повезаност  
биљака и животиња исхраном ?



6. Како једним именом називамо  
потоке, реке, баре и језера?

7. Како се називају станишта на  
којима човек гаји сунцокрет, ше-  
ћерну репу, пшеницу, кукуруз и сл.

8. Како називамо организме који  
сами себи производе храну и осло-  
бађају кисеоник?

9. Како се називају животиње које  
се хране и биљкама и животињама?

10. Како називамо животиње које  
се хране само животињама?

11. Како се називају животи-  
ње које се не хране месом других  
животиња?

12. Како се назива место на коме  
се развија животна заједница?

13. Шта је на почетку сваког лан-  
ца исхране?

14. Како се назива повезаност би-  
љака и животиња исхраном ?

15. Која животиња би требало да  
буде на другом месту у овом ланцу  
исхране?


Након откривања свих појмо-  
ва, коначно решење укрштенице,  
дато вертикално обојеним слови-  
ма, чита неко од ученика и тиме  
се најављује наставна јединица и  
записује наслов на табли: *Койнене  
животне заједнице.*


## Главни део часа:


**УПУТСТВО ЗА РАД** Крај

Пред тобом се налази материјал помоћу кога ћеш самостално научити нешто о култивисаним стаништима и биљкама и животињама које живе на њима.

Садржај је подељен тако да на свакој страни постоји краћи текст, као и задатак који је потребно да решиш. Пажљиво прочитај текст, а затим покушај да решиш постављене задатке.

Кликом на постављено питање можеш да провериш свој одговор. Ако је твој одговор тачан, кликом на  можеш да пређеш на следећу страну.

Уколико твој одговор није тачан кликом на , можеш поново прочитати текст, исправити учињену грешку, па тек онда наставити са даљим учењем. Немој гледати решења пре него што самостално одговориш на задатак.

Кликом на **подвучене речи** можеш погледати слике, а на иконицу  филмове који ти могу бити од помоћи при решавању задатка.

**ЖЕЛИМО ТИ УСПЕШАН РАД!** ДАЉЕ

Ученицима се фронталним обликом рада и монолошком методом даје упутство за рад. Исто упутство налази се и на првој страни-слајду мултимедијалног материјала. Ученици самостално раде на рачунару проучавајући мултимедијални материјал, пажљиво читају текст на слајдовима и анализирају слике, звучне ефекте, анимације и филмове који су им на располагању, а онда одговарају на питања која се налазе после сваког текста. Текстови су осмишљени тако да нуде могућност индуктивног (од конкретних примера треба доћи до генерализације) и дедуктивног (почевши од дефиниције треба доћи до конкретних примера) закључивања, као и долажење до потребних информација коришћењем мултимедијалних садржаја. Питања која су дата после сваког текста формулисана су на тај начин да захтевају сва три нивоа знања (препознавање, репродукцију и практичну примену). Дакле, после сваког текста налазе се по три питања, од којих је прво намењено нивоу препознавања (то су питања вишеструког избора, дописивања кључне речи у дефиницији која је дата, повезивања појмова стрелицама по унапред одређеном критеријуму, подвлачења понуђених појмова који се траже задатком и сл.). Друго питање односи се на ниво репродукције и обухвата захтеве да се неки појам дефинише, да се наведу примери који су у тексту већ поменути, да се напише редослед радњи-поступака, опише нека појава или предмет и сл.

**Завршни део часа:**

Треће питање представља најтежи ниво и њиме се захтева увиђање узрочно-последичних веза, сличности и разлика, хипотетичко и креативно мишљење и практична примена стеченог знања приликом решавања нових проблемских ситуација итд. Наставник, у току самосталног рада ученика, прати рад сваког од њих. Када било који ученик затражи додатно објашњење или другу помоћ, наставник му прилази и са њим индивидуално ради. Преписивање из уџбеника и договарање између ученика није дозвољено, као и преписивање тачног одговора који се налази на посебном слајду као повратна информација. Кад заврше рад, наставник проверава стечена знања детаљним понављањем градива тако што поставља питања другачије формулисана од оних која су на слајду била понуђена. Наставникова питања структурирана су тако да се креће од најнижег нивоа – нивоа препознавања, затим следи ниво репродукције и на крају ниво практичне примене стечених знања.

У завршном делу часа врши се систематизација – глобално понављање наученог градива путем радног листа и кроз разговор са ученицима.

- Шта су копнене животне заједнице?
- Набројите копнене животне заједнице.
- По чему се листопадне шуме разликују од четинарских?
- Зашто су људима значајне шуме?
- Које користи човек има од ливада?
- Објасни зашто ливаде спадају у делимично култивисана станишта?

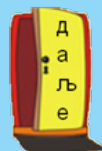
Слајд 1



## Природне копнене животне заједнице Шуме и ливаде

У зависности од тога где се налази животна заједница – на копну или води – разликујемо копнене и водене животне заједнице. У зависности од тога да ли настају саме, природним путем или их ствара човек, животне заједнице могу бити природне и култивисане. У природне копнене животне заједнице убрајамо шуме и травнате области (ливаде и пашњаке). Шума је природна копнена животна заједница различитих врста дрвећа, жбуња, зељастих биљака, гљива и различитих животиња. Ливада је, такође, копнена животна заједница трава и других зељастих биљака, гљива и животиња.

1. За шуму и ливаду заједничко је то што су:
  - а) обрасле истим биљкама
  - б) копнене животне заједнице
  - в) настањене истим животињама
2. Шта су природне копнене животне заједнице?
3. По чему се разликују шуме и ливаде?



Слајд 2



## Животна заједница шума

**Шума** је природна копнена животна заједница коју настањују различите дрвенасте биљке, жбуње, печурке и многе дивље животиње. У зависности од тога која врста дрвенастих биљака расте у шуми, постоје **листопадне, четинарске и мешовите шуме**. У листопадним шумама најчешће расте дрвеће коме у јесен опада лишће, нпр: буква, храст, јавор, јасен, топола. Храстове шуме су карактеристичне за низије и брда, док буква расте на планинама. Четинарске шуме обрасле су боровима, смрчама, јелама, дрвећем које једним именом називамо четинарима, јер им је лишће – **четина** – игличастог облика и не опада у току јесени и зиме. Мешовите шуме име су добиле по томе што у њима има и четинарског и листопадног дрвећа.

4. Кликни на називе дрвећа које расте у четинарским шумама:

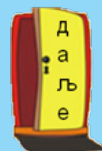
буква бор храст смрча сладун јела цер топола

5. Које врсте шума постоје?

6. У чему је разлика између листопадних и четинарских шума?



почетак





Слајд 3



### Животна заједница травнатих области – ливаде и пашњаци

Ливада је природно копнено станиште и животна заједница трав и зељастих биљака, гљива, као и многих животиња. Биљке са овог станишта човек коси, суши и сакупља, па њима зими храни стоку, јер тада нема паше и свеже зелене хране. Ливада може бити и делимично култивисана животна заједница јер човек преоравањем, ђубрењем и засејавањем биљака као што су детелина, луцерка, грахорица утиче на њу. Пашњаци су предели обрасли ниским травама, на странама планина. Човек их користи за напасање стоке, исто као и ливаде.

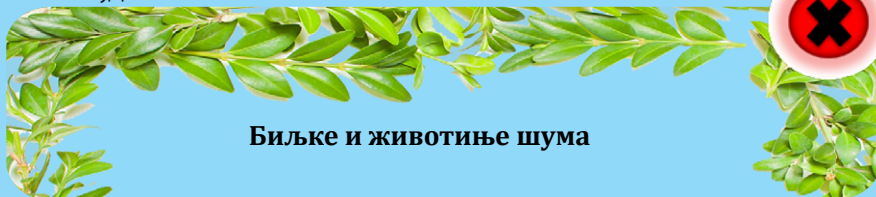
7. Предели обрасли ниским травама, на странама планина су\_\_\_\_\_.

8. Шта су ливаде?

9. Зашто су ливаде делимично култивисане животне заједнице?



Слајд 4



**Биљке и животиње шума**

Као и у свим осталим шумама, живи свет листопадних шума уређен је по спратовима.

– Спрат дрвећа гради једна до неколико врста високог дрвећа, нпр. бели граб, цер, буква, лужњак, китњак, јавор. Од животиња у овом спрату налазе се бројне птице, инсекти и животиње као што су веверице.

– Спрат жбунова граде ниске дрвенасте биљке, нпр. глог, леска, трњина, божиковина, а од животиња најчешће су ситне птице (славуј, сеница, царић), инсекти, пауци и пужеви.

– Приземни спрат граде зељасте биљке (маховине, папрати, шумска јагода), плодносна тела гљива (вргањ, мухара) и по који лишај. Од животиња најчешћи су вук, лисица, јелен, медвед, рис, гуштери, змије и друге.

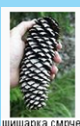
Главне врсте дрвећа које расту у четинарским шумама су различити [борови](#), [смрче](#), [јеле](#).



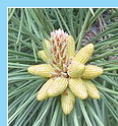
отпошка



кора смрче



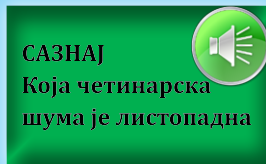
шишарка смрче



10. Кликни на назив биљака које не расту у листопадним шумама: буква лужњак [бор](#) глог леска [смрча](#) папрати шумска јагода [јела](#) ариш

11. Наведи животиње које живе у шумама Србије.

12. У чему је разлика између ариша и јеле?



Слајд 5



### Биљке и животиње ливаде и пашњака

Најчешће биљке ливада у долинама река су **ливадарке**, **јежевица**, **пиревина**, **детелине**, **звездан**, **ливадска жалфија**. Брдске ливаде настају на рачун искрчених шума на падинама брда и планина, где нема плављења река. Честе врсте биљака на брдским ливадама су **класача**, **средња боквица**, **брдске детелине**, **чистац** и **дубачац**.

Мочварне ливаде настају после крчења шума на земљиштима са високим нивоом подземних вода или земљиштима која су изложена дуготрајним поплавама. Често заступљене врсте биљака су **барска ливадарка**, **бела росуља**, **високи бус**, **оштрице** и **љутићи**.

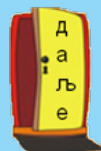
Осим домаћих животиња које човек доводи на ливаду и пашњак ради испаше, ове животне заједнице посећују и дивље животиње као што су **јелени** и **срне**, **зечеви**, **волухарице**, **змије**, **фазани**, **инсекти (нпр. мрави)**.

13. Споји стрелицама леву и десну колону тако да биљке повежеш са одговарајућом ливадом.

брдске ливаде	<b>ливадарке, јежевица пиревина, детелине, звездан, ливадска жалфија.</b>
ливаде у долинама река	<b>барска ливадарка, бела росуља, високи бус, оштрице и љутићи.</b>
мочварне ливаде	<b>класача, средња боквица, брдске детелине, чистац и дубачац.</b>

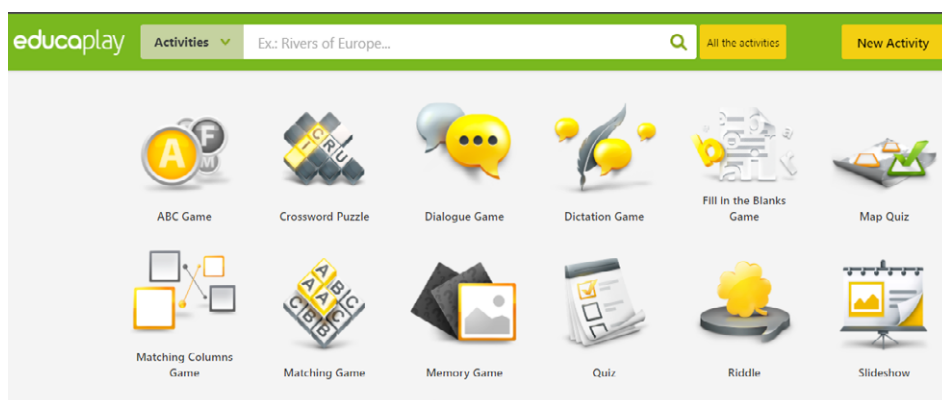
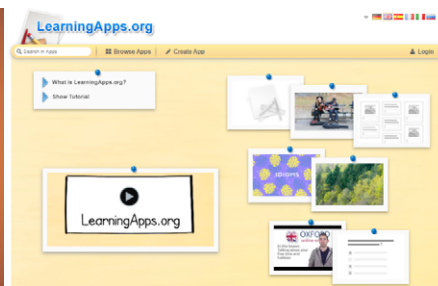
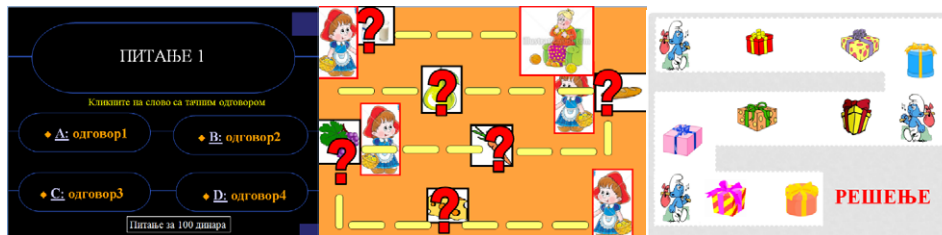
14. Наведи животиње које живе на ливади.

15. Шта би се догодило са ливадом уколико би временом обрасла дрвенастим биљкама?



За радознале

На часовима понављања с циљем утврђивања ученици су имали прилику да учествују у квизовима знања *Милионер*, *Црвенкаја*, *Не луђи се човече*, *Шјурмфовање*, *Лавиринџ*, *Ко зна више*.



## Прилог 2: Иницијални тест знања ученика (ИТ)

Школа: \_\_\_\_\_ Разред и одељење: \_\_\_\_\_

Презиме и име ученика: \_\_\_\_\_

### Упутство за рад

Драги учениче, испред тебе се налазе задаци које ћеш самостално решавати на данашњем часу. Треба најпре да пажљиво прочиташ сваки задатак, а затим почни решавати један по један. Ако неки задатак не можеш одмах решити, пређи и решавај следећи, ако ти остане времена пробај поново да решиш задатак који ниси знао. Задатке ћеш решавати тако што ћеш заокружити тачан одговор, допунити започету реченицу, подвући одређене речи и сл. За време рада нема приче.

**Желимо ти пуно успеха у раду!**

### Питања и задаци

1. Рађање, дисање, узимање воде и хране, раст и развој, кретање, остављање потомства и умирање су \_\_\_\_\_ свих живих бића.

1

2. Међу наведеним животињама заокружи оне које припадају домаћим:

ВУК ЂУРКА КРАВА ЛИСИЦА КОКОШКА ЈАРЕ МЕДВЕД МАГАРАЦ

2

3. Ова животиња се креће ходајући на четири ноге, тело јој је прекривено длаком, има дугачак реп, храни се само биљкама, човек у исхрани користи њено месо, живи у штали, има гриву и младунче јој се назива ждребе.

О којој животињи је реч? \_\_\_\_\_

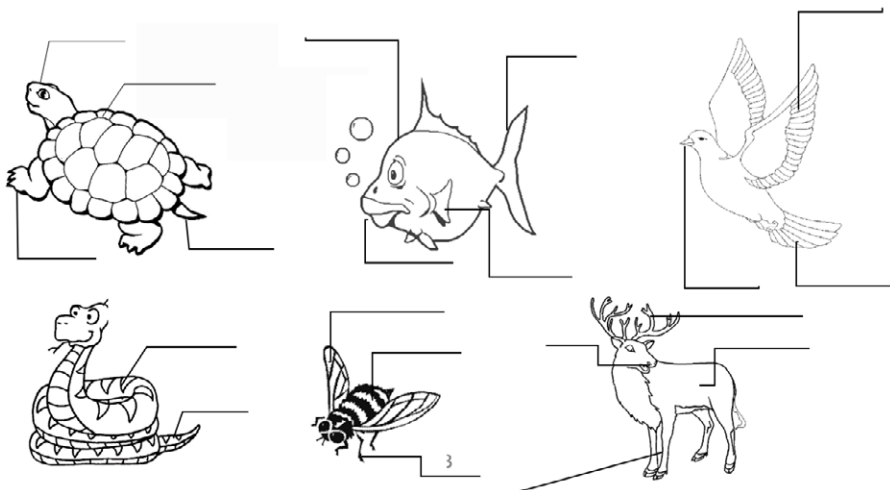
1

4. Шта је заједничко за кокошку, ћурку, гуску и патку? (Заокружи тачан одговор)

живина      ситна стока      крупна стока      дивље животиње

1

5. На линијама упиши називе делова тела животиња које су приказане на слици.



6

6. На линијама поред описа напиши називе одговарајућих животиња и биљака:

- Шта су дивље животиње \_\_\_\_\_;
- Животиња чије је младунче јаре је \_\_\_\_\_;
- Домаће животиње су оне \_\_\_\_\_;
- Биљке које имају меко, сочно, зелено стабло називамо \_\_\_\_\_;
- Житарице су \_\_\_\_\_;
- Крупне животиње које се хране биљкама окупљају се у \_\_\_\_\_.

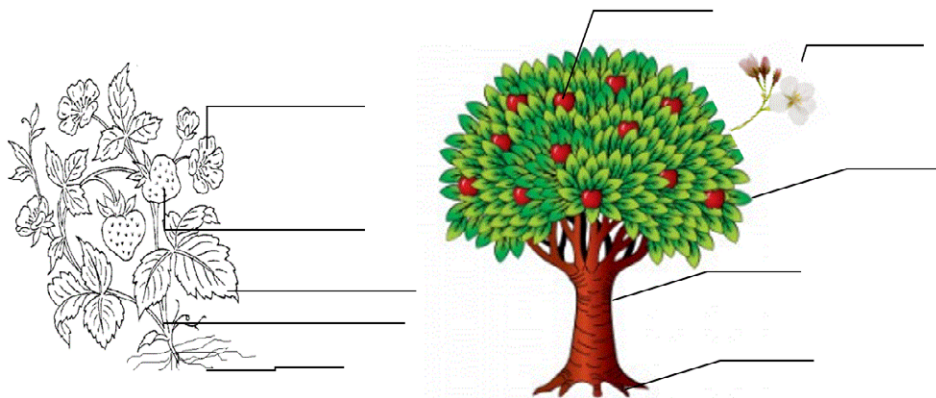
3

7. Заокружи тачан одговор:

- |  |    |    |
|--|----|----|
| а) птице и рибе окупљају се у јата                   | ДА | НЕ |
| б) дрвенасте биљке имају меко, сочно и зелено стабло | ДА | НЕ |
| в) вишња није дрвенаста биљка                        | ДА | НЕ |
| г) овце, козе и срне окупљају се у стада             | ДА | НЕ |
| д) рибе се крећу летећи                              | ДА | НЕ |
| ђ) орао је животиња која плива                       | ДА | НЕ |
| е) месоједи се окупљају у чопоре                     | ДА | НЕ |

3

8. На линијама упиши називе делова биљке.



3

Који део биљке је изостављен у оба случаја? \_\_\_\_\_

9. На левој страни набројане су животиње, а на десној објекти у којима се чувају. Спој стрелицом леву и десну страну, односно животиње са одговарајућим објектима.

2

кокошка, гуска, ћурка, патка

ован, јагње, јаре, коза, овца

ждребе, коњ, кобила, крава, магарац, теле

свиња, прасе, вепар

**ОБОР**

**ТОР**

**ШТАЛА**

**ЖИВИНАРНИК**

10. Наведи и разврстај дивље животиње на биљоједи, месоједи и сваштоједи.

биљоједи

месоједи

сваштоједи

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

5

11. Прецртај реч која не припада низу:

а) сова детлић сом лисица срна

б) пшеница јабука јагода трешња

Зашто? \_\_\_\_\_

Зашто? \_\_\_\_\_

2

12. По чему се разликују кокошка и риба?

---

---

4

13. Због чега су домаће животиње значајне за човека?

---

---

3

14. По чему су слични медвед и свиња?

---

---

4

15. Шта је заједничко за купус, парадајз, паприку, краставац и зелену салату?

---

1

16. Које су разлике између биљака као што су бресква и јагода?

---

2

17. Састави ланац исхране од биљака и животиња које су дате: орао, зец, лисица, купус.

4

18. Шта би се догодило када би све биљке које човек гаји одједном нестале?

---

---

---

3

**Хвала на сарадњи!**



### Прилог 3: Финални тест знања ученика (ФТ)

Школа: \_\_\_\_\_ Разред и одељење: \_\_\_\_\_

Презиме и име ученика: \_\_\_\_\_

#### Упутство за рад

Драги учениче, испред тебе се налазе задаци које ћеш самостално решавати на данашњем часу. Треба најпре да пажљиво прочиташ сваки задатак, а затим почни решавати један по један. Ако неки задатак не можеш одмах решити, пређи и решавај следећи, ако ти остане времена пробај поново да решиш задатак који ниси знао. Задатке ћеш решавати тако што ћеш заокружити тачан одговор, допунити започету реченицу, подвући одређене речи и сл. За време рада нема приче.

**Желимо ти пуно успеха у раду!**

#### Питања и задаци

1. Међу наведеним стаништима подвуци сва некултивисана:

ЊИВА      РЕКА      ЛИВАДА      ПАРК      ШУМА  
ВИНОГРАД      БАРА      ПАШЊАК      ПОВРТЊАК

1

2. Биљке са овог станишта, детелину, луцерку, грахорицу, човек коси, суши и сакупља, па њима храни зими стоку, јер тада нема паше и свеже зелене хране. О ком станишту је реч? (заокружи тачан одговор)

1

бара      шума      језеро      ливада      река

3. На линијама поред дефиниција напиши називе одговарајућих станишта:

3

- култивисано станиште на коме човек гаји украсно биље је \_\_\_\_\_;
- заједница биљака и животиња настањених уз обалу, на дну и у дубљој стајаћој води \_\_\_\_\_;
- култивисано станиште на коме човек гаји грожђе је \_\_\_\_\_;

- заједница биљака и животиња које настањују текуће воде у различитим деловима тока \_\_\_\_\_;
- заједница дрвећа, шибља, зељастих биљака, гљива и различитих врста животиња \_\_\_\_\_;
- култивисано станиште на коме човек гаји ратарске биљке је \_\_\_\_\_;

4. Шта је заједничко за штуку, смуђа, планктон, видру и шарана?

РЕКА      ЛИВАДА      ПАРК      ШУМА      БАРА

1

5. Заокружи ДА ако је тачна тврдња, а НЕ ако мислиш да није:

- |  |    |    |
|--|----|----|
| а) гусеница губара храни се лишћем                         | ДА | НЕ |
| б) зец је пожељан станар воћњака јер се храни кором дрвећа | ДА | НЕ |
| в) чворак се не храни плодовима воћака и грожђем           | ДА | НЕ |

3

6. На левој страни набројане су биљке и животиње које чине животне заједнице, а на десној њихова станишта. Спој стрелицом леву и десну страну, односно животне заједнице са њима одговарајућим стаништима:

јела, буква, маховина,  
сова, веверица, лисица,

**БАРА**

рогоз, трска, жаба, локвањ, вилин  
коњиц, комарац, чапља

**ПОВРТЊАК**

ружа, јоргован, лала, жбуње јела,  
кестен, шимшир

**ШУМА**

парадајз, ротквица, лук, кромпир,  
сеница, пуж, кромпирова златица

**ВРТ**

2

7. Који су услови неопходни за успешан раст и развој воћака?

3

8. Напиши правилан редослед наведених радова које човек обавља у повртњаку:

плеви, сади, залива, прска, оре, ђубри, окопава

3

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_ 7. \_\_\_\_\_

9. Наведи и разврстај станаре њива на пожељне и непожељне:

ПОЖЕЉНИ

НЕПОЖЕЉНИ

4

---

---

---

---

---

---

10. У чему је разлика између култивисаних и природних станишта?

2

---

---

11. Од чега човек треба да заштити култивисана станишта?

2

---

---

12. Зашто су за човека важна водена станишта станишта (реке, баре и језера)?

3

---

---

13. Објасни зашто су дубински делови река и језера сиромашнији биљним и животињским светом у односу на плиће делове.

4

---

---

14. Наведи разлике између винограда и баре.

4

---

---

15. Прецртај реч која не припада низу:

а) пшеница, сунцокрет,  
шећерна репа

б) кромпирова златица,  
лептир купусар, пуж

4

Зашто? \_\_\_\_\_

Зашто? \_\_\_\_\_

16. Које су сличности између воћњака и шуме?

3

---

---

17. Објасни шта би се после дужег времена догодило са ливадам ако бисмо на њој засадили дрвеће.

---

---

2

18. Састави ланац исхране у повртњаку почевши од произвођача.

5

**Хвала на сарадњи!**

## БЕЛЕШКА О АУТОРУ



Оливера Цекић-Јовановић рођена је 1983. године у Параћину. Дипломирала је и одбранила мастер рад на Педагошком факултету у Јагодини, а докторску дисертацију је одбранила на Филозофском факултету Универзитета у Новом Саду, у области *Методика наставе*. Доцент је на Факултету педагошких наука у Јагодини, где је запослена од 2008. године и реализује наставу на предметима уже научне области Методика наставе природе и друштва. Објавила је преко 40 научних и стручних радова у домаћим и међународним часописима.

На Факултету обавља и функцију шефа Катедре за дидактичко-методичке науке. Члан је тима за промоцију и популаризацију науке. Ангажована је као руководилац и истраживач на бројним пројектима. Аутор је неколико идејних решења за интерактивне експонате у парковима наука.

Као учесник Open World Program – Higher Education Reform, чији су спонзори Амбасада САД и Open World Leadership Center, боравила је у држави Охајо, град Акрон.

Њена интересовања су усмерена на проучавање савремених модела наставе, STEAM образовање и примену образовне технологије у настави природе и друштва.

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд

371.3::3/5]:004.032.6(0.034.2)

ЦЕКИЋ Јовановић, Оливера, 1983-

**Мултимедијална настава природе и друштва** [Електронски извор] / Оливера Цекић-Јовановић. - Јагодина : Факултет педагошких наука Универзитета у Крагујевцу, 2020 (Јагодина : Факултет педагошких наука Универзитета у Крагујевцу). - 1 електронски оптички диск (CD-ROM) ; 12 cm. - (Едиција Монографије / [Факултет педагошких наука Универзитет у Крагујевцу])

Системски захтеви: Нису наведени. - Насл. са насловне стране документа. - "Монографија Мултимедијална настава природе и друштва настала је на основу докторске дисертације 'Ефикасност примене мултимедијалних садржаја у настави природе и друштва', одбрањене у новембру 2015. годи не на Филозофском факултету Универзитета у Новом Саду ..." --> Предговор. - Тираж 50. - Садржи белешку о аутору. - Садржи библиографију.

ISBN 978-86-7604-200-5

а) Природа и друштво - Настава - Методика - Мултимедијална средства

COBISS.SR-ID 29857033

Примена савремене технологије и најразличитијих образовних софтвера и веб-алата постала је неопходност. У том контексту практични значај монографије *Мултимедијална настава природе и друштва* огледа у томе што примери примене мултимедијалног интерактивног програмираног материјала могу бити подстрек и инспирација, како студентима педагошких факултета тако и учитељима и наставницима, у осмишљавању и реализацији наставе применом савремене технологије и комбинацијом различитих наставних модела рада у офлајн и онлајн настави. Савремена технологија јесте нужна, али је важно да њена примена буде ваљана, стручна и правовремена комбинација са осталим наставним моделима и поступцима рада како би ефикасност наставе била што боља.

*Проф. др Томка Миљановић*

Монографију одликује прецизност, конзистентност и систематичност у излагању података, ставова, аргумената и извођењу закључака. Публикација представља резултат експерименталног истраживања којим је аутор настојао да утврди утицај мултимедијалног програмираног материјала на квалитет знања ученика у области природе и друштва. Научни значај огледа се у томе што ова монографија потврђује позитивну корелацију између примене савремене технологије, мултимедијалног програмираног материјала и квалитета знања Природе и друштва ученика основне школе. Проблем који је отворен у монографији значајан је јер представља допринос наставној пракси у смислу трагања за могућностима организације наставе природе и друштва применом савремене технологије и образовних софтвера са мултимедијалним материјалима. Значај се огледа и у контексту подстицаја истраживачима да се баве овим питањем у теорији и пракси не само наставе СОН/Пид, већ и других наставних предмета.

*Проф. др Данимир Мандић*

Систематизација и анализа постојећих знања и резултати истраживања проширују теоријске оквире и доприносе разумевању бројних могућности употребе информационалних технологија у настави и учењу заснованог на мултимедијалној програмираној настави. Практични значај истраживања огледа се не само у примени образовно-рачунарског софтвера са мултимедијалним садржајима у настави и његовог утицаја на квалитет знања ученика у области природе и друштва, већ и у могућностима за унапређивање наставног процеса, чиме несумњиво пружа велики допринос реформама основношколског образовања.

*Доц. др Јелена Младеновић*

