



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ
МЕТОДИКА НАСТАВЕ

**МОГУЋНОСТИ ОСПОСОБЉАВАЊА
УЧЕНИКА ЗА САМОСТАЛНИ
ИСТРАЖИВАЧКИ РАД У НАСТАВИ ПРИРОДЕ
И ДРУШТВА**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ментор: Проф. др Споменка Будић Кандидат: мр Ирена Голубовић - Илић

Нови Сад, 2013. године

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
НАЗИВ ФАКУЛТЕТА Филозофски факултет

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

| | |
|---|---|
| Redni broj: RBR | |
| Identifikacioni broj: IBR | |
| Tip dokumentacije: TD | Monografska dokumentacija |
| Tip zapisa: TZ | Tekstualni štampani materijal |
| Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR | Doktorska disertacija |
| Ime i prezime autora: AU | Irena Golubović- Ilić |
| Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN | dr Spomenka Budić, vanredni profesor |
| Naslov rada: NR | Mogućnosti osposobljavanja učenika za samostalni istraživački rad u nastavi prirode i društva |
| Jezik publikacije: JP | srpski |
| Jezik izvoda: JI | srpski / engleski |
| Zemlja publikovanja: ZP | Republika Srbija |
| Uže geografsko područje: UGP | Jagodina |
| Godina: GO | 2013.godina |
| Izdavač: IZ | autorski reprint |
| Mesto i adresa: MA | Jagodina, 45. divizije N5 L2/21 |
| Fizički opis rada: FO | 6 poglavlja/ 228 stranice/ 15 slika/ 35 tabela / 135 referenci/ 5 priloga |
| Naučna oblast: NO | Pedagogija |
| Naučna disciplina: ND | Metodika nastave |
| Predmetna odrednica, ključne reči: PO | Metodika nastave prirode i društva, samostalni istraživački rad, istraživački pristup, laboratorijsko-eksperimentalna metoda, nastava |

| | |
|--|---|
| UDK | |
| Čuva se: ČU | Univerzitet u Novom Sadu Filozofski fakultet |
| Važna napomena: VN | |
| Izvod: IZ | U radu su prikazani rezultati eksperimentalne primene samostalnog istraživačkog rada i laboratorijsko-eksperimentalne metode u obradi sadržaja nastave Prirode i društva. Ispitan je uticaj takvog načina rada na osposobljavanje učenika za samostalan rad i njegovi efekti na kvalitet i trajnost znanja učenika. Izvršeno je anketiranje učitelja i učenika eksperimentalne grupe kako bi se utvrdila njihova mišljenja o primeni istraživačkog pristupa i laboratorijsko-eksperimentalne metode u nastavi Prirode i društva. Rezultati su potvrdili da pomenuti način rada doprinosi povećanju kvaliteta znanja učenika (posebno kada su u pitanju nivo prepoznavanja i reprodukcije), da pozitivno utiče na trajnost znanja učenika i da ga učenici vrlo pozitivno prihvataju. Njihovi odgovori govore u prilog činjenici da bi takav način rada trebalo da bude češće zastupljen u praksi. Odgovori učitelja ukazuju na to da oni poznaju značaj i prednosti primene istraživačkog pristupa i laboratorijsko-eksperimentalne metode, upoznati su sa osnovnim didaktičko-metodičkim zahtevima koje je potrebno uvažavati prilikom primene takvog načina rada, ali su i svesni koliko je priprema i organizacija takvih časova zahtevan i složen posao. |
| Datum prihvatanja teme od strane NN veća: DP | 23. 03. 2012. |
| Datum odbrane: DO | |
| Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO | predsednik: prof. dr Olivera Gajić, vanredni profesor, Filozofski fakultet Novi Sad član komisije: prof. dr Veljko Bandur, redovni profesor, Učiteljski fakultet Beograd član komisije: prof. dr Mirjana Segedinac, redovni profesor, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad mentor: prof. dr Spomenka Budić, vanredni profesor, Filozofski fakultet Novi Sad |

University of Novi Sad

Key word documentation

| | |
|--------------------------------|---|
| Accession number: ANO | |
| Identification number: INO | |
| Document type: DT | Monograph documentation |
| Type of record: TR | Textual printed material |
| Contents code: CC | Doctoral dissertation |
| Author: AU | Irena Golubović - Ilić |
| Mentor: MN | Dr Spomenka Budić |
| Title: TI | The possibilities of enabling students for the individual research work in the area of the school subject Science and Nature |
| Language of text: LT | Serbian |
| Language of abstract: LA | English |
| Country of publication: CP | Srbija |
| Locality of publication: LP | Jagodina |
| Publication year: PY | 2013. |
| Publisher: PU | Author reprint |
| Publication place: PP | Dr Zorana Đinđića 2, Novi Sad, Serbia |
| Physical description: PD | (6 chapters / 228 pages / 15 figures / 35 graphic / 135 references / 5 appendices |
| Scientific field SF | Pedagogy |
| Scientific discipline SD | Methodology of teaching Science and Nature |
| Subject, Key words SKW | Methodology of teaching Science and Nature, individual research work, research approach, laboratory and experimental method, teaching |

| | |
|--|--|
| UC | |
| Holding data: HD | |
| Note: N | |
| Abstract: AB | <p>The paper presents the results of the appliance of the individual experimental work and laboratory method in learning the content of the primary school subject Science and Nature. We have analyzed the influence of such experimental work on the students' knowledge quality and durability and we have also completed a survey with the teachers and students of the experimental group in order to determine their attitudes and beliefs about the research method and laboratory method in teaching Science and Nature. The results show that using these methods in the teaching process bring the better knowledge quality (especially at the level of recognizing and reproduction), have positive influence on the durability of the students' knowledge and above all students do have positive experience in using these methods in learning this school subject. Students' answers prove that this kind of work should be applied more often in the classroom. Further, teachers' answers show that they realize the significance and the advantage of such experimental work, they are also familiar with the didactic and methodological demands in this area but, on the other hand, they point out the fact that this kind of teaching is more difficult to organize, prepare and monitor.</p> |
| Accepted on Scientific Board on: AS | 23. 03. 2012. |
| Defended: DE | |
| Thesis Defend Board: DB | <p>President: dr Olivera Gajić, associate professor, Faculty of Philosophy, Novi Sad</p> <p>Member: dr Veljko Bandur, full profesor Faculty of education, Belgrade</p> <p>Member: dr Mirjana Segedinac, full professor, PMF, Novi Sad</p> <p>Mentor: dr Spomenka Budić, associate professor, Faculty of Philosophy, Novi Sad</p> |

САДРЖАЈ

| | |
|--|------------|
| Резиме | 1 |
| Summary | 3 |
| Увод | 5 |
| I ТЕОРИЈСКИ ДЕО | 9 |
| 1. Потребе и значај истраживачког приступа у савременој настави | 9 |
| 2. Преглед досадашњих радова о примени истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе у настави | 22 |
| 3. Основни принципи и методе истраживачке наставе | 32 |
| 4. Самостални истраживачки рад заснован на Блумовој таксономији васпитно-образовних циљева | 37 |
| 5. Дидактичко-методичке специфичности организације часа природе и друштва применом истраживачког приступа | 46 |
| 6. Садржаји наставе природе и друштва погодни за примену истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе..... | 55 |
| 6. 1. Садржаји Света око нас погодни за примену истраживачког приступа..... | 57 |
| 6. 2. Садржаји Природе и друштва погодни за примену истраживачког приступа.. | 59 |
| 7. Улоге наставника у истраживачкој настави природе и друштва | 61 |
| II МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ ИСТРАЖИВАЊА | 69 |
| 1. Проблем истраживања..... | 69 |
| 2. Предмет истраживања | 69 |
| 3. Циљ и задаци истраживања | 71 |
| 4. Хипотезе истраживања | 72 |
| 5. Узорак истраживања..... | 73 |
| 6. Варијабле у истраживању | 75 |
| 7. Методе, технике и инструменти у истраживању | 76 |
| 7. 1. Технике и инструменти | 77 |
| 7. 2. Обрада података | 80 |
| 8. Ток истраживања..... | 81 |
| 9. Примери моделованих наставних јединица | 82 |
| III РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ЊИХОВА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА | 138 |
| 1. Утицај истраживачког приступа и примене лабораторијско-експерименталне методе на квалитет знања ученика из Природе и друштва..... | 138 |
| 1. 1. Резултати иницијалног тестирања..... | 138 |

| | |
|---|-----|
| 1. 2. Резултати ученика на финалном тестирању | 144 |
| 1. 3. Разлике у постигнућима ученика на појединим нивоима знања на тестовима..... | 149 |
| 2. Утицај самосталног истраживачког рада и примене лабораторијско- експерименталне методе на трајност знања ученика из Природе и друштва | 155 |
| 3. Мишљења учитеља о ефектима примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва | 161 |
| 4. Мишљења ученика о ефектима примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва | 181 |
| IV ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПЕДАГОШКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ..... | 199 |
| V КОРИШЋЕНА ЛИТЕРАТУРА | 205 |
| VI ПРИЛОЗИ | 215 |
| Прилог 1: Иницијални тест знања ученика (ИТ) | 215 |
| Прилог 2: Финални тест знања (ФТ) | 219 |
| Прилог 3: Ретест знања (РТ) | 221 |
| Прилог 4: Упитник за учитеље (У1)..... | 224 |
| Прилог 5: Упитник за ученике (У2) | 227 |

Резиме

Тежња савременог образовања и наставе јесте да се ученици у процесу стицања знања што је могуће више осамостале. Учење је мање усмерено на памћење чињеница и података, а више на проналажење нових информација и способности да се оне тумаче, просуђују, критички анализирају и налазе своју практичну примену. Поред оног *шта* се ради, предаје, учи (*садржаји*), у савременим теоријама наставе све се већи значај придаје томе *како* се то чини и *на који начин*. Када је у питању настава природних наука, поред самосталности, акценат је и на оспособљавању ученика за истраживачки рад, на коришћењу различитих извора информација, на повезивању, тумачењу прикупљених података и закључивању.

Дисертација се састоји из два дела. Први је посвећен теоријским разматрањима, поставкама и претходним истраживањима која су се на различите начине и са различитих аспеката бавиле феноменом истраживачког приступа и применом лабораторијско-експерименталне методе у настави. Истраживачки приступ темељи се на конструктивистичкој образовној парадигми у чијој је основи став да је учење самостална активност појединца, а један од начина остваривања истраживачког приступа у настави природе и друштва је и примена лабораторијско-експерименталне методе.

Суштину другог, емпиријског дела дисертације представљао је експеримент са паралелним групама, при чему су ученици контролне групе садржаје из природе и друштва обрађивали на дотадашњи, традиционалан начин, а ученици експерименталне групе применом истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе. Истраживањем је обухваћено 216 ученика трећег разреда, који су тестирани у три наврата – на почетку, после експерименталног дела истраживања и два месеца након завршетка истраживања. Резултати су показали да су знања ученика који су садржаје из природе и друштва усвајали применом истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе у односу на ученике који су исте садржаје усвајали на дотадашњи, уобичајени начин квалитетнија. Разлике су запажене и када је у питању трајност (ретенција) усвојених знања - садржаји из природе и друштва које су ученици самостално усвојили истражујући и изводећи једноставне огледе дуже одолевају

процесу заборављања у односу на знања ученика који су их стекли слушањем предавања учитеља.

Последњи део нашег рада обухватао је анкетање ученика експерименталне групе и учитеља. Анализом одговора ученика дошли смо до података да им поменути начин рада није био тежак, да су им огледи били интересантни, да би већина волела да је такав начин рада чешће заступљен на часовима природе и друштва и сматра да планиране садржаје боље усваја на поменути начин него коришћењем уџбеника или слушањем предавања учитеља. Анкетирани учитељи о примени самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у настави Света око нас/Природе и друштва имају позитивно мишљење, познају значај и предности примене истраживачког приступа у настави, али им је, упркос дугогодишњем искуству (годинама радног стажа), потребно додатно образовање, помоћ у виду приручника, простора, опреме и материјала за извођење огледа, савети, сарадња и подршка колега, предметних наставника и родитеља, како би овакав начин рада чешће и ефикасније примењивали.

Кључне речи: методика наставе природе и друштва, самостални истраживачки рад, истраживачки приступ, лабораторијско-експериментална метода, настава

Summary

The modern education and teaching tendency is to enable students to be independent in the process of gaining knowledge. Learning is now less directed towards memorizing the facts and data; it is on other hand, more directed towards finding new pieces of information, analyzing, evaluating and explaining them. Beside the content that is thought (*what* we teach) it is also very important *how* and *in what way* we teach our students. Concerning the teaching of natural sciences, beside the independence, the stress in these school subjects is on training students for the research work, using different source of information, connecting and interpreting the data, and drawing conclusions.

The dissertation is organized in two parts. The first part presents the theoretical background, assumptions and previous research results that were dealing with the different aspects of the research, laboratory and experimental work in teaching the school subject Science and Nature. The research approach is based on the constructivist and educational paradigm which is again based on the attitude that the learning process is an individual activity and one of the ways of introducing such activity is by applying the laboratory and experimental method.

The gist of the second part of the dissertation represents the experiment with the parallel groups. The participants of the control group were learning the Science and Nature content in the usual and traditional way while the participants of the experimental group were learning the same content using the research approach and laboratory and experimental method. The research included 216 students, third graders of the primary school, who were tested three times – at the beginning of the research process, after the experimental part of the research and two months after the research process was completed. The results have shown that the students' knowledge in the area of the school subject Science and Nature were better and more productive in case when students were learning the content by using the research approach and laboratory and experimental method. The difference was obvious also in case of students' knowledge durability – students who were learning the content individually using the research method gained the knowledge that lasted longer than the knowledge that was presented by the teacher and memorized by students afterwards.

The last part of the dissertation includes the survey of both the experimental group of students and group of teachers. Analyzing the students' responses we got the following data:

the research work was not too complicated to realize, the experiments were interesting, students would like this kind of teaching more often and many students believe that they learn better by using the research work than when learning the content from the textbook or listening the teacher's lecture. The teachers who filled in the questionnaire expressed the positive attitude towards the research work in the area of the school subject World around Us /Science and Nature, they do know the significance of such working methods but they expressed the need to be more educated in this teaching area even though they possess the considerable teaching experience. Besides the education, the teachers also pointed out that they would need the help in monitoring the experiments, having the appropriate teachers' books with the instructions, having the material and equipment, organizing the good cooperation with other colleagues and parents and all this with the purpose of organizing this kind of teaching more often and making it more productive.

Key words: Methodology of teaching Science and Nature, individual research work, research approach, laboratory and experimental method, teaching

Увод

Научно-технички развој и промене у скоро свим доменима људског живота и рада, условили су бројне промене и у области образовања. Школе напуштају традиционалне оквире рада, модернизују се програми и садржаји, унапређује наставна технологија. Посебна пажња када је реч о реализацији наставног процеса посвећује се *начинима* обраде наставног градива. Под утицајем снажно изражене потребе да се омогући оптималан развој сваког ученика, истиче се потреба промишљеног избора и комбинације наставних метода. Свођење обраде наставног градива на само једну (ову или ону) наставну методу и свако рангирање наставних метода по њиховој вредности, апсолутно је педагошки неприхватљиво. „Све методе које се у савременој прогресивно оријентисаној настави користе једнаке су по вредности и значају, јер је свака од њих у одређеним ситуацијама не само најприхватљивија већ, често, и незаменљива.“ (Баковљев, 1992: 68)

С обзиром да се суштина савремене наставе огледа у томе да се из наставног процеса све више потискују вербализам и механичко памћење градива, методе и облици рада у којима су ученици пасивни, промене су неминовне. Насупрот томе, акценат је на осамостаљивању ученика, њиховом оспособљавању за коришћење различитих извора знања, на повезивању стечених знања из различитих области, на практичној примени знања приликом решавања проблема у свакодневном животу ученика и стварању (обезбеђивању) услова за што разноврсније и креативније учешће ученика у наставном процесу. То значи да се у савременом образовању инсистира на *активној* улози ученика у наставном процесу, а од наставника очекује да из широког репертоара наставних метода, облика и средстава изабере оне који ће допринети успешном остваривању васпитно-образовних циљева и задатака. С обзиром да се активан и директан однос ученика према наставним садржајима остварује првенствено самосталним радом ученика, то се све више, без обзира о ком предмету је реч, инсистира на примени различитих видова самосталног рада ученика у настави и ван ње.

У области природних наука, где скоро свакодневно долази до нових открића и сазнања, где се из дана у дан дешавају озбиљни помаци у разумевању света који нас окружује, потребан је наставник који се непрекидно усавршава, континуирано проширује, надограђује своја знања, вештине, способности и константно прати новонастале промене. На другој страни, али не мање значајно, неопходно је да тај исти

наставник познаје савремене токове и промене када су у питању планирање, организовање и реализација наставе, иновативни модели и савремена дидактичко-методичка средства којима се настава природних наука значајно може побољшати. У том контексту и улога учитеља, који наставом Света око нас/Природе и друштва заправо поставља темеље природним наукама, постаје прилично одговорна и комплексна. Од њега се очекује да, узимајући у обзир природу и карактер наставних садржаја, узраст ученика, њихове психофизичке могућности и способности, своје афинитете и дидактичко-методичку оспособљеност, услове рада у школи, опремљеност школе наставним средствима и друге факторе, направи адекватан избор и комбинацију наставних метода како би образовна постигнућа ученика била што је могуће већа и боља.

С друге стране, деца своје школовање не започињу лишена научних искустава. Напротив, они своја рана научна искуства развијају кроз игру и током уобичајених активности (купања, храњења и сл.), а своје прве научне концепте и вештине формирају коришћењем различитих механичких, магнетних, музичких, конструкторских предмета које користе у свакодневном животу. У предшколском периоду започиње развој бројних вештина и способности – посматрања, опажања, класификовања, предвиђања и других, које ће бити од великог значаја у њиховом каснијем научном развоју. (Johnston, 2005: 2) Истовремено, код њих се буди радозналост и јавља потреба да активно упознају и истражују своје непосредно окружење. Са поласком у школу, на жалост, могућности да задовоље своју радозналост, потребу и жељу за истраживањем и проучавањем света око себе, се смањују. Формално образовање, школски системи и васпитно-образовни процес који се у њима одвија тешко превазилазе традиционалне оквире, а устаљени начини рада споро се мењају. Савремена настава коју карактеришу самосталан рад ученика, откривање, испитивање и проверавање одређених појава, процеса и односа још увек не успева да превлада традиционалну наставу у којој ученици пажљиво седе, слушају и памте информације и податке које им наставник саопштава. Последице тога су усвајање знања без разумевања (ученик памти уместо да мисли), немогућност практичне примене усвојених знања, лако и брзо заборављање наученог, а постојећа настава „не утиче довољно и суштински на интелектуални развој ученика млађих разреда“. (Будић, 1999: 11) Бројна истраживања (Коцић, 1992, Републичког завода за унапређивање васпитања и образовања, 1989; Шарановић-Божановић, 1996. и 2002. и друга) потврдила су претходно поменуто и показала „да су

знања ученика формалистичка, да у настави доминира перцептивно стицање знања, неговање памћења, занемаривање мисаоних процеса и самосталног стицања знања.“ (Будић, 2006: 181)

Резултати међународних истраживања у области образовања међу којима је и PISA (Programme for International Student Assessment), између осталог, показују да је образовни систем у Србији превасходно оријентисан на развијање знања која се налазе на нивоу репродукције. Школа од ученика не тражи озбиљнија интелектуална ангажовања од пуког репродуковања чињеница и, последично, не ствара услове да се развију интелектуални капацитети којима ученици располажу. (PISA Србија 2007: 9) Посебно забрињавају образовна постигнућа ученика у области научне писмености, која поред усвајања знања, подразумева усвајање „вештина, као и компетенција које помажу ученику да посматра појаве, анализира их, креативно одлучује, активно делује, просуђује и одговорно се односи према себи, другима и животној средини.“ (Цвјетићанин и сар., 2010: 176) У контексту потребе иновирања, интензивирања наставног процеса и повећања образовних постигнућа ученика постављају се питања шта предузети и на који начин омогућити ученицима да своје интелектуалне могућности и способности оптимално развију? Шта учинити да знања ученика буду квалитетнија, а они оспособљени за самообразовање и живот у савременом друштву?

С тим у вези, покушали смо да укажемо на могућности оспособљавања ученика за самосталан истраживачки рад 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 рад одразити на васпитно-образовни развој ученика у целини. Испитивање могућности оспособљавања ученика за примену истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у настави природе и друштва има свој теоријски, друштвени и практични значај.

Теоријски значај истраживања огледа се у доприносу целовитијем сагледавању и објашњавању примене одређеног дидактичко-методичког приступа (истраживачког) и одређене наставне методе (лабораторијско-експерименталне) у функцији обogaћивања теорије Методике наставе природе и друштва. Бројни теоријски и емпиријски радови који су потврдили позитивне ефекте самосталног истраживачког рада и примене лабораторијско-експерименталне методе 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 разредне наставе, а таквих је радова за сада у теорији Методике наставе природе и друштва јако мало.

Друштвени 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, које ће критички размишљати, процењивати, анализирати, стално трагати и бити отворене за нова сазнања и учење.

Када је у питању *практични значај* нашег истраживања, конкретни предлози (припреме – модели) коришћени у експерименталном делу истраживања могли би да буду помоћ учитељима у реализацији садржаја Неживе природе у трећем разреду, али и примери за реализацију других садржаја у осталим разредима, не само из Природе и друштва, већ и из других наставних предмета. То би, на једној страни допринело унапређењу васпитно-образовне праксе, али и развоју одређених особина ученика – упорности, истрајности, мотивације, сналажљивости, способности за самообразовање, коришћење различитих извора знања, решавање проблема, сналажење у одређеним ситуацијама и сл. Уколико су садржаји усвојени са недовољно разумевања, или без разумевања, такво учење води ка формализму, а то никако не може бити добра основа за усвајање нових садржаја, систематизацију постојећих, нити ће јачати жељу за стицањем нових знања. (према Мишчевић- Кадиевић, 2010) Самосталан истраживачки рад и примена лабораторијско-експерименталне методе, по нашем мишљењу, допринеће управо супротном: да ученици разумеју то о чему говоре, да могу да објасне одређена својства и процесе, да наведу нове примере и стечена знања искористе у решавању свакодневних проблема, односно да њихова знања буду квалитетнија и применљивија, тј. далеко више од пуког набрајања, познавања подела, класификација и дефиниција.

I ТЕОРИЈСКИ ДЕО

1. Потребe и значај истраживачког приступа у савременој настави

Досадашње образовне реформе углавном су биле усмерене на промену структуре и садржаја наставних програма, међутим, последњих година показало се значајнијим да се промене изврше у погледу структуре и организације наставног процеса. Један од важнијих циљева и исхода коме се том приликом тежи јесте развијање тзв. функционалне писмености под којом се подразумева капацитет ученика да стечена знања и вештине примени у кључним областима и у разноврсним ситуацијама, као и да анализира, закључује, саопштава закључке, решава и интерпретира разноврсне проблемске ситуације. 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, посебно природних наука, реализују путем истраживачког приступа. Такав захтев повезан је са експерименталном природом ових наука, тј. са основним начином сазнавања у природним наукама, али и чињеницом да у тој области скоро свакодневно долази до нових сазнања и открића.

Поред оног *шта* се ради, предаје, учи и сазнаје (*садржаји*), у савременим теоријама наставе све се већи значај придаје томе *како* се то чини и *на који начин*. Савремена настава Природе и друштва не може се замислити са ученицима који пасивно седе и слушају. 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. Прва претпоставка успешног сазнавања састоји се у томе да ученик крене од оног што види и чује, у истраживања много дубљих, суштинскијих односа. (Шарановић-Божановић, 1989: 89) Уколико се у наставној пракси Природе и друштва процесу стицања знања ученика не посвети посебна и потребна пажња, може се догодити да поједини ученици предвиђене

садржаје усвајају напамет, механички - без разумевања. Они могу да користе поједине речи (као што је чест случај у школама) чије право значење не познају, могу да наведу правило (нпр. *тела се на топлоти шире, а на хладноћи скупљају*), али не и да га објасне. Ученик може да изговори дефиницију и наведе основна својства воде, да наброји стања у којима се вода појављује у природи, али не уме да одреди сличности и разлике између воде и других течности, не уме да објасни због чега је вода добар растварач, не прави разлику између појединих својстава воде (провидности и боје), не зна да објасни под којим условима вода мења своја агрегатна стања. Такође, чест је случај да ученици не могу и не умеју да наведу нови пример, осим оног који је дат у уџбенику или га је, током часа, навео учитељ.

Истраживачки приступ изучавању наставних садржаја темељи се на конструктивистичкој образовној парадигми у чијој је основи став да је учење самостална активност појединца (Gage & Berliner, 1998: 103). Само они аспекти изучаваних садржаја које ученик, у одговарајућим наставним ситуацијама, конструише сам за себе постају саставни део његовог активног – оперативног знања, а да би усвојена знања била одговарајућег квалитета, активности ученика у настави требало би осмислити, интензивирати и организовати тако да усвојена знања буду резултат и последица њиховог самосталног рада, личних напора, истраживања и труда. Суштина нове образовне парадигме је у креирању, пројектовању и осмишљавању наставне делатности (амбијента) у којој „ученик осећа радост због савладане тешкоће учења, било да се ради о задатку, примеру, правилу, законитости, теореме или – самостално изведеном закључку.“ (Сиденко, 2006: 114) Нова образовна парадигма подразумева такође и другачији - *партнерски* однос ученика и наставника у раду, где наставник планира, осмишљава, иницира и подржава своје ученике у самосталном долажењу до сазнања. У складу са тим примарни циљ наставе/учења није „стећи знање“, него вештину, потребу и навику његовог перманентног и самосталног конструисања. (Сушић, 2010) 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.“ (Шефер, 2004: 133) Нагласак је, дакле, на усвајању процедуралних, а не декларативних знања, па би наставни процес, сходно томе, требало организовати тако да ученици сопственим мисаоним напорима решавају проблеме и конструктивно анализирају и тумаче одређене појаве и процесе. 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 сазнања и научних истина. (Де Зан, 2005: 146) 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. (Вучић, 1991: 129) На другој страни решавање проблема и анализирање истраживаних појава могуће је само уколико ученици претходно доживе искуство у физичким појавама, процесима и објектима. Такво искуство стиче се непосредним контактом са објективном стварношћу, а у учионици најчешће извођењем једноставних огледа. Због тога је приликом избора активности важно одабрати оне које ангажују више чула истовремено, што доприноси стварању целовите и комплексне слике света, а истовремено уважава различите склоности деце у процесу учења. (Бошњак и сар. 2010: 340) До поласка у школу дете има велику потребу за истраживањем, откривањем и интеракцијом са предметима, појавама и догађајима у својој околини. „Од нивоа мотивације детета зависи успех и квалитет истраживања, откривања и успостављања односа са окружењем и околином“ (Цвјетићанин и Сегединац, 2009б: 252) Са неговањем и повећањем те потребе требало би наставити поласком детета у школу. Разредна настава, поред осталог, требало би да ученицима омогући да усвоје основне принципе научноистраживачког рада, да стекну и прошире основна знања о природи, како би их касније, кроз предметну наставу, допуњавали, проширивали и продубљивали.

Из разлога што научна знања непрестано расту, проширују се и мењају, код ученика је неопходно развијати критичко мишљење и сталну потребу за преиспитивањем и проверавањем њихове тачности, потпуности и актуелности, као и „активан однос и отвореност за праћење савремених трендова и напредовања у знањима.“ (Крњајић, 2004: 124) 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. (Будић и Гајић, 2008: 107)

На развој конструктивистичког схватања учења велики утицај имали су ставови Жана Пијажеа који је сматрао да се знање активно конструише током константног процеса интеракције организма и околине (субјекта и објекта). Према њему, суштина когнитивног развоја појединца је у когнитивном конфликту који настаје када појединац не може одређене нове податке и информације да асимилира у своје постојеће когнитивне структуре. У том контексту улога наставника је веома важна приликом конципирања и осмишљавања задатака за поједине ученике, као и приликом одабира експеримената и практичних радова које ће појединци, парови или групе у току часа изводити. То није нимало лако учинити, јер „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, 2004: 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)

Когнитивни развој се, према Пијажеу, одвија кроз одређене стадијуме у чијој се основи налази заједничка структура која их објашњава и даје им јединство. Основа когнитивног развоја је акција организма на средину и акција средине на организм. Неравнотежа (когнитивни конфликт) коју производе ове акције јесте покретачка снага когнитивног развоја, а промене настале као последица овог процеса окарактерисане су помоћу развојних стадијума. Стадијуми представљају структуралне целине, хијерархијски су распоређени и јављају се непромењеним редоследом. Фактори од којих зависи и који утичу на когнитивни развој човека су: биолошко сазревање (*матурација*), искуство, социјална трансмисија и уравнотежење (*еквилибрација*). Матурација организма је природни процес развоја који је генетски одређен и на њега не можемо утицати. Когнитивни развој детета условљен је његовом зрелошћу, а производ сазревања је „она спознаја о свијету до које дијете долази спонтано“ (Визек-Видовић и сар. 2003: 48).

Други фактор когнитивног развоја је активност појединца и његово деловање на околни свет. Делујући на околину, баратајући предметима дете проверава своје мисли и идеје, посматра промене, утврђује неке законитости и организује своја сазнања. Унутрашњи мисаони свет изграђује се или конструише на темељу искустава стечених директним додиром и манипулацијом предметима у спољашњем свету. Он сматра да

дете никада не прима информације из спољашњег света (средине) пасивно, већ активно настоји да ствари разуме, структурише своје искуство и уведе стабилност (равнотежу) у свет који га окружује. Дете је опремљено саморегулативним биолошким системом помоћу којег успоставља стања све веће уравнотежености. Наравнотежа је већа у ранијим годинама, а све мања у каснијим. Развој је постепено приближавање стању идеалне равнотеже – *еквилибријума*, али се то стање никада потпуно не достиже. До равнотеже између појединца и окружења долази се сложеним механизмима адаптације, која се састоји из два комплементарна процеса: *асимилације* и *акомодације*. Нова структура не замењује стару, већ је реч о процесу сукцесивних квалитативних промена које су увек постепене и никада изненадне. Суштина когнитивног развоја није, дакле, у линеарном смењивању стадијума и надовезивању новог, наредног на претходни, већ у њиховој реорганизацији и адаптацији, јер је „сваки наредни стадијум боље адаптиран и адекватнији него претходни.“ (Миочиновић, 2002: 50)

Пијаже је инсистирао на учењу откривањем, на разумевању и стварању структура, на развијању унутрашње мотивације и акцелерацији развоја интелигенције увођењем когнитивних конфликта код субјеката. (Ристановић, 2010: 39) Противио се образовању које се заснива на подучавању, вербализму и усвајању истина које су већ познате и прихваћене, а давао предност радозналости, истраживању, самосталном сазнавању и кооперацији међу ученицима. (Микалачки-Бриски, 1989: 18) Сматрао је да ће ученик који је до извесног знања дошао самосталним истраживањем и спонтаним напором на једној страни то знање дуго памтити, док ће на другој, методологију коју је том приликом стекао задржати до краја живота и моћи да је употребљава у бројним сличним ситуацијама. Пијаже није био присталица убрзавања развоја, али је наглашавао потребу да се створе услови у којима би се максимално развили индивидуални потенцијали ученика и очувала њихова унутрашња мотивација. Она по њему представља основни покретач когнитивне активности, док су у основи те активности когнитивни конфликти који ученике подстичу да превазиђу несклад и поново успоставе равнотежу. Пошто „истина“ долази од самих објеката, задатак је наставника да обезбеди потребне материјале и подстакне децу на самостално откривање истине, чиме ће се подстаћи њихова иницијатива, независност, као и повећати увереност у могућност самосталног долажења до одговора и решења проблема. (Микалачки-Бриски, 1989: 38)

Основни циљ образовања по Пијажеу је да створи људе који су способни да раде нове ствари, не само да понављају оно што су друге генерације урадиле – људе који су креативни, инвентивни и који долазе до нових открића; док је други циљ да створи умове који су критични, који могу да проверавају, а не да прихватају све што им се понуди, без размишљања и проверавања. За разлику од Виготског, Пијаже је велики значај придавао деловању (активности) – да би сазнао објекте, субјект мора да делује на њих, да их трансформише, с тим што се деловање може одвијати и на менталном плану, при чему последице и резултати не морају бити једнаки. Преведено на школску реалност, то би значило да се од ученика не могу очекивати исте реакције и нивои знања, тј. након истог предавања оно што ће деца научити и одговори које ће давати разликоваће се „у зависности од постојеће когнитивне организације сваког детета“ (Микалачки-Бриски, 1989: 32).

Истраживања су показала да самосталан рад ученика на диференцираним задацима, организован у групама хетерогеног састава, при чему групу чини 3 до 5 ученика различитих интелектуалних способности, има низ предности и позитивних ефеката. У оваквом раду, помажући својим друговима, »напреднији« ученици су често принуђени да своје знање сагледају из других углова, да у њему издвоје упоришне тачке и да га реорганизују, систематизују, преструктуришу. (Ковачевић, 2007: 444) На тај начин долази до промена у њиховом интелектуалном развоју, они улажу одређен напор, поједностављују своју терминологију, речник не би ли својим друговима објаснили одређене појмове, везе међу подацима и слично, осећајући при том задовољство, јер су њихова помоћ и знање драгоцени другима. Ученици који иначе имају мање успеха у учењу, у самосталном групном раду много једноставније и брже усвајају предвиђене садржаје, доживљавају успех који би иначе изостао да су радили индивидуално, а оно што је претходно било њихова зона наредног развоја сада постаје зона актуелног развоја (према Виготском, 1983). За разлику од Пијажеа, Виготски је велики значај придавао управо социјалној интеракцији сматрајући да „развој детета може на прави начин да подстакне само особа која поседује више знања од њега и о томе шта оно може и о реалности која је објекат њихове заједничке акције.“ (Игњатовић-Савић, 1990: 147) Концепција Виготског, насупрот Пијажеовој, темељи се на тези да учење не мора да буде пратиља развоја (биолошке зрелости) нити мора ићи упоредо са њим, већ може да иде испред, односно може га подстицати и убрзавати. Између наставе и мисаоног развоја постоји извесно временско растојање. Те две

категорије напредују различитим темпом, сустижу се и удаљавају. Кад сазнања у учениковој глави прерасту у начела и законитости, развој нагло креће напред и ствара ширу подлогу за савладавање сложенијих садржаја. Захваљујући томе настава може да подстиче развој. Својим културно-историјским аспектом теорија Виготског објашњава да се учење и развој не могу разматрати одвојено. Начин на који су ученици у интеракцији са спољашњим светом – особама, објектима и институцијама, трансформише њихов начин мишљења. Значење концепата се мења под утицајем нових искустава и облика интеракције са окружењем. Суштину његове теорије можемо сагледати на основу следећих ставова: 1) социјална интеракција има веома значајну улогу; знање је творевина настала у интеракцији двоје или више људи; 2) саморегулација се развија путем интернализације (развијањем унутрашњих представа) акција и менталних операција које се дешавају у оквиру социјалне интеракције; 3) људски развој се одвија путем културне трансмисије средстава (језика и симбола); 4) језик је најзначајније средство социјалне интеракције. Развија се од друштвеног ка унутрашњем говору; 5) зона наредног развоја представља разлику између онога што деца могу самостално да ураде и онога што могу да ураде уз нечију помоћ. Интеракција са одраслима и вршњацима у оквиру зоне наредног развоја условљава развој мишљења (Schunk, 2004). У основи људског развоја, према његовој теорији, јесте процес усвајања културе „која опет представља екстернализацију развојних постигнућа претходних генерација.“ (Игњатовић-Савић, 1990: 146) Начини мишљења, осећања, понашања који представљају резултат историјског развоја људске врсте, постају саставни делови културе коју потом усваја сваки њен новорођени члан. Виготски је сматрао да се ментални и емоционални развој ученика може остварити само постављањем захтева и задавањем задатака различите тежине, али за чије успешно решавање је неопходно улагање одређеног мисаоног напора од стране ученика. Све док ученик размишља, покушава и мора да затражи помоћ да би успешно решио неки задатак или проблем, настава је адекватна и обрнуто. Уколико ученик одређени задатак решава без проблема, не улажући већи мисаони напор, рутински, не тражећи помоћ одраслих – развоја нема. Реч је само о вежбању функције која је већ развијена.

Када је у питању критика традиционалне наставе, и Виготски је слично Пијажеу осуђивао што се настава у школама упорно усредсређује „на најједноставније сазнајне способности које се тичу стицања информација из појединих наставних предмета, тако да је главно усмерење школског учења на вежбању те функције“ (Милановић-Наход,

1995: 89). У таквој настави постигнућа ученика остаће далеко испод свог оптималног нивоа, а поједини облици мишљења неће се довољно ни развити. У дететовој природи је радозналост и жеља за сазнавањем, а улога школе и образовања је да обезбеди услове и тако организује наставу да та жеља временом не ослаби и угаси се под утицајем претерано крутог наставног плана и програма који ремети детињи сопствени ритам и брзину учења (Миочиновић, 2002). Основна сврха обучавања и подучавања ученика је да ствара зону наредног развоја, тј. да изазива, подстиче и покреће у детету извештан број унутрашњих развојних процеса, који у то време постоје за дете само у области односа са људима који га окружују, и у заједничкој акцији са вршњацима, али који потом, пролазећи кроз унутрашњи ток развоја, постају унутрашње својство самог детета. (Игњатовић-Савић, 1990: 147)

Поједине идеје Виготског прилично су утицале и на промену начина проверавања и оцењивања знања ученика. До тада је приликом испитивања вештина и знања ученика био уобичајен начин да се што објективније провери оно што је ученик у потпуности савладао. Виготски је, међутим, говорио да се тако заправо мери „само доња граница подручја приближног развоја“ (Визек-Видовић и сар. 2003: 59). Два детета могу бити на истом нивоу актуелног развоја, али уз одговарајућу помоћ одраслих, једно од њих моћи ће да реши много више проблема и задатака од другог. Методама (пр)оцењивања требало би истовремено обухватити и ниво актуелног и ниво потенцијалног развоја (Doolittle, 1997), о чему се до тада није водило рачуна. Овим путем, заправо, наглашен је принцип индивидуализације који је у савременој школи неопходно поштовати, не само приликом постављања захтева и задатака, већ и приликом праћења, вредновања, оцењивања напредовања и постигнућа (знања, вештина и навика) ученика. Сличне ставове када је у питању оцењивање ученика имао је и Пијаже сматрајући да је важније упоредити и вредновати степен индивидуалног напредовања сваког ученика понаособ, него међусобна постигнућа ученика. Једном када прихватимо чињеницу да дете све време нешто учи – чак и када то није оно чему смо ми наумили да га поучимо – тек тада смо значајно проширили своје изгледе да се приближимо деци и да управљамо њиховим менталним развојем. (Миочиновић, 2002: 236)

У складу са претходно поменутих и савремену наставу Природе и друштва у основној школи, требало би организовати на тај начин да садржи низ провокативних и атрактивних истраживачких активности које ангажују различите аспекте личности

детета, омогућавају да ученик доведе у везу своја искуства са новим сазнањима, поштују богатство индивидуалних разлика, омогућавају вербалну интеракцију између ученика и мотивишу их да властитом активношћу долазе до нових сазнања. Дечију урођену радозналост и потребу да истражују и проучавају своје непосредно природно и друштвено окружење требало би неговати и подстицати, а у настави примењивати такве облике учења који ће доприносити развоју способности мишљења ученика и подстицати их на интелектуални напор и залагање. Наставни процес требало би креирати тако да доприноси активнијем односу ученика према наставним садржајима, а ученике оспособљавати да међусобно комуницирају, навикавати да питају, развијати и неговати њихову знатижељу, усмеравати их да откривају каузалне везе и односе, оспособљавати их да аргумендују и бране своја мишљења и ставове, учити их да траже доказе одређеним тврђењима и проверавају постављене хипотезе и законе.

Да би ученици схватили сложени систем знања о природи, неопходно је да се још на најранијем узрасту упућују у начине и путеве доласка до научних истина, што истовремено подразумева и потребу иновирања и интензивирања наставног процеса. Знање мора бити последица властитог опажања и размишљања, а учење би требало да има карактер проналажења и откривања. (Борић, 2009: 4) Проучавањем свог непосредног природног окружења моделом научног истраживања ученици се навикавају да сами истражују, откривају и истовремено се оспособљавају за будућу самосталну примену научне методе. Поред тога што се осамостаљују, ученици се оспособљавају за коришћење различитих извора знања, за повезивање стечених знања из различитих области, за критичко анализирање и сагледавање података и за практичну примену знања приликом решавања проблема у свакодневном животу, што су неки од циљева и исхода којима тежи савремени васпитно-образовни процес. "Квалитетна настава не претходи самообразовању, већ га развија током читавог свог трајања – све док га тако не оснажи да сама постане излишна." (Баковљев, 1982: 26)

У нашој литератури појам *знање* се различито одређује. У Педагошком речнику се каже да знање чине „свесно усвојене чињенице, појмови, закључци и генерализације повезане у јединствену логичку целину, у систем.“ (Педагошки речник, 1967: 337) У истом извору за квалитет знања се каже: „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“. (Исто, стр. 434)

У Енциклопедијском рјечнику педагогије каже 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“. (Енциклопедијски рјечник, 1963: 426)

Сходно томе, постоје и различите класификације нивоа квалитета знања, тако да 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“. (Антонијевић, 2006: 80)

Блум под знањем подразумева могућност ученика да се сети и искаже поједине чињенице као и опше појмове (универзалије), опште методе и процесе, тенденције, моделе и структуре. (Блум, 1981: 140) У његовој Таксономији васпитно-образовних циљева знање је прва од 6 категорија когнитивног подручја (детаљније о томе у 4. поглављу) и обухвата знање појединости, знање путева и начина третирања појединости и знање општих појмова или универзалија.

Знати нешто, значи „знати чињенице, појмове, законе, теорије, каузалне односе, принципе, претпоставке, правила“. (Аврамовић, 2004: 12) Слична одређења и дефиниције знања домаћих и страних аутора наводе нас на закључак да постоје многобројне класификације знања. Знања могу бити теоријска и емпиријска, индивидуална и колектива, експлицитна и имплицитна, научна и здраворазумска, декларативна и процедурална... 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. (Мишчевић-Кадиевић, 2010: 73)

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 (Лазаревић и Банђур, 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. (Будић, 2005: 4) Слична је ситуација и када је у питању истраживачки приступ изучавању наставних садржаја – нереално је и неоправдано очекивати да ће се способности ученика за такав начин рада са узрастом ученика спонтано (по)јавити и развити. Због тога је потребно на што ранијем узрасту, већ од првог разреда, почети са поступним увођењем истраживачких техника и поступака и извођењем једноставнијих огледа, како би се ученици у даљем току школовања, из разреда у разред, повећањем захтева и усложњавањем задатака, што више и боље осамосталили и оспособили за проучавање свог природног и друштвеног окружења.

Истраживања су показала да је за успех у учењу од посебног значаја унутрашња мотивација. Проучавање, истраживање и откривање појава и процеса у окружењу прате одређени психолошки доживљаји у којима преовладавају снажне емоције, мотивација, знатижеља и задовољство новим сазнањем. Уколико ученик схвати да градиво које учи има значаја, да је учење тог градива за њега важно, да га може применити приликом решавања неких свакодневних проблема, његов успех у учењу биће знатно већи, а вероватно је да ће се код ученика повећати и интересовање и жеља за проучавањем сличних садржаја. (Вучић, 1991: 76) Ако деци на раном узрасту омогућимо да експериментишу, истражују и проучавају свет око себе, код њих ће се истовремено интензивније развијати научни концепти и вештине посматрања, класификовања, предвиђања и друге, а дечији физички, емоционални, когнитивни и друштвени развој биће интензивнији и квалитетнији. (Johnston, 2005: 2) Самосталан истраживачки рад карактеришу двоструки ефекти (исходи) који се огледају с једне стране у новостеченим знањима о истраживаној појави тзв. „знања о“, али такође и процедуралним знањима која се односе на методологију истраживачких поступака тзв. „знање како“. (Шефер, 1997: 602) Питање разумевања и познавања редоследа истраживачких корака у основи

је значајно питање¹, јер репрезентује познавање плана тј. дизајна истраживања и поступности у прикупљању и тумачењу података, где сваки корак логично произилази из претходног и услов је за корак који следи.

Знања ученика из Природе и друштва усвојена практичном истраживачком активношћу - посматрањем појава, процеса и односа око себе, прикупљањем података у експерименталном раду, уочавањем правилности међу подацима, формулисањем и проверавањем претпоставки, извођењем једноставнијих огледа, објашњавањем, тумачењем и извођењем закључака дуже одолевају процесу заборављања. Поред тога, код ученика се развија читав низ навика, умења и способности које доводе до трансфера знања на друге предмете и наставна подручја, али и критички однос према свему што није експериментално проверено и доказано (потврђено). Током истраживачког рада на часовима се, поред мисаоних (упоређивање, анализирање, закључивање и др.), развијају и мануелне вештине и способности ученика, они се социјализују и оспособљавају за тимски рад, развијају вештине комуницирања, доношења одлука, објашњавања, образлагања и аргумендовања сопствених идеја и ставова, уче се прецизности у изражавању, богате и проширују свој речник, развијају технолошку и радну дисциплину. Учење путем истраживачког рада обухвата континуирано (само)усмеравање ученика да самостално уче и истражују, а не искључује се и могућност сарадничког истраживања. (Микановић, 2009: 140) У ситуацијама у којима се осећају као субјекти који сами нешто истражују и сазнају, развија се њихово самопоуздање, самоувереност, а настава постаје атрактивнија, изазовнија и интензивнија. Насупрот традиционалној настави у којој размена знања међу ученицима није била пожељна, у којој је током часова ученицима углавном било забрањено да помажу једни другима и сарађују, савремена настава заснована на истраживачком приступу управо тако нешто подстиче, развија и негује. Размена искустава међу вршњацима и различити облици интеракције међу њима доприносе социјализацији и развоју бројних друштвено прихватљивих особина, а своје теоријско утемељење налазе у културно-историјској теорији когнитивног развоја Лава Виготског. (Игњатовић-Савић, 1990: 152)

Упућивањем и подстицањем ученика да самостално проучавају, истражују и откривају своје непосредно окружење, они ће поред квалитетних и трајних знања

¹некад важније и од самих садржаја које би требало усвојити- примедба аутора

усвојити и принципе научног истраживања, односно усвојити научни приступ који се састоји од претпоставке, опажања, истраживања, критичког вредновања, нове претпоставке и провере. (Де Зан, 2005: 150) Ефекте свог рада моћи ће да упоређују са оним што су учинили остали ученици, објективније ће моћи да процене и сагледају своја знања и способности, развијаће такмичарски дух, али и смелост, самопоуздање да предложи нова решења, идеје и реално сагледају свој лични допринос сазнавању проблема који се истражује. Заједнички рад са вршњацима допринеће развоју и одређених сегмената конативне структуре личности ученика, јер ће се временом код њих појавити својеврсна »истраживачка култура« која, између осталог, подразумева одређен ниво радне дисциплине, придржавање правила употребе и руковања одређеним прибором, алатима, доследно поштовање инструкција и савета наставника, навике одржавања реда и чистоће на радним столовима и распремања опреме, материјала, по завршетку рада, на одговарајуће место.

Сарадња у истраживачком раду има посебну формативну димензију, при чему се током самосталног рада на решавању заједничког задатка или истраживању заједничке теме међу ученицима једне групе развијају како одређени међуодноси, тако и одређене карактерне особине (одговорност, истрајност, упорност и др.) Постојање једног задатка, који треба да обави већи број реализатора, може имати и негативне ефекте: неискусне наводи на дуплирање и/или безуспешно понављање истих поступака, лутање у насумичним покушајима да се дође до решења, што има за последицу неефикасност и неекономичност у раду групе. Током нашег истраживања, посебно на почетку, било је прилично таквих случајева. Време узалудно бива потрошено или у договору – расправи чланова групе око поделе задужења или у распоређивању материјала за рад. Суочавајући се са овим проблемима, ученици постепено почињу да „економишу“ временом и својим поступцима - кроз бољу организацију, тј. поделу рада међу члановима групе, брже и рационалније извођење појединих етапа у истраживачком раду, свести о доприносу или „наношењу штете“ групи. Појединци се самостално усмеравају ка оним активностима за које су највише склони и за које показују више способности, спретности, предзнања, којима највише доприносе заједничком циљу, задатку или процесу. (Шефер, 1997: 595)

2. Преглед досадашњих радова о примени истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе у настави

Упркос чињеници да учење не може, као раније, бити сведено на меморисање, акумулацију информација и података, него би требало да је више усмерено на разумевање, поимање, трансформацију информација у различите генерализације, могућност трансфера знања на другачије околности и ситуације и њихову практичну примену, поједине наставне методе данас не заузимају место које им са становишта савремене дидактичко-методичке теорије припада, односно нису у пракси заступљене на онај начин и у оној мери колико би требало. Такав је случај и са лабораторијско-експерименталном методом. Наставу у нашим школама најчешће карактеришу вербалне методе и показивање, иако је познато „да се непосредним посматрањем, пасивном чулношћу и не могу открити друга својства осим спољашњих.“ (Цветковић, 1994: 173)

Иако се у многим радовима наглашава потреба да ученици у наставном процесу самостално усвајају знања, да се оспособљавају за коришћење различитих извора знања, за практичну примену наученог и самообразовање, 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 7 до 11 година, јако ретка. Обимнијих емпиријских студија које разматрају узроке недовољне заступљености истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе у настави, 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 (биологију, хемију, физику) и ученике старије од 11 година, осим неколицине радова који се односе на ученике четвртог разреда и наставу познавања природе (Цвјетићанин, Сегединац 2007; Цвјетићанин, Бранковић и Самарџија 2008; Цвјетићанин, Сегединац, Халаши, 2010; Бошњак, Цвјетићанин, Бранковић, Кривокућин 2010), а који су за наш рад можда и најинтересантнији. С обзиром да је наш избор сведен само на групу поменутих радова објављених последњих 10-ак година, определили смо се да њихове резултате овом

приликом прикажемо групишући их према наставним предметима у оквиру којих су вршена истраживања.

Разматрањем примене експеримента у сазнајном процесу наставе *познавања природе* бавили су се Станко Цвјетићанин и Мирјана Сегединац. Између осталог, неки од циљева који се постижу применом експеримената у настави познавања природе су: продубљивање интересовања ученика за упознавање света око себе; оспособљавање ученика за посматрање, процењивање, сакупљање, груписање, праћење, бележење, истраживање света око себе; развијање критичког мишљења; развијање прецизног изражавања; развијање основних аналитичких и синтетичких мисаоних делатности, опажања, памћења и маште (Цвјетићанин и Сегединац, 2007: 133). У раду је наглашен значај експеримента у стицању нових знања и формирању појмова у настави познавања природе, предложени су типови експеримената помоћу којих се могу остварити циљеви и задаци овог предмета и наведене наставне јединице које су, по мишљењу аутора, погодне за примену различитих експеримената. При том је важно нагласити да поједини називи наставних јединица нису у складу са Службеним гласником и да се читав рад, иако су називи предмета промењени током реформе 2006. године у *Свет око нас* (први и други разред) и *Природа и друштво* (трећи и четврти разред), односи на наставу *Познавања природе* (стари назив). Посебно значајним на овом узрасту сматрамо истицање важности коришћења свеске за експерименте и цртежа (графичког представљања и илустровања) идејних решења и резултата експеримената. Коришћењем ове свеске ученике би требало оспособити да током све четири године разредне наставе континуирано – из разреда у разред описују и илуструју све експерименте које су извели на часовима познавања природе, чиме би на једном месту имали преглед развојног тока и проширивања својих сазнања, богаћења идеја, исправљања погрешних претпоставки и усвајања научне методологије, односно развијања научног приступа у проучавању садржаја природних наука.

Резултати систематског посматрања ученика четвртог разреда на часовима *познавања природе* који су организовани на принципу проблемске наставе и самосталног рада ученика на огледима показују да су доминантне активности ученика провокативне и атрактивне, да ангажују различите аспекте личности детета, омогућавају да ученик доведе у везу своја искуства са новим сазнањима, поштују богатство индивидуалних разлика, омогућавају вербалну интеракцију између ученика и мотивишу их да властитом активношћу долазе до нових сазнања. У централном делу

часа, за разлиku od традиционалне наставе у којој ученици само слушају и гледају, на посматраним часовима је, у временском интервалу од 10 до 25 минута, на 91,67% часова био заступљен лабораторијски рад ученика. (Цвјетићанин, Бранковић, Самарџија 2008: 95) Тиме је обезбеђен субјекатски положај ученика на часовима, омогућено им је да обављају различите активности и самостално одређују време њиховог трајања, а на тај начин испоштовани су принцип диференцијације и индивидуализације наставе.

Истражујући утицај примене методе експеримента на количину и квалитет знања из природе и друштва ученика четвртог разреда Цвјетићанин и сарадници (2010: 174) истичу да савремени наставни процес подразумева интеракцију између свих учесника наставе у отвореном окружењу у коме би ученицима требало омогућити активно конструисање знања на проблемима и пројектима. Кроз изучавање садржаја о природи посебно је важно развити основе научне писмености која, поред усвајања знања, подразумева усвајање вештина и компетенција које помажу ученику да посматра појаве, анализира их, креативно одлучује, активно делује, просуђује и одговорно се односи према себи, другима и животној средини. Извођењем добро одабраних експеримената ученик упознаје утицаје различитих фактора на одређене природне појаве, може да их систематски варира и контролише, комбинује на различите начине, при чему је важно да се експерименти не „третирају као помоћно средство у настави, механички додатак настави, као почетни, завршни или забавни део часа“ (Цвјетићанин и сар. 2010: 178), већ као саставни, органски део целокупног наставног процеса. Примена експеримената у настави познавања природе требало би, поред практичног деловања, да представља јединство говора, писања и цртања, али никако не би смела да буде сама себи циљ, већ пут и начин да се провере и понове већ стечена знања, продубе и прошире стара и стекну нова знања о изучаваним појавама и процесима. Упоређивањем квалитета и трајности (ретенције) знања ученика експерименталне и контролне групе који су садржаје из природе и друштва усвајали коришћењем различитих дидактичко-методичких поступака, аутори су дошли до закључка да су ученици експерименталне групе генерално, из свих проучаваних садржаја, остварили боље резултате.

Резултати истраживања (Бошњак и сар. 2010), које је имало за циљ да се испитају ставови и искуства ученика о примени експеримента у настави природних наука и којим је обухваћено 232 ученика узраста 10 година, јасно указују на то да

ученици имају позитиван став о примени експеримената приликом обраде садржаја о природи. Оно што, међутим, забрињава су подаци да 86,7% анкетираних ученика не примењује експерименте у настави природних наука или то чини повремено. Ученици углавном код куће активно изводе огледе и посматрају појаве у природи, док се у школи експериментални рад своди на демонстрационе огледе наставника или уопште није заступљен (Бошњак и сар. 2010: 345). Добијени подаци показују да су експерименти недовољно заступљени у наставној пракси у нижим разредима основне школе и да је потребна даља континуирана едукација учитеља у области природних наука са посебним нагласком на примену експеримената у настави.

Истраживања о ефектима примене лабораторијско-експерименталне методе у настави *физике* вршио је са ученицима старијег узраста М. Кука. Наиме, он је проучавао утицај лабораторијско-експерименталне методе на успех ученика у настави физике (Кука, 1999.) и њен утицај на мотивисаност ученика да садржаје физике усвајају поменутом методом (Кука, 2000). Истраживањима је обухваћено 218 ученика VII и VIII разреда основне школе, а резултати показују да је настава „изведена применом лабораторијско-експерименталне методе ефикаснија у односу на класичну вербално-текстуалну наставу.“ (Кука, 1999: 339) Ученици експерименталне групе постигли су значајно боље резултате у погледу нивоа репродукције, разумевања и примене знања, као и у погледу трајности стечених знања. Када је у питању мотивисаност ученика за усвајање знања из физике лабораторијско-експерименталном методом, ученици који су користили поменуту методу имају, без обзира на пол, значајно већи степен мотивисаности у односу на ниво мотивације ученика који су усвајали знања на класичан, традиционални начин. (Кука, 2000: 81)

Истраживањем ефикасности различитих метода наставе и учења у настави *хемије* у основној школи бавила се група аутора (Марковић и сар. 2006), покушавајући да утврди одговарајуће начине стицања трајних знања, применљивих у различитим ситуацијама. Истраживање је спроведено школске 2005/06. године на узорку од 185 ученика седмог разреда основне школе. Том приликом аутори су конципирали два различита приступа реализацији садржаја из хемије. Заједничко за оба приступа јесте учење засновано на резултатима огледа, али док је један приступ карактерисало смислено рецептивно вербално учење (преношење готових знања кроз разговор, различите текстове и демонстрационе огледе), други приступ је подразумевао учење кроз истраживање, самостални експериментални рад и решавање проблема. Учење у

оквиру оба приступа карактерише сарадња, размена знања и искустава, али у првом приступу доминира фронтални облик рада и учење кроз интеракцију на релацији наставник – ученик (интерактивно учење), док је у другом приступу доминантан облик рада групни и заступљено је кооперативно учење (Ивић и сар. 2001). Оба приступа омогућила су усвајање предвиђених садржаја, међутим други приступ је био знатно ефикаснији. Резултати су показали да се „кроз самостални експериментални рад ученика и истраживачки приступ развија највећи број интелектуалних и практичних способности ученика.“ (Марковић и сар. 2006: 413) Демонстрирањем огледа ученицима се омогућава посматрање одређених промена и процеса, али се, у том случају, развој технике рада и истраживачки приступ проблемима у свакодневном животу код њих не може очекивати.

Ефектима примене, значајем и заступљеношћу лабораторијско-експерименталне методе у настави *биологије* бавиле су се Вера Дракулић и Томка Миљановић. Оне наглашавају да су недовољна мотивација и неадекватна активност ученика током наставног процеса последица традиционалних оквира које васпитно-образовни рад у нашим школама ретко превазилази. (Дракулић, Миљановић, 2006: 241) Лабораторијски рад захтева од ученика да уложи одређену количину интелектуалног, стваралачког и физичког напора, али ће им одређене појаве и процеси бити јаснији и интересантнији уколико их провере и потврде у експерименталном раду.

Исти аутори су, применом експерименталне методе са паралелним групама, извршили истраживање ефикасности примене лабораторијско-експерименталне методе приликом изучавања биолошких садржаја у другом разреду гимназије. Статистички значајна разлика између броја поена које су на финалном тесту остварили ученици експерименталне у односу на контролну групу, настала као резултат увођења експерименталног фактора у Е групу „указује на повећање нивоа знања и умења ученика Е групе у односу на ученике К групе“. (Дракулић, Миљановић, 2007а: 630) Истраживање је потврдило да је слабији успех ученика контролне групе последица одсуства активности ученика током реализације наставних садржаја и неизвођења одређених вежби и огледа, а да се ефикасност наставе биологије повећава применом активних метода учења у настави и лабораторијско-експерименталне методе. Недовољну и неадекватну заступљеност ове методе на часовима природних наука (биологије, физике и хемије) већина анкетираних професора гимназије поред лоше и недовољне опремљености школа одговарајућим средствима и прибором, правдала је и

недостатком приручника за лабораторијске вежбе у којима би била наведена прецизна упутства, питања и задаци проблемског карактера, цртежи и илустрације практичних огледа и вежби. У наставној пракси се, уместо вежби које треба да изводе сами ученици, најчешће „показују слике, графофолије, тродимензионални модели и слајдови, што никако није адекватна замена за огледе и вежбе које сами ученици радо изводе.“ (Дракулић, Миљановић, 2007б: 267) Анкетирањем 96 ученика друге године гимназије који су садржаје из биологије током 15 часова усвајали активном наставом и лабораторијско-експерименталном методом аутори су дошли до података да је овакав начин рада јако позитивно утицао на заинтересованост и мотивацију ученика за проучавање биолошких садржаја. „Занимљивост извођења експеримената, активност ученика, њихов заједнички рад, међусобна сарадња током решавања задатака, опуштенија атмосфера на часовима“ (Дракулић, Миљановић, 2008: 397) позитивно су оцењени од стране ученика, што указује на чињеницу да „ученици не желе више да имају улогу пасивних посматрача у образовно-васпитном процесу, већ у потпуности прихватају улогу активних учесника у настави, желе да изводе експерименте, уче сопственим темпом: посматрају, уочавају различите појаве, разговарају и расправљају, закључују, најпре унутар групе, а затим у разреду као целини.“ (Исто, 399)

Када су у питању истраживања у овој области у страним земљама, значај научне писмености (компетенција), поред информатичких и комуникативних компетенција препознат је у западним земљама још средином прошлог века. Наука и образовање су, према мишљењу међународне комисије о образовању (УНЕСКО), главне погонске снаге економског напретка. „Потребне су нове вештине и пред системе образовања се поставља захтев да задовоље те потребе тако што неће обезбеђивати само минимум школовања или стручног оспособљавања већ ће оспособљавати кадар који ће дати научнике, проналазаче и велике стручњаке.“ (Делор, 1996: 62)

Још 1998. Француска академија наука и Министарство за образовање Француске, полазећи од чињенице да су деца узраста од 3 до 12 година старости врло радознала, љубопитљива, заинтересована за природне феномене и спонтано постављају питања у вези са њима, с једне стране; и чињенице да изучавање природних наука у предшколским установама и почетним разредима основне школе у Француској није на одговарајућем нивоу, покренули су пројекат *La main a la pate*. 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, уче 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...), довели су до низа међународних конференција (Токио 2000, Пекинг 2000, Рио 2001, Ватикан 2001, Монтрој 2002, Сантјаго 2003.) и имали за циљ пружање свестране помоћи учитељима и васпитачима да откривање и истраживање природних појава организују што успешније и реализују их кроз спонтану и истраживачку активност деце.

Дакле, *La main a la pate*, *Hands on*, *Scientific method*, *IBSE (Inquiry based science education)* су различити називи међународних покрета у појединим земљама, чији је основни циљ активно укључивање ученика у откривање природних феномена посматрањем и експериментисањем, а уз подстицање њихове имагинације и креативности. Наставни час, према овом покрету, обично се реализује применом експериментално-лабораторијске методе и групног облика рада и 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... Тако почиње експеримент, 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 следи дискусија и представљање резултата и закључака свих група које су учествовале у раду. На тај начин ученици, заправо, пролазе кроз одређене фазе кроз које су, наравно у другачијем облику, током својих истраживања природних феномена пролазили “прави“ научници, а набројани делови часа представљају карактеристичне кораке научног приступа. Наша земља је део овог пројекта од 2001. године.

Истраживања показују да од начина (*how learn*) на који су ученици усвојили одређене садржаје зависи шта ће и колико усвојити, разумети док већина ученика најбоље учи кроз активности, сарадњу и радом у малим групама унутар или ван учионице. (Springer at all, 1999: 22) Рад у малим групама своје теоријско утемељење налази у когнитивним теоријама Пијажеа и Виготског, јер у таквом раду ученици уче једни од других – у току дискусије о одређеним садржајима долази до когнитивних конфликта, излагања неадекватних мишљења, али долази и до квалитетнијег разумевања, што посебно може да одговара ученицима слабијих могућности и

способности. Заједничким радом са способнијим вршњацима развиће своје способности и убрзати сопствени интелектуални развој. Оно што претходно нису могли самостално да остваре и реализују без помоћи одраслих или способнијих вршњака (зона наредног развоја), сада ће моћи (зона актуелног развоја), јер ће током заједничког рада развити способности и вештине које су им за остваривање одређених задатака биле неопходне (Gage & Berliner, 1998: 189).

У скандинавским земљама захтев за научним приступом почео је да се шири и повећава још 1980-тих година. Оспособљавање за научно мишљење (a scientific way of thinking) и процес истраживања требало би да заузимају централно место на свим образовним нивоима од основних до стручних школа и високог образовања. Главни елемент у свим облицима учења је мотивација, па је изазов у подучавању стварање услова за развој унутрашње мотивације која води квалитетнијем усвајању знања. Други кључни фактор је креирање процеса учења базираног на ранијим, већ постојећим вештинама, искуствима и способностима ученика. (Salmi, 2004: 3)

Проучавајући научна искуства деце раног узраста у Великој Британији Џејн Џонстон (Jane Johnston) подсећа да деца школовање не започињу лишена научних искустава, већ своја рана научна искуства развијају кроз игру и током уобичајених свакодневних активности (купања, храњења и сл.) Своје прве, ране научне концепте и вештине деца успостављају коришћењем различитих играчака – механичких, магнетних, музичких, конструкторских и других. У том периоду започиње развој мануелно-перцептивне координације, фине моторике, вештина посматрања и опажања, способности класификовања и предвиђања које ће бити од великог значаја у њиховом каснијем научном развоју. (Johnston, 2005: 2) Ефекти истраживачког приступа у изучавању природних феномена које она наглашава су усредсређеност детета на учење; деца на основу своје урођене радозналости откривају ствари о свету који их окружује; развијају веома значајне вештине и способности, формирајући сопствено разумевање искустава стечених истраживањем и откривањем; подршка и охрабривање наставника им указују на важност и значај њихових открића; а наставници на основу својих знања о специфичностима дечијег учења (теоријама учења), педагошких теорија и практичног искуства, обезбеђују деци адекватно окружење погодно за учење истраживањем и откривањем. (Исто, 168) Деца научна искуства на раном узрасту могу стицати на различите начине – давањем упутстава, инструкција (an instructional approach), проналазачким приступом (a discovery approach), решавањем проблема (a

problem-solving approach), усредсређеним, усмереним приступом (a focused approach) и истраживачким приступом (an exploratory approach). Сви наведени приступи требало би да буду детаљно планирани и припремљени, при чему је нарочито важно водити рачуна о развоју научних вештина, научних концепата (појмовном развоју), комуникацији којом се поједини приступи остварују и вештинама претпостављања и предвиђања.

Значај изучавања наука у основним школама Велике Британије повећао се од 1989. године, као последица реформе образовања (Education Reform Act, 1988). Бројна национална тестирања и истраживања довела су до закључка да школе морају припремити ученике за континуирано, перманентно учење током целог живота, што значи да би код ученика требало да развију спремност и вољу за учењем, задовољство учењем, вештине и способности неопходне за самостално учење. (Harlen, 2004: 7) То даље подразумева да би наставници требало да буду „наоружани“ различитим стратегијама и вештинама што, између осталог, подразумева да ученицима омогуће директан приступ материјалима и феноменима које ће истраживати; да припреме и организују дискусије у малим групама или са целим одељењем о процесима које истражују и могућностима њиховог успешнијег проучавања; да користе технике поучавања које подразумевају коришћење различите опреме (прибора), мерних инструмената и иновативних модела; да охрабрују и подстичу ученике да постављају питања, критички коментаришу своја запажања, идеје и закључке. (Von Secker, 2002: 151)

Да би ученици разумели, уживали и дивили се свету који их окружује, у свом научном образовању требало би да доживе 10 кључних идеја истраживачке наставе. (Harlen, 2010: 21) Усвајање и развијање свих научних идеја требало би започети на елементарном нивоу, да би се са узрастом захтеви повећавали и усложњавали, а научни концепти проширивали и продубљивали. Активности деце у основној школи првенствено би требало да буду усмерене на истраживање њиховог најближег окружења, живих бића и неживе природе у непосредној околини, али проблем на који Харлен и многи други истраживачи у области научног образовања указују, јесте недовољно и неадекватно образовање наставника да наведене научне идеје развију и на одговарајући начин реализују. Један од проблема са којима се наставници, када су у питању садржаји науке (science education), често суочавају јесу питања ученика. На срећу реч је о вештини која се веома брзо и лако може развити и савладати. Прва ствар

коју би требало схватити је да је често боље не давати директне одговоре на питања ученика (чак и када их учитељ може дати), већ указати на правце и могућности самосталног истраживања и проналажења тражених одговора. (Harlen, 1996: 5) На питања ученика битно је са вољом одговарати. Важно је подстицати их да питају што више и да износе сопствено мишљење о датом проблему. На тај начин учимо их размишљању, развијању критичког мишљења, сарадњи, вештини комуницирања и развијамо тимски рад. Важно је да схвате сопствену одговорност за квалитет свог учења. (Сушић, 2010)

Када су у питању упутства и савети наставницима за остваривање наставних програма у нашој земљи најефикаснијим методама учења у настави СОН/Пид сматрају се оне методе које ученика стављају у адекватну активну позицију у процесу стицања знања. (Службени гласник РС, 2004: 51) Погодне су партиципативне методе, решавање проблем-ситуација, кооперативне методе, интерактивне методе, амбијентално учење и игра као најживотнија ситуација, 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 реструктуирањем искуствених знања ученика и њиховим довођењем у везу са научним сазнањима, дечија знања се надограђују, проверавају и примењују. (Службени гласник РС, 2005: 41) Усвајањем елементарних форми функционалне писмености, омогућује се стицање и размена информација, комуницирање у различитим животним ситуацијама и стварају се могућности за даље учење. 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 проблемско структуирање садржаја као подстицај радозналости и интелектуалне активности деце. У трећем разреду предност и даље имају истраживачке активности засноване на чулном сазнању, стечене практиковањем кроз експерименте у осмишљеној образовној активности, као и свакодневном животу. (Исто, стр. 43)

3. Основни принципи и методе истраживачке наставе

Настава која се данас одвија у школама према мишљењу младих превише је „одвојена“ од свакодневног живота. Они не виде сврсисходност учења, а садржаје које усвајају доживљавају као скуп неповезаних чињеница. При том, код већине ученика доминира спољашња мотивација – уче да би добили позитивну оцену, положили испит, завршили разред, а знања која усвајају на тај начин не могу и не умеју практично да примене, парцијална су, неповезана и јако брзо подлежу процесу заборављања. Таква ситуација показује да ученици у нашим школама више *памте*, него што *мисле*, што има за последицу недостатак разумевања, као и бројних способности, вештина и ставова неопходних за даље школовање и успешно сналажење у свакодневном животу. (Делор, 1996: 68) Насупрот томе, конструктивистичка схватања природних наука наглашавају значај претходних знања ученика и стварање могућности да ученици размишљају, доживљавају нова искуства и разумеју смисао и значај онога што уче. (Шпановић, 2008: 106) Истраживачки приступ састоји се из активности, али и одређених вештина којима се трага за новим знањима и објашњењима како би се задовољила радозналост (Haury, 1993).

Настава заснована на истраживачком приступу води ка разумевању и пружа могућност систематске рефлексije онога што је научено, тако да се нове идеје развијају из претходно усвојених. (Harlen, 2010: 9) Ученици на поједностављен начин изучавају природне феномене "пролазећи", слично научницима, фазе научног истраживања. У том процесу, који је у поређењу са традиционалном наставом сложенији и дуготрајнији, ученици развијају бројне мисаоне операције, развијају и продубљују разумевање, способност да објасне појаве, процесе и односе које изучавају, и што је посебно значајно, развијају унутрашњу мотивацију, жељу за новим истраживањима и позитиван однос према науци уопште. Правилно организовано учење у школи подразумева да деца имају унутрашњу потребу и мотивацију за усвајањем одређених садржаја. Наставна потреба је потреба ученика за реалним или мисаоним експериментисањем, са овим или оним садржајем, ради рашчлањавања у њој битно - општег и појединачног, ради проучавања њихове међусобне повезаности. (Давидов, 1989: 90)

Да би истраживачки приступ био успешно имплементиран у наш образовни систем, потребно је уважавати и следити одређене принципе: 1) Школа би требало да, током година обавезног школовања, кроз образовне програме, систематски настоји да развија и подстиче ученичку радозналост о свету, задовољство у научним активностима и разумевање начина на који могу бити објашњени природни феномени. (Harlen, 2010: 11) Ученицима би науку требало представити као активност којом и сами могу успешно да се баве, налазећи при том задовољство у откривању нових, повезивању старих искустава са новим и увећањем постојећих знања. У том контексту се и настава природе и друштва може представити као свеобухватно знање о свету који нас окружује, о појавама, процесима и односима које би ваљало истражити како би се схватили и разумели природни феномени из наше непосредне околине. Разумевање научних достигнућа на основу истраживања објеката, појава и процеса, подстакнуто радозналошћу да се објасне ствари и дешавања у свету око нас, задовољиће на једној страни знатижељу ученика, а на другој потврдити или одбацити њихове интуитивне, спонтане идеје у вези природних феномена и развити научни поглед на свет. Примена истраживачког приступа омогућује ученицима да се радују проналазећи правила, законитости, обрасце који су им интересантни, истовремено иницирајући поштовање природе, научне активности, моћи и ограничења науке. Ученик је доведен у ситуацију да манипулише, ради и при том не усваја само знања, већ и одређен метод рада, који може применити и у другим ситуацијама. (Шарановић-Божановић, 1989: 44) Том приликом није у ситуацији само да посматра, памти и репродукује, већ максимално ангажује своје интелектуалне способности. Такође, овакав приступ помаже у развоју и стицању вештина неопходних за успешно сучељавање са изазовима савременог света који се свакодневно мења.

Основна сврха научног образовања јесте да оспособи сваког појединца за активно учествовање у доношењу одлука, преузимање одговарајућих активности које ће бити за његову добробит и добробит друштва и окружења (2). Разумевање начина и могућности примене науке у различитим животним ситуацијама је неопходно да би се ценио њен значај и обратила пажња на правилан начин коришћења научног знања. Знања стечена истраживачким активностима не само да нуде објашњења онога што је опажено и одговоре на питања која проистичу из свакодневног живота, него пружају и могућност предвиђања још неопажених феномена. Кроз такав тип активности ученици развијају вештину постављања питања и налажења начина да на њих одговоре

обједињавањем опажених чињеница, анализом и интерпретацијом података, као и ангажовањем у дискусији о оном што је уочено, запажено и начинима како је остварено. Комуникација и дискусија о идејама проистеклим из директног искуства захтевају од ученика да прихвате мишљења других, али уз претходну критичку анализу и сагледавање различитих аспеката.

Деца доносе у школу идеје о свету формиране кроз своје активности, посматрања и размишљања у свакодневном животу. То су полазне тачке за развој разумевања, способности и ставова, као основних циљева научног образовања. Међутим, примена истраживачког приступа истовремено означава раскид са доста тога устаљеног када је у питању начин учења, а посебно када је реч о давању смисла искуству. Потребно је да коришћење структурираног материјала и извођење пажљиво осмишљених активности буде ученицима занимљиво, али и прилагођено узрасту (да могу разумети садржаје које истражују) и релевантно њиховом животу. Постепено и правремено ученици прелазе са предметних радњи на њихово извршавање на умном плану и врше теоријска уопштавања. (Давидов, 1987: 60) Брзина и квалитет учења су много већи када им је омогућено да повезују нова искуства са већ познатим, када имају времена и могућности да међусобно разговарају, постављају питања и узајамно размењују искуства. (Harlen, 2010: 21) Активности које омогућавају рад са реалним објектима на реалним проблемима, које, при том, имају одређени смисао и интерес за ученике, често резултирају вишеструким ефектима.

Настава природе и друштва је веома погодна за примену различитих облика иновација, јер се заснива на занимљивим, аутентичним, очигледним и узрасту ученика приступачним садржајима, који се на различите начине могу издиференцирати и прилагодити индивидуалним карактеристикама и способностима ученика, одређеним условима рада у школи, потребама локалне заједнице и сл. Ови садржаји омогућавају ученицима да посматрају и прате појаве и процесе у свом непосредном природном и друштвеном окружењу, да раде на текстовима, врше огледе, израђују табеле, схеме, графиконе, користе различите макете и моделе, демонстрирају на географској карти, тј. да путем различитих практичних активности буду мисаоно ангажовани, да развијају критичко мишљење, своје интелектуалне и физичке способности. (Лазаревић и Банђур, 2001)

Истраживачки приступ у настави природе и друштва, када су у питању садржаји природних наука, подразумева комбиновање елемената проблемске наставе, пројектне наставе, наставе путем открића, интерактивне и кооперативне наставе, а метода која доминира је метода практичних и лабораторијских радова. Реч је о наставној методи која се у дидактичко-методичкој литератури може срести под различитим називима², а чија је суштина у томе да ученици „самостално посматрају предмете и појаве, експериментишу, изводе огледе и израђују одговарајући дидактички материјал“ (Врећић и сар. 1985: 108) На таквом часу улога наставника је, сем да осмисли и креира истраживачке активности ученика, да их усмерава, саветује и адекватно формулисаним питањима „води“ до нових научних открића и закључака.

Лабораторијски и практични радови обогаћују наставни процес и доприносе његовом интензивирању, јер су интересантни по својим циљевима, привлачни по материјалу и прибору који се употребљава приликом њиховог извођења, погодни за подстицање радозналости и „разбијање“ монотоније у току наставе. Час на коме је заступљен истраживачки приступ започиње проблемом, питањем или дискусијом у којој учествује цео разред. Ученици дају могуће одговоре, своја запажања и претпоставке, а наставник их записује на табли. Значајна промена у социо-когнитивном развоју ученика јавља се када почну да увиђају да друге особе имају другачија становишта од њихових, те почињу да буду способни да посматрају ствари из угла других особа. (Кадичевић, 2009: 384)

Након тога ученици добијају потребне материјале, прибор и литературу помоћу којих ће проверити и утврдити истинитост својих предвиђања. Самосталан рад састоји се из одређених поступака и операција (скицирања, бележења, упоређивања, закључивања) и посматрања одређених предмета, појава и процеса у свом окружењу, а под *експериментом* се подразумева вештачко стварање услова „да би се изазвала нека појава или процес ради њиховог проучавања.“ (Вилотијевић, 1999: 273) Предност експеримента, односно практичног рада је у томе што се може извести више пута³ тако да се изучавана појава или процес могу посматрати у променљивим условима извођења. Истовремено ученици су у прилици да своје резултате пореде са резултатима

² лабораторијска метода, метода експерименталних радова, метода лабораторијских и практичних радова, метода практичних радова, метода истраживања и сл.

³ онолико пута колико је потребно да би се одређена појава или процес што потпуније сагледали, сазнали, проучили, разумели

рада осталих ученика, да развијају хипотетичко и критичко мишљење, да уважавају туђе идеје, предлоге, сугестије и негују вештину комуницирања. Сам назив »лабораторијски рад« требало би условно схватити, јер се ти радови, посебно у разредној настави, *не морају* одвијати у лабораторији, већ у класичној учионици, специјализованој учионици – кабинету, помоћним школским просторијама, школском врту, природи, свуда где ученици могу доћи у непосредан додир са стварношћу. (Де Зан, 2005: 270)

Завршни део часа карактерише извештавање ученика о оствареним резултатима, истицање закључака, упоређивање претпоставки са прикупљеним подацима и проширивање постојећих, дотадашњих знања новим. Процес се може употпунити графичким представљањем запажања и закључака и отварањем нових питања и тема које би у будућности требало истражити. Ученици који се на најранијем узрасту не осамостале и не оспособе за прикупљање података у експерименталном раду, за уочавање (не)правилности међу подацима, за формулисање претпоставки, анализирање и проверавање информација, за давање објашњења и извођење закључака, могу имати великих проблема не само у будућем школовању, него и у свакодневном животу.

Код истраживачки оријентисане наставе, у чијој се основи налази откривање, дефинисање и решавање проблема и где је непосредност сусрета с предметима и појавама релевантнија од посредовања речима, у односу на уобичајену артикулацију наставе, налазимо и на специфичан редослед фаза током наставног часа. Обично разликујемо следеће фазе:

1. *мотивације* – проблемска ситуација,
2. *тешкоће* – упознавање проблема,
3. *решења* – постављање претпоставке, истраживачког плана,
4. *рада и извођења* – извођење огледа, мерења, упоређивања,
5. *задржавања и увежбавања*, и фазу
6. *постигнућа, проверавања и примене наученог – постигнутог.*

(према Де Зан, 2005: 153)

Кроз које ће фазе тачно „проћи“ наставни час зависи од узраста ученика, њиховог броја у одељењу, опремљености школе средствима рада и других фактора.

4. Самостални истраживачки рад заснован на Блумовој таксономији васпитно-образовних циљева

Блумова таксономија васпитно-образовних циљева имала је за циљ да наставницима помогне у планирању и реализацији наставног процеса, у креирању и осмишљавању наставних активности, у избору стратегија поучавања и учења и детаљнијој евалуацији остварених резултата. Пошавши од чињенице да се васпитни циљеви изражени у облику понашања појединаца могу посматрати и описати, а затим класификовати, Блум и његови сарадници сачинили су 1956. године једну од најчешће разрађиваних и примењиваних класификација наставних циљева. У овој таксономији нису класификоване наставне методе, ни различите врсте наставног материјала, наставни предмети или садржаји. Класификовано је „жељено понашање ученика – начини на које ученици реагују, мисле или осећају након што су изложени утицају наставе.“ (Мирков, 1996: 161) Аутори таксономије настојали су да термине у оквиру класификације логички структурирају и дефинишу што прецизније, како би они који их користе могли да их употребе што доследније. Из тих разлога се ова таксономија може сматрати класификацијом оних облика реаговања и понашања ученика који представљају жељене резултате васпитно-образовног процеса. (Блум, 1981: 16)

Пошто је цео васпитно-образовни процес усмерен ка променама у понашању, циљеви и задаци који се односе на поједине предмете постављени су у облику описа понашања која се, након тог процеса, очекују као исходи. Иако понашање није једини и примарни задатак наставе, већ знање, разумевање, ставови и вредности који доводе до одређеног понашања или га омогућавају, понашање се у овој класификацији узима као корисни, видљиви индикатор поменутих промена. (Мирков, 1996: 159) С обзиром да се понашање ученика након одређеног поучавања и учења може разликовати и по ступњу и по врсти од жељеног понашања одређеног васпитно-образовним циљевима, акценат је управо на добијању евиденције о ступњу усвојености жељеног реаговања од стране ученика. Таксономија представља конкретизацију, класификацију и операционализацију циљева и задатака, односно прецизирање и одређивање наставних садржаја, метода и начина рада, израду одговарајућих инструмената за проверу усвојености дефинисаних циљева и задатака (Милановић, 2008: 11) Такође, таксономија „пружа могућност ученицима да сагледају ниво знања које су достигли и процене тешкоће које су довеле до слабијег успеха у учењу“. (Сегединац и Халаши, 1998: 89) Састоји се из три дела –

когнитивног, афективног и психомоторног подручја, а једна од њених основних карактеристика је да се формулисање задатака односи на цео ток образовног процеса, не само на његов крајњи резултат. За наш рад посебан значај има когнитивно подручје које садржи васпитно-образовне циљеве „у вези с репродукцијом или препознавањем знања и с развојем интелектуалних способности и вештина.“ (Блум, 1981: 13) У овом подручју налазе се најјасније дефиниције васпитних циљева изражене путем описа понашања ученика, а жељени облици понашања заправо су „социјални задаци које младим људима поставља њихова друштвена средина или култура.“ (Исто, стр. 17) Афективно подручје обухвата циљеве у којима су описане промене интереса и ставова, као и развој вредновања и одговарајућа прилагођавања, док је треће подручје манипулативно или подручје моторичких вештина.

Основна начела, којих су се аутори таксономије придржавали приликом њене израде, била су: а) главне разлике међу таксономским категоријама заправо представљају разлике које наставници могу уочити међу различитим облицима понашања и реаговања ученика; б) таксономија је логична (свака категорија логички је дељива на поткатоорије) и по својој унутрашњој структури доследна; в) систематизује само оне облике понашања који су резултат васпитања и образовања; г) класификација је углавном дескриптивна, а сваки васпитни циљ у оквиру ње приказан је на неутралан начин (избегнути су изрази који садрже било какво вредновање). Категорије и поткатоорије су распоређене хијерархијски (сложенији облици понашања садрже у себи једноставније), што помаже и омогућава да се јасно схвати положај одређеног васпитно-образовног циља према другим циљевима.

У оквиру когнитивног подручја, које се односи на облике понашања као што су памћење, размишљање, решавање проблема, формирање појмова, а у извесној мери и креативно мишљење, разликујемо 6 категорија: **знање, схватање, примену, анализу, синтезу и евалуацију**. Васпитно-образовни циљеви једне категорије надограђују се и подразумевају и облике понашања претходних категорија, при чему су прожети високим степеном свесности ученика – што је понашање комплексније, свесност ученика је виша. Таксономија је имала за циљ да помогне наставницима у формулисању хипотеза о процесу учења и променама које тај процес у ученицима узрокује, да омогући и олакша избор метода за израду наставних програма и припремање наставних и испитних техника, односно да омогући „прецизније одређивање наставних садржаја, облика наставног рада и мерење резултата учења.“

(Сегединац и Халаши, 1998: 89) Своју практичну примену, када је у питању настава Природе и друштва, таксономија налази у изради и усавршавању наставних програма, у планирању, припреми и извођењу часова и вредновању наставног рада. (Кнежевић, 1995: 149) На основу ње требало би сачинити такав курикулум у који ће бити уграђени методички поступци за самостално откривање знања и тек тада програм може да преузме праву функцију, односно да задовољи постављени циљ. (Исто, стр. 65) Од наставника се очекује да, у зависности од природе и карактера активности, садржаја или наставне теме, користећи когнитивне класификаторе, формулишу оперативне задатке у својим наставним плановима.

За наш рад посебно је значајна примена Блумове таксономије у проверавању и оцењивању, односно у евалуацији квалитета и квантитета знања усвојених самосталним истраживачким радом ученика. Да би се тако нешто утврдило потребно је користити разноврсне типове задатака у тестовима, јер се проверавање схвата шире, као процес у коме типови задатака вишеструког избора и допуњавања имају дидактичко оправдање само у почетним фазама проверавања. На вишим и сложенијим нивоима захтева се постављање сложенијих питања, питања за проверу целовитог сагледавања проблема, за проверу ученикових ставова према одређеном градиву. (Кнежевић, 1995: 85) Управо такве, сложеније нивое знања (разумевање и примену) настојали смо да утврдимо код ученика пре и након увођења експерименталног фактора – самосталног истраживачког рада. Одређеним питањима и задацима у оквиру иницијалног и финалног теста знања покушали смо да утврдимо да ли су и колико ученици разумели предвиђене садржаје и да ли самостални истраживачки рад омогућава и оспособљава ученике за примену стечених знања у свакодневном животу. Задацима којима се захтева да ученици идентификују појам који не припада датом скупу и да наведу образложење свог одговора (нпр. Прецртај реч која не припада датом низу и објасни зашто си баш ту реч подвукао/-ла: иње, град, снег, магла); задаци у којима се тражи да ученици предвиде последице неког процеса и/или образложе одређену појаву (нпр. Зашто надувани балони чешће пуцају ако су окачени ближе плафону (таваници), него ако су на поду просторије?) заправо се проверава да ли се у школи стичу емпиристичка или научно-теоријска знања. Ако је ученик способан да примени знања, вештине и појмове у новим ситуацијама у којима се тај облик наученог (знања, вештина) покаже као прикладан, тада можемо констатовати да је разумео усвојене садржаје (Будић и др. 2011: 42) Анализом ученичких одговора на питања и задатке у тестовима покушали смо да

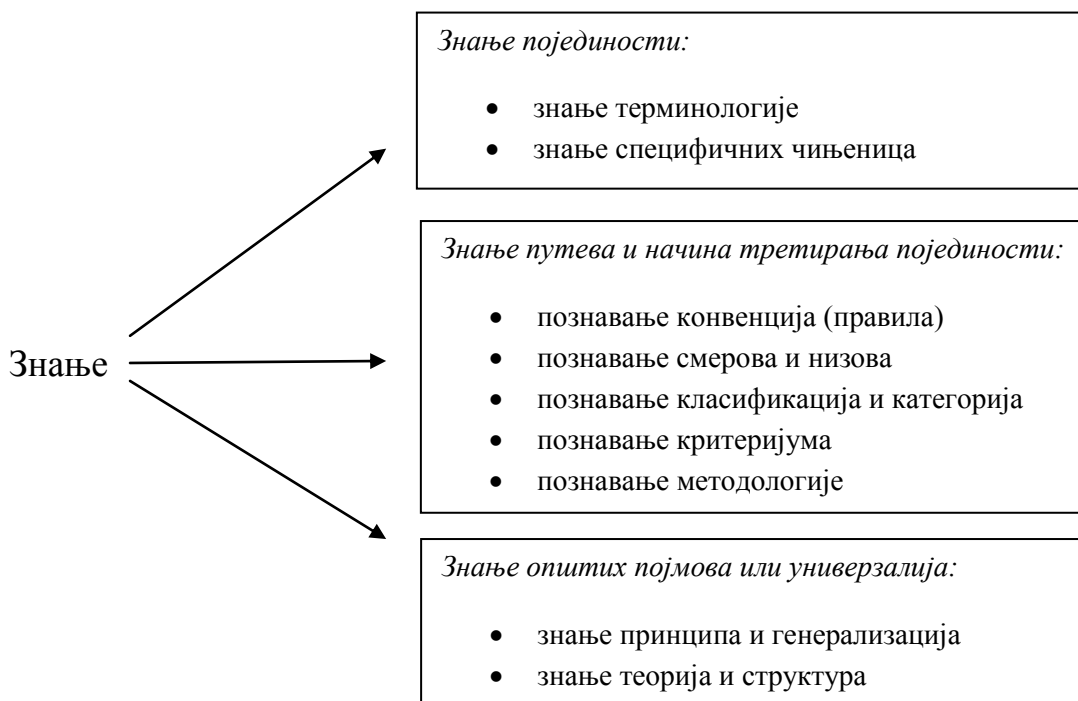
установимо да ли се и колико применом самосталног истраживачког рада у настави Природе и друштва стварају услови за успостављање унутрашње везе између општих, посебних и појединачних знања, тј. да проверимо хоће ли такав начин рада допринети квалитативно и квантитативно повећању обима (интензитета) и дубине (екстензитета) усвојених садржаја. Поређење смо вршили у односу на знања усвојена у претходним разредима (првом и другом), али и у односу на знања ученика који су планиране садржаје обрађивали на традиционалан начин.

Примена Блумове таксономије омогућава да сви ученици буду активни на часовима, да свако дете ради у складу са својим могућностима и способностима, да се уважава принцип индивидуализације и на тај начин допринесе подизању квалитета наставе. Да би се применио таксономијски модел потребно је да наставници познају свој предмет, способности и особине личности ученика, психологију развоја способности учења и критичког мишљења. (Милановић, 2008: 33)

Најопштији васпитно-образовни циљ у Блумовој таксономији, а и образовању уопште јесте *знање*, јер се након усвајања одређених садржаја (наставних јединица) очекују промене у количини и врсти (квалитету) знања која ученик поседује. Под знањем се подразумева да ученик „показује да памти, било да препознаје или самостално репродукује, различите идеје или појаве са којима се сусрео у свом школовању.“ (Блум, 1981: 27) Знање може садржавати и сложеније процесе утврђивања односа и просуђивања, будући да је готово немогуће дати некое знање које би увек имало тачно оне исте елементе који су били присутни у оригиналној ситуацији учења. Иако је у основи стицања знања памћење, било би беспредметно сва питања и задатке којима се утврђује и проверава ниво знања ученика формулисати на тај начин да они у потпуности одговарају садржајима и начинима којима је знање усвајано. У том случају учење би било сведено на најједноставнији облик – класично условљавање, а знање на механичко запамћивање (меморисање садржаја). Уколико се знање не може употребити у новим ситуацијама или у облику који је врло различит од онога у коме је текао процес његовог усвајања, реч је о врло једноставним категоријама знања.

Знање, као и остале категорије у таксономији разрађене су тако да се најпре наводе једноставнији, а затим све сложенији облици понашања – од оних конкретних и „опипљивих“ до апстрактних. У областима у којима се знања брзо мењају, знање се не усваја због тога што се очекује да би оно било »вечна истина«, већ зато да се научи

методологија тих научних дисциплина и да се тако олакша решавање проблема који у те дисциплине спадају (Блум, 1981: 30), али и проблема који ученике очекују у свакодневном животу. Класификацију поткатегија у оквиру категорије *знање* најједноставније можемо сагледати на основу следећег графичког приказа:



(према Лазаревић и Банђур, 2001: 47)

Најједноставнија поткатегија знања јесте *знање појединости*. Подразумева могућност ученика да се сети и препозна одређене појединости или изоловане информације (нпр. Природна појава која настаје струјањем ваздуха назива се....(подвуци): магла, ветар, иње, таласање⁴). Такве се појединости могу сматрати основним елементима које ученик мора знати ако жели да буде упознат са неким подручјем или да решава проблеме тог подручја. Те појединости су већином симболи који се односе на конкретне појаве, па су зато на релативно ниском ступњу апстракције. У оквиру ове поткатегије разликујемо *знање терминологије* и *знање специфичних чињеница*. Знање терминологије подразумева знање појава које се означавају вербалним или невербалним симболима (нпр. Повежите стрелицама леву и десну колону тако да спојите називе појединих процеса са одговарајућим променама стања воде:

⁴ Наведени примери питања и задатака потичу из тестова знања које смо користили приликом иницијалног и финалног тестирања ученика.

замрзавање
топљење
испаривање

прелазак воде из течног у гасовито стање
прелазак воде из течног у чврсто стање
прелазак воде из чврстог у течно стање

Да би успешно одговорио на овакав тип питања ученик мора да размишља, потребна су му знања већег нивоа апстрактности. *Знање специфичних чињеница* подразумева познавање неке специфичне информације – датума догађаја, особа, места и године неког дешавања. Такве специфичне чињенице основни су елементи којима се стручњак мора служити у комуникацији на свом подручју или у размишљању о различитим проблемима или садржајима свог подручја. (Блум, 1981: 51) Специфичних чињеница има готово безброј и задатак је наставника да одабере оне које сматра основним, водећи рачуна и о нивоу прецизности са којом ученик мора усвојити различите информације (нпр. Справа за мерење ваздушног притиска назива се: а) топломер, б) термометар, в) барометар – заокружи слово испред тачног одговора).

Наредна поткатогија знања, хијерархијски виша, сложенија и апстрактнија од претходне, је *знање путева и начина третирања појединости*. Ова поткатогија подразумева познавање начина организовања, изучавања, просуђивања и критиковања идеја и појава. Аутори таксономије наглашавају да је поменуте поткатогије врло тешко разликовати од знања појединости. Начини и путеви односе се више на процесе него на њихове производе. Такво знање првенствено је резултат споразума и конвенција, а мање посматрања, експериментисања и открића. *Познавање конвенција* подразумева познавање карактеристичних начина третирања и излагања идеја и појава (нпр. Под којим условима течности прелазе из једног у друго стање?) Познавање процеса кретања и смера кретања појава у односу на време наредна је категорија која подразумева познавање процеса који су међусобно у временском, али и узрочно-последичном односу (нпр. Допуни следеће реченице: Вода кључа на _____ ° С и прелази из _____ у гасовито стање, а на температури од _____°С мрзне и претвара се у _____.) Као што можемо уочити ова категорија знања подразумева поткатогије које су хијерархијски ниже – знање појединости и специфичних чињеница.

Познавање класа, низова, подела и категорија које се сматрају битним за дато подручје или проблем саставни су део поткатогије *познавање класификација и категорија*. Од ученика се очекује да познаје одређене класификације и поделе, да зна и схвата где су оне и када применљиве, али се не подразумева и његова оспособљеност да их практично примењује при решавању одређених проблема. Овај ниво знања

најбоље илуструје следећи задатак: Међу набројаним променама материјала подвучи оне које убрајамо у неповратне: буђање, растезање, сабијање, испаравање, кување, сагоревање, рђање. Ученик ће успешно (подвлачењем) издвојити тражену категорију промена материјала, исправно извршити њихову класификацију на повратне и неповратне, али неће знати суштинску разлику међу њима, неће умети да их примени у решавању одређених проблема и/или неће знати која је сврха поменуте класификације.

На сличан проблем наилазимо и у оквиру наредне категорије *познавање критеријума*, која подразумева да су ученицима познати критеријуми помоћу којих се проверавају или просуђују чињенице, принципи, мишљења или поступци. Од ученика се очекује да знају такве критеријуме и да се њима донекле и служе (Блум, 1981: 55), међутим, права употреба тих критеријума у стварним проблемским ситуацијама спада у *евалуацију* – највишу таксономску категорију у когнитивном подручју. Управо из разлога што настава упорно наглашава и у први план ставља најједноставније сазнајне способности које се тичу стицања информација из појединих наставних предмета, дешава се да у природним наукама ученици који постижу добре резултате на тестовима знања, нису способни да та знања употребе за објашњавање чињеница из свакодневног живота. (према Будић и сар. 2009: 87)

За наш рад посебан значај има поткатегорија *познавање методологије*, јер је предуслов за успешно остваривање самосталног истраживачког рада познавање метода, техника и поступака који се могу употребити приликом изучавања неке природне појаве, процеса и/или односа. Познавање методологије не подразумева да ученици знају на који начин да поменуте категорије примене и како да одређене методе, технике и поступке практично употребе, међутим, „ипак је и тако скромно знање методологије важан и неопходан предуслов за дубље упознавање садржаја“. (Блум, 1981: 56) Значај подучавања методологије истраживања наглашавао је још и Брунер истичући да наставници морају да наводе своје ученике да буду научници „да их подучавају како да уче, да се користе туђим методама долажења до знања, али да развијају и своје. Ученици не треба само да проучавају науку, они треба њоме да се баве.“ (Будић и сар. 2009: 91)

Трећа поткатегорија знања јесте *знање опитних појмова или универзалија у неком подручју*. У питању су основне структуре, теорије и генерализације које представљају највиши ниво апстракције и сложености. Овакве појмове ученици јако тешко и споро усвајају, јер су универзалије по својој структури и садржају веома широке. Чест узрок томе је и што ученици не познају довољан број појединачних чињеница или их

искуства и представе стечене раније⁵ онемогућавају да успешно апстрахују и генерализују. Ученици у току наставе располажу низом представа које међусобно упоређују, налазе у њима сличности и разлике, комбинују их међусобно и тако формирају оно што је заједничко и битно за одређени низ представа, и што их сједињава у одређени појам. Процес овладавања појмовима не почива на простом запамћивању, већ се обавља низом мисаоних активности – упоређивања, апстраховања и уопштавања. (Будић, 2006: 76) У оквиру ове поткатогије разликујемо *Знање принципа и генерализација* и *знање теорија и структура*. Питања и задаци којима проверавамо наведене поткатогије могли би бити: На који начин хлађење ваздуха утиче на промену његове запремине? Од чега зависи брзина замрзавања неке течности? Шта утиче на брзину растварања неких материјала у води и другим течностима? Ученици чије су способности испод просека не могу успешно да одговоре на наведена питања. Њихови одговори остају на нивоу спонтаних појмова, искуствених чињеница и углавном су половични, непотпуни и непрецизни.

Поред питања и задатака, намењених исподпросечним ученицима, који траже најједноставнија знања на нивоу простог препознавања и запамћивања, потребно је постављати питања и задатке који захтевају и подразумевају више нивое мисаоног ангажовања ученика. То су питања којима се од ученика захтева да из низа одређених појмова издвоје онај који не припада датом скупу и образложе своје мишљење, питања у оквиру којих ученици могу да упореде одређене појмове или процесе указујући на њихове сличности и разлике, задаци у којима се захтева да протумаче одређена тврђења, правила, законитости (нпр. Ваздух је стишљив, а течности нису). Ова и њима слична питања и задаци припадају категорији *схватања*. Њене поткатогије су *превођење* (исказивање одређених садржаја другачијим језичким обликом, описивање проблема или процеса другим, властитим речима), *тумачење* (обухвата образлагање, објашњавање, давање наслова одређеним одломцима и деловима текста, а тумачити се могу и цртежи, графикони, табеле са бројчаним подацима и сл.). Трећа врста понашања коју убрајамо у категорију *схватање* је *екстраполација*. Ту се мисли на процене или предвиђања која су заснована на разумевању тенденција, токова догађаја или услова описаних у комуникацији. (Блум, 1981: 70) Тачна екстраполација захтева од ученика да најпре у себи преведе или преради саопштење, затим да га протумачи, а онда прошири његове тенденције или кретања и изван наведених података, да би тако утврдио

⁵у школи и изван наставног процеса

импликације, консеквенце и последице које су у складу са условима описаним у саопштењу (нпр. Када огледало из хладне просторије пренесемо у топлу, не можемо да се огледамо у њему. Због чега? Објасни.) Ова категорија обухвата такве образовне задатке који захтевају разумевање наставних садржаја и трансформацију примљених информација у неку паралелну форму, која за ученика има већу информативну вредност. (Сегединац и Халаши, 1998: 92)

Једна трећина питања у тестовима знања, на супрот нижим нивоима когнитивног функционисања, односила се и захтевала највише категорије знања где до изражаја долазе процеси критичког суђења, вредновања, примене стечених знања у новим и до тада непознатим ситуацијама, решавање проблема. Било је преамбициозно очекивати да велики број ученика успешно одговори на питања која захтевају анализу, синтезу и евалуацију, али су се у тој последњој групи питања и задатака нашла и она која садрже елементе поменутих таксономских категорија (нпр. Саша је направио чај, а Марија лимунаду. Сипали су једнаке количине шећера. У којој течности ће се шећер пре растворити и зашто?) С обзиром да успешност великог дела школских програма зависи од тога у којој су мери ученици оспособљени да стечена знања примене у ситуацијама различитим од самог учења, настојали смо да се већина тих питања и задатака управо односи на ситуације из свакодневног живота (нпр. Када зими из шетње градом уђемо у неку топлу просторију имаћемо проблем ако носимо наочаре. Који проблем је у питању? или Зашто лети гуме на бициклама и аутомобилима чешће пуцају него зими?) Оваква и слична питања захтевају поред знања и разумевања (схватања) знатно сложеније мисаоне операције и због тога су првенствено намењена изнадпросечним, даровитим ученицима.

У складу са горе наведеним, потпуно се слажемо са напоменом П. Стојаковића који каже да пре него што класификујемо неки испитни задатак у тесту (коју категорију знања мери и која врста менталних процеса у томе учествује) морамо знати или бар претпостављати какво учење је томе претходило и на ком нивоу когнитивне активности се то одиграло. (Стојаковић, 1998: 13) С обзиром да нама примарни циљ није био утврђивање нивоа когнитивних активности ученика, биће сасвим довољно уколико смо показали да самосталан истраживачки рад у области природе и друштва доприноси стицању квалитетнијих знања, омогућава и подстиче развој виших менталних операција и процеса.

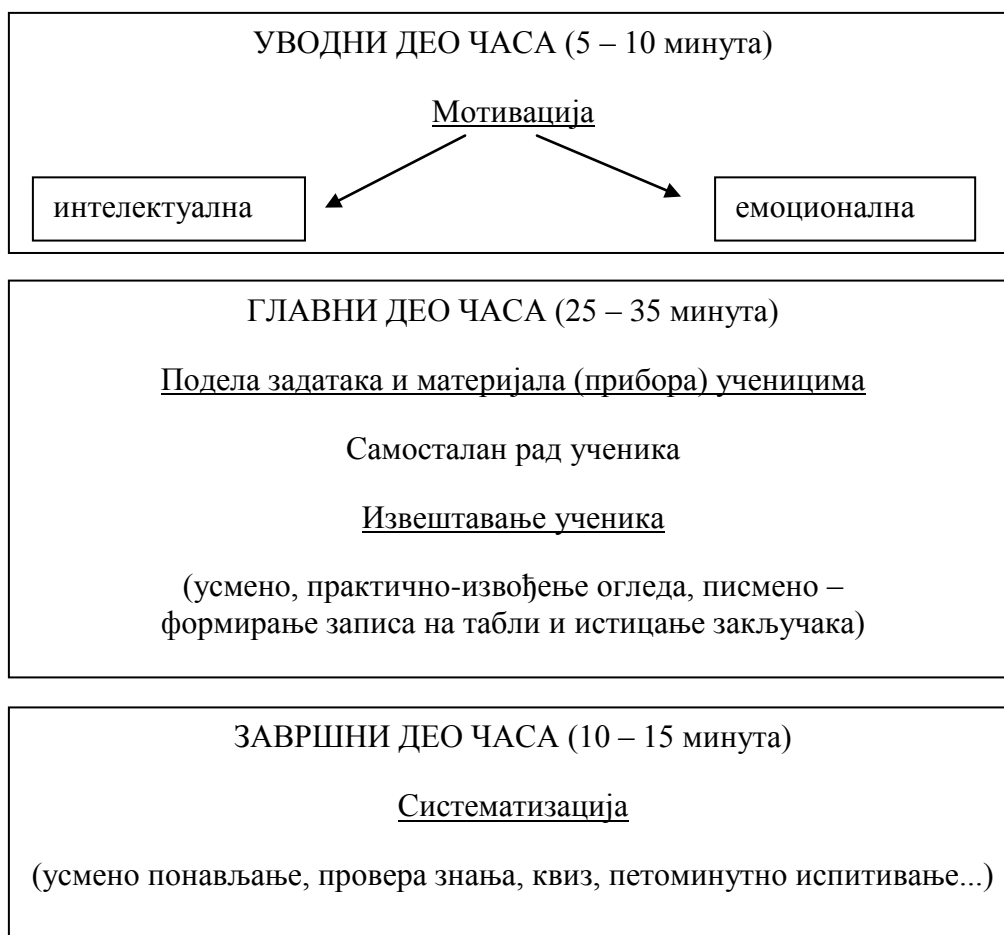
5. Дидактичко-методичке специфичности организације часа природе и друштва применом истраживачког приступа

Све наставне методе не захтевају исти напор наставника у њиховој примени, организацији и реализацији у васпитно-образовном раду. Управо оне методе које би требало да активирају ученике и подстакну их на самосталан, стваралачки рад и однос према садржајима које усвајају, захтевају од наставника далеко већу активност и ангажованост у припремној фази рада и другачији приступ целокупној организацији наставног часа. (Радусин и Ристановић, 1998: 375) У светлу савремене дидактичко-методичке теорије и настојања да ученици у наставном процесу постану активни учесници значајно место припада истраживачком приступу и лабораторијско-експерименталној методи.

Лабораторијске и практичне радове поједини аутори сматрају двема посебним наставним методама, полазећи од тога да се лабораторијски и практичан рад не могу поистоветити, јер сваки од њих има посебне карактеристике, радна средства и простор у коме се реализују. Међутим, лабораторијски и практични радови имају много више заједничког него посебног, јер је сврха и једних и других практична примена знања, тако да је сасвим оправдано сматрати их једном наставном методом уз истицање њихових посебности. (Вилотијевић, 1999: 271) Стицање знања практичном активношћу је поуздан начин да она остану дубока и трајна, при чему ученици истовремено развијају и когнитивне и психомоторне способности. Предност експеримента у томе што се може извести неколико пута, уз варирање услова и измену одређених фактора, чиме се изучавана појава или процес детаљније сагледавају, анализирају, а знања усвојена на тај начин су потпунија и дуже одолевају процесу заборављања.

Према начину и организацији рада лабораторијски и практични рад ученика може бити: *истоврсни* – једноставнији је и више одговара ученицима млађег школског узраста, јер сви ученици имају исти задатак, раде га у исто време, а наставник лакше организује, контролише, надгледа, помаже и изводи заједничке закључке; и *разноврсни* – сваки ученик, пар или група ученика ради на посебном задатку, па је самим тим сложенији када су у питању и организација и реализација наставног часа.

Структура часа на коме ће бити примењен истраживачки приступ и лабораторијско-експериментална метода графички би се могла представити на следећи начин:



(према Банђур и Благданић, 2007: 40)

Да би истраживачки рад био успешно реализован требало би сваки део детаљно испланирати. Дobar план истраживачког рада треба да има најмање три дела (фазе): планирање (припрему) учења путем истраживачког рада, организовање истраживачког рада и контролу учења оствареног путем истраживачког рада (Микановић, 2009: 146) Уводни део часа може се организовати на различите начине зависно од садржаја наставне јединице, природе и карактера градива, узраста и претходних знања ученика, методичке оспособљености, креативности и афинитета наставника, док је за успешну реализацију истраживачког приступа најважнија организација главног и завршног дела часа. Саставни део уводног дела часа, непосредно пре самог извођења лабораторијских и практичних радова, а пре или после најаве наставне јединице и истицања циља часа, свакако је давање инструкција ученицима о томе *шта* ће, *како* и *зашто* радити на часу.

Проблем, појава или процес који ће ученици током часа истраживати требало би да су довољно актуелни, ученицима интересантни или да је током уводног дела часа код њих изазвана радозналост, жеља и потреба за њиховим проучавањем. Временско трајање тог дела сасвим је релативно и зависи од узраста ученика, њихових способности и дотадашњег искуства у раду овом методом, али и од тога на који начин је наставник планирао и осмислио реализацију часа.

Једно од важнијих питања, поред избора садржаја и креирања истраживачких задатака на којима ће ученици радити у главном делу часа, јесте и начин формирања група чији се број и структура могу мењати у зависности од циљева часа. Управо тај сегмент организације часа на коме ће бити заступљен истраживачки рад ученика представља простор у коме се успешно може остварити индивидуализација наставног рада. Оваква организација наставе, уколико наставник добро познаје индивидуалне карактеристике и способности својих ученика, отвара могућности и даје шансу свим ученицима у одељењу да напредују у складу са својим могућностима и да успешно овладају наставним садржајима. (Будић, 1999: 20) Састав сваке групе требало би добро осмислити водећи рачуна о способностима посматрања, уочавања, расуђивања и закључивања, претходном знању, склоностима за самосталан рад и интересовањима ученика. (Миљановић, 2003: 90) У истраживачком раду потребно је да се оствари интеракција која подразумева и омогућава сједињавање компетенција ученика, аутономије и солидарности као интенције и стварног, личног и социјалног искуства упућеног или одређеног темом. (Микановић, 2009: 144)

У централном, средишњем делу часа усваја се ново градиво и остварују предвиђени циљеви и задаци. Ученици самостално, у пару или групама реализују предвиђене задатке директним радом са одређеним средствима и прибором на одређеном материјалу (Лазаревић и Банђур, 2001: 136), при чему посебну пажњу поред стицања знања треба посветити оспособљавању ученика и развијању вештина руковања одређеним алатом, прибором и инструментима. Корак који претходи директном извођењу лабораторијских и практичних радова јесте издвајање, распоређивање и припремање материјала и прибора неопходног за рад. Сав потребан прибор, материјал и реквизите које ученици непосредно користе приликом извођења огледа требало би претходно распоредити на клупи тако да им сваког тренутка буду доступни. Ако је у плану коришћење одређеног прибора и алата (маказа, ножева, шила, игала и сл.) потребно је ученике упозорити и скренути им пажњу да приликом извођења огледа

буду обазриви. У пракси се често дешава да су ученици, када добију од наставника материјал и прибор за рад, врло неспретни и непажљиви, испадају им из руку поједини предмети, сви желе да све дотакну, па чак дође до препирки, свађе и међусобног отимања. Због тога је и за овај сегмент реализације часа потребна претходна припрема, оспособљавање и навикавање ученика на поделу рада и задужења (посебно када је реч о групном облику рада).

Да би час био успешан, веома је важно дати ученицима детаљна упутства и прецизно (посебно када је реч о диференцираним задацима) објаснити шта су њихови задаци, јесу ли међусобно повезани, која је њихова сврха, значај и слично. Уколико су задаци сложенији, ученици (појединци, парови или групе) добијају писана (или штампана) упутства са задацима, па је у таквим ситуацијама веома важно развити навику ученика да пре самог почетка рада пажљиво и детаљно проуче та упутства. Када проуче упутства за рад и добијена задужења (задатке, проблеме које треба да реше) од ученика би, посебно када су у питању сложенији огледи, требало захтевати да, пре самог извођења огледа, направе план рада и да своје идеје запишу или илуструју у свескама. На овај начин интензивира се интеракција међу ученицима, подстичу мисаони процеси, развија логичко мишљење, ученици оспособљавају за тимски рад и сарадњу, за визуелно и текстуално представљање својих мисли и идеја и подстиче правилан социо-емоционални развој детета. (Крнета, 2007: 84) У случају да је наставник планирао да на часу буде заступљен групни рад или рад у паровима, посебан аспект на који би требало обратити пажњу је начин формирања група, односно парова, јер су успех читавог часа и квалитет усвојених знања често условљени структуром група и парова. Само добра и свестрана припрема свих учесника у наставном процесу може обезбедити сигуран и ефикасан рад. „Не предвидети било коју »ситницу«, значи успоравање тока, каткад и неизвршавање радних задатака у целини.“ (Ђорђевић и Ничковић, 1991: 246)

Све огледе које је планирао да ученици ураде у току часа, наставник би требало да пре часа провери и изведе, водећи рачуна о њиховом трајању и евентуалним тешкоћама на које би ученици током извођења могли да наиђу. Дуго чекање на резултат огледа деконцентрише ученике, утиче негативно на заинтересованост и смањује њихову мотивацију у току часа. Извођење огледа треба да прате само неопходна објашњења. Оно што је очигледно из самог огледа не би требало објашњавати. Наставникови коментари, сугестије и савети требало би да буду кратки и

јасни. Уколико се догоди да неки оглед, и поред детаљне припреме, не успе, требало би га још једном поновити уз одговарајуће образложење и евентуално пружање помоћи ученицима приликом извођења. Грешка се може догодити и из техничких разлога, када би тај оглед ваљало заменити резервним огледом те врсте. Ученике могу збунити и разлике у закључцима различитих група при извођењу истих истраживања или разлика у резултатима поновљених истраживања. Учитељ има обавезу да им помогне да нађу разлоге и узроке постојања таквих разлика. (Цвјетићанин и Сегединац, 2009б).

Након огледа реч добијају ученици. Рад би требало осмислити тако да се извођење огледа започне у исто време, али да се извештавање и извођење закључака реализују тако да у њима учествују сви ученици у одељењу. Своја запажања и закључке ученици би требало да изложе пред свима, док се од наставника очекује да, пажљиво бираним и прецизно формулисаним питањима помогне ученицима да уоче проблем, детаљно сагледају одређену ситуацију, да разумеју и схвате узрок и последицу и постепено откривају и усвајају нова знања. Суштина је да се ученицима готова знања не саопштавају, већ да се серијом унапред припремљених и осмишљених питања њихове мисли усмере ка одређеном проблему, теми, законитости, процесу... „Наставник не исправља погрешне одговоре директно, већ на њих надовезује друга питања која ће навести ученике на исправан одговор. Такође, омогућава да различити ученици изложе другачије мишљење, исправе, допуне, потврде или оповргну неки одговор.“ (Ристановић, 2010: 64) Одговоре на наставникова питања ученици би требало да нађу у свом дотадашњем искуству, резултатима експеримента или практичног рада који 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, у енциклопедијама, телевизијским емисијама и другим изворима знања. Поступно, корак по корак, некада брже, а некад спорије, ученици ученици увиђају суштину, усвајају нова знања и откривају нешто ново. Ангажовање ученика на истраживачким задацима треба да их осамостали у извођењу огледа, посматрању и анализирању узрочно-последичних веза и односа, да им помогне у развијању техничке и радне културе, јачању воље и емоција, буђењу радозналости и интересовања за дубље, детаљније и свестраније проучавање објективне стварности. (Лазаревић и Банђур, 2001: 136) Развијањем ученикових вештина, навика и компетенција отвара се процес њихове самоиницијативе и одговорности према учењу. (Цвјетићанин и Сегединац, 2009б) Дакле, још један од значајних сегмената од кога

директно може зависити квалитет знања ученика, као и ефикасност читавог часа на коме је примењен истраживачки приступ и лабораторијско-експериментална метода јесте *комуникација* наставника и ученика. У учењу путем истраживачког рада ученик не може а да не комуницира, било са изворима знања, било са другим субјектима у настави. (Микановић, 2009: 147)

Комуникативне компетенције наставника, када је у питању истраживачки приступ и примена ЛЕ методе, неопходне су и посебно долазе до изражаја у завршној, *верификативној* фази наставе, коју карактерише извештавање ученика о постигнутим резултатима, кориговање, уобличавање и повезивање њихових закључака (посебно када је у питању диференциран рад), вредновање остварених резултата и наглашавање, истицање најбитнијих законитости, правила, образаца. Управо у том делу часа долази до изражаја сав интелектуални напор свих учесника у настави, јер би разговор који ваља обавити требало да има карактер *хеуристичке делатности*. Хеуристичка делатност се ближе одређује као организација процеса стваралачког продуктивног мишљења и подразумева „целокупност унутрашњих механизма помоћу којих се открива процедура решавања задатака (механизми установљавања ситуационих веза у различитим варијантама“, сазнавања помоћу модела проналажења различитих решења (у условима нестандартних проблемских ситуација) и сл. (према Ристановић, 2010:19).

Умеће комуницирања које се огледа у вештини постављања одговарајућих питања, усмеравања процеса опажања, уочавања и размишљања ученика, такође је неопходно у току *оперативне* фазе рада на часу. У овој фази реализују се радним пројектом утврђени задаци, евидентира ток групног рада, контролишу појединачни радови, сређују подаци за коначан извештај о раду. Тада наставник обилази ученике, прилази појединцима, групама или паровима, разговара са њима о задатку који су добили, помаже, сугерише, даје ближа одређења и смернице, док ученици изводе експерименте, посматрају, одговарају на питања, решавају задатке, праве белешке, илуструју, проучавају литературу, трагају за решењима проблема и слично. Наставникова улога у овој етапи рада огледа се у томе да обилази, надгледа, контролише, помаже тамо где је неопходно, даје додатна упутства и инструкције, води рачуна да су сви ученици активни и усмерава њихов рад ка остваривању постављених циљева и задатака. У овој етапи рада наставник не треба да сузбија међусобну комуникацију ученика у разреду, већ да подстиче интерперсоналне односе, сарадњу и кооперативност. Ученицима треба дати и могућност да се у току часа, када то прилике

(природа задатака) и околности захтевају, слободно крећу по учионици и свим другим просторијама како би се постављени задаци успешно обрадили. Пожељно је да учионице у којима се одвија истраживачки рад буду са покретним намештајем, како би се неометано премештали, да би сваки пар или група имали свој кутак (физички одвојен од осталих) и да једни друге не би међусобно ометали, деконцентрисали, скретали пажњу и слично. Из истих разлога и разговор између ученика у одељењу требало би да је оптималне јачине, при чему треба неговати културу слушања и вештину постављања питања. „Слушати и питати нису елементи праксе који иду сами од себе“... погрешно се мисли „да је оно природан, аутоматски и урођен процес; чути може готово свако, али слушање је контролисани поступак...“ (Недељковић, 2004: 180) Демократски начин комуникације препознатљив је по толеранцији, међусобном уважавању, спремности да се чују супротна мишљења, подржавању аргументованих ставова и одустајању од сопствених идеја и предлога, без увреда и љутњи, уколико се они у расправи (комуникацији) покажу неодрживим. (Мијановић, 2004: 247)

Комуницирање наставника са ученицима и уопште његов однос према њима требало би да је педагошки артикулисан и високо етичан, не строго формалан и службени, без елемената омаловажавања и подсмевања погрешним одговорима, неадекватним решењима и предлозима ученика. На развој комуникативних вештина и позитивних својстава личности ученика позитивно ће деловати подстицаји наставника „изражени примећивањем труда, залагања, напредовања, успешно обављеног задатка; бодрење када су неуспешни, неспретни или недовољно мотивисани; став разумевања када имају проблеме и потешкоће у учењу, понашању, развоју, породици и др.“ (Јовановић, 2004: 275) Комуникација се лакше успоставља и успешније реализује када између наставника и ученика постоји узајамно поверење, у активностима за које су ученици заинтересовани и о којима могу отворено да разговарају, износе своје мишљење и ставове. Осећање задовољства због успешно остварених задатака и активности повећава осећање сигурности код ученика, осећање личне вредности, самопоштовања и самопоуздања, што ће се позитивно одразити на укупан развој њихове личности. Због тога што се комуникација у наставном процесу темељи на емоционалним везама, међусобном поштовању и уважавању, “вредносни систем наставника, зрелост и стабилност његове личности битне су детерминанте успешности васпитно-образовног процеса“. (Николић, 2004: 196)

Последња фаза часа⁶ на коме је заступљен истраживачки приступ, углавном се реализује фронталним обликом рада. Она подразумева комбиновање и интегрисање појединачних извештаја, критичко анализирање и усвајање закључака, размену и поређење искустава са другим групама, оцену рада групе у целини и њених појединих чланова и евентуалне предлоге за даљи рад на одређеном проблему, теми и сл. Извештавање о закључцима и резултатима до којих су заједничким радом дошли чланови групе може извршити само један ученик („вођа“ или представник групе), кога пре поделе инструктивних задатака или након обављеног заједничког рада бира учитељ или предлажу ученици. Педагошки је ефикасније и исправније да ученици не знају унапред ко ће извештавати и/или да током извештавања сви чланови групе буду подједнако ангажовани. Постоји и могућност да се чланови групе међусобно договоре, у складу са својим могућностима, интересовањима и способностима, који ће сегмент извештавања (објашњавање задатка, описивање тока заједничког рада, набрајање прибора и материјала које су у раду користили и сл.) свако од њих реализовати. Уколико је потребно и не захтева много времена, извођење појединих експеримената и практичних радова може се поновити пред целим одељењем, нарочито ако ће позитивно утицати на квалитет знања и разумевање одређених појава и процеса од стране осталих ученика који такав задатак нису имали. Том приликом подстиче се разредна дискусија, врши допунско тумачење појединих делова градива, уклањају и попуњавају евентуалне празнине у извештајима и, када је реч о диференцираном раду, поједини закључци повезују у јединствену целину. Заједничко евидентирање и синтетизовање рада, поготову ако су ученици радили на различитим задацима, необично је важно да би се резултати рада своје групе довели у везу са резултатима рада свих осталих група ради проширивања сазнајног круга.

Заједнички (кооперативни⁷) рад ученика омогућава развој међусобног поверења и толеранције међу ученицима, указује да је учење процес у коме се може погрешити, вратити неколико корака и поново тражити решење. На тај начин развија се унутрашња мотивација, истрајност и упорност у трагању за новим знањима. Важно је да ученици охрабрују једни друге и међусобно се помажу у том процесу, а током заједничког рада стварају се навике равномерне поделе посла и задужења, међусобног уважавања и слушања, поштовања туђих идеја и предлога. Понекад је пожељно да ученици сами

⁶ неки аутори је називају и фазом интеграције

⁷ Први пут примењен у Калифорнији 1982. године – према Мишчевић-Кадиевић, 2010.

изаберу групу у оквиру које ће радити, али се за прве, почетне часове који се реализују на овакав начин ипак препоручује подела функција члановима група. (Мишчевић-Кадиевић, 2010: 41)

Ученике би требало оспособљавати да пажљиво слушају остале док извештавају, да се активно укључују у дискусију, али и да самостално излажу пред одељењем сопствена мишљења и запажања, као и ставове и закључке група чији су представници. Ова фаза је изузетно значајна за развијање културе говора и богаћење речника ученика. Уколико је било речи о диференцираном раду у паровима или групама, резултати се обједињују на нивоу целог одељења и постају обавезни у смислу њиховог познавања и практичне примене за све парове, групе и појединце. Подаци се доводе у органску везу, истичу и наглашавају узрочно-последичне везе и односи, а закључци се обично исписују на табли, тако да их сви ученици, без обзира које су радне задатке имали, могу схватити, усвојити и трајно запамтити.

У традиционалној настави и школи ученицима је углавном било забрањено да током часа међусобно комуницирају, помажу једни другима, да сарађују – размена знања међу ученицима сматрала се повредом дисциплине, непажњом, непоштовањем, па чак и подвалом. Виготски, међутим, истиче кооперативно учење наглашавајући да би заједнички рад ученика омогућио наставнику „не само да боље упозна своје ученике (пратећи њихову активност у различитим контекстима размене са вршњацима) него и да формира групе тако да интеракција међу члановима буде подстицање за све.“ (Игњатовић-Савић, 1990: 152) Радом у групама и паровима ученици се боље споразумевају, јер су им говорне способности сличне, атмосфера за рад је повољнија, ученици су у прилици да своје идеје и решења упоређују са радом других, брже и одлучније превазилазе тешкоће у току рада, међусобно се помажу, допуњују, удружују знање, снаге и способности, а одговорност, евентуалне грешке и последице се деле и лакше подносе. (Банђур и Лазаревић 2001: 183)

6. Садржаји наставе природе и друштва погодни за примену истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе

Један од примарних циљева коме теже бројна истраживања и различити покушаји осавремењавања наставе природе и друштва јесте омогућавање и стварање услова ученицима да планиране садржаје усвајају на активан и ефикасан начин, односно да усвојена знања буду што трајнија и применљива у различитим ситуацијама. Учење садржаја природних наука у данашње време требало би да буде засновано на истраживачком приступу (Марковић и сар., 2006: 412), с тим да се улога наставника са досадашње улоге предавача промени у улогу оног који ученике у процесу сазнавања води и усмерава. То подразумева да би до сазнања о одређеним променама, појавама и процесима у свету који их окружује ученици требало да долазе систематским посматрањем, прикупљањем одређених података, уочавањем правилности међу њима, формулисањем претпоставки и њиховом експерименталном провером (извођењем једноставних огледа), тумачењем и извођењем закључака.

Да би ученици на адекватан начин усвојили предвиђене садржаје, потребно је да према тим садржајима буду у активном односу. Активан однос, при том, не подразумева искључиво манипулативни приступ настави и процесу учења (мада примена лабораторијско-експерименталне методе обухвата и тај сегмент), већ првенствено активност у погледу мисаоно-логичког закључивања и разумевања. Садржаји усвојени на нивоу разумевања и самосталном активношћу ученика дуже се и трајније памте од усвајања истих без разумевања. По ангажовању мишљења и интелектуалних способности уопште, постоји разлика не само између појединих наставних предмета, него исто тако и међу разним деловима једног истог предмета. Такав је случај и са садржајима природе и друштва, тако да је питање избора садржаја који ће се обрађивати истраживачким приступом и лабораторијско-експерименталном методом врло деликатно и осетљиво. „Тема, опсег и дубина проучавања мора да буде примерена развојном узрасту ученика“. (Цвјетићанин и Сегединац, 2009б: 263) Задатак сваког наставника у том контексту је да пажљиво анализира наставни програм одређеног предмета (у нашем случају природе и друштва) и да идентификује, издвоји садржаје потенцијално погодне за реализацију самосталним истраживачким радом и применом лабораторијско-експерименталне методе. Том приликом, потребно је имати у виду претходна знања, искуства и способности ученика, опремљеност школе наставним

средствима и прибором за извођење огледа, број ученика у одељењу, њихове индивидуалне карактеристике, интересовања и др.

Самосталан истраживачки рад не мора неизоставно увек да креира и иницира наставник. С обзиром да се такав рад, сем у оквиру редовне наставе, може одвијати и ван наставе - у виду припреме, на почетку обраде одређених садржаја, или као допунски рад којим ће се након обраде одређених садржаја потврдити или проширити усвојена знања, могућности његове реализације су врло широке. Место, начин, време и опсег истраживачких радова одређује наставник као организатор и руководилац наставног процеса, али идеје и предлоге могу давати и ученици у зависности од својих интересовања и могућности. Постоје различите могућности за приближавање наставних садржаја ученицима у процесу истраживачког рада. Наставни садржај могуће је учинити приступачним путем приказивања у различитим медијима, на основу проблематизовања и, што је најважније, наставни садржај се може креирати (стварати) у процесу учења путем истраживачког рада ученика. (Микановић, 2009: 142)

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 пружају бројне могућности да ученици природу схвате у сталним променама и кретањима, узрочно-последичној повезаности појава и процеса живе и неживе природе. (Лазаревић и Банђур, 2001) 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, најважније одреднице избора наставних садржаја су научна достигнућа, индивидуалне потребе и сазнајне могућности ученика. (Вилотијевић, 1999: 7) 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.

Истраживачки приступ у настави природе и друштва може бити заступљени приликом обраде друштвених садржаја, применом пројектне, кооперативне, проблемске наставе и сл. Међутим, у фокусу нашег истраживања првенствено су садржаји овог предмета које ученици могу истраживати самосталним истраживачким

радом и применом лабораторијско-експерименталне методе, тако да ћемо их таксативно навести групишући их по разредима.

6.1. Садржаји Света око нас погодни за примену истраживачког приступа

У прва два разреда ученици су још увек егоцентрични, мање навикнути и оспособљени за заједнички рад по групама, недовољно самостални, али та чињеница не би требало да обесхрабри учитеље у намери да примењују истраживачки приступ у настави Света око нас. Њихове манипулативне способности, спретност и вештине руковања одређеним прибором и материјалима које су на том узрасту недовољно развијене да би се истраживачки рад остваривао у правом смислу и на адекватан начин, требало би постепено и систематски развијати. Од великог значаја су такође и способности сарадње у групи, расподеле задужења, прихватања одговорности, комуникативне вештине, способности посматрања, увиђања, упоређивања, извођења закључака, извештавања о постигнутим резултатима и многе друге за које се не може очекивати да ће се спонтано развити и са узрастом појавити. Проблеми који настају касније у трећем и четвртом разреду приликом примене истраживачких активности великим делом су последица недовољне примене таквог начина рада у прва два разреда. Насупрот бројним, условно речено, „отежавајућим околностима“, постоје једноставни лабораторијски и практични радови (нпр. растварање соли у води, испитивање основних својстава материјала, прављење сенки различитих облика и величина) чијом ће се реализацијом ученици постепено оспособљавати, навикавати и развијати вештине и компетенције неопходне за нека каснија „озбиљнија“ и сложенија истраживања. Садржаји који се по нашем мишљењу могу у прва два разреда реализовати истраживачким приступом наведени су у табели 1:

Табела 1: Преглед садржаја предмета Свет око нас погодних за реализацију истраживачким приступом

| Свет око нас, први разред | Свет око нас, други разред |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Основна својства воде: различита стања, укус, мирис, провидност,... ▪ Вода као растварач ▪ Основна својства ваздуха: мирис, провидност, загађеност ▪ Струјање ваздуха ▪ Основна својства земљишта: боја, растреситост, | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Где све има воде (облици појављивања и основна својства воде) ▪ Променљивост облика и слободна површина воде, услови тока ▪ Ваздух свуда око нас, ваздух – услов живота ▪ Како препознати ваздух (кроз сопствено кретање и покретање тела) |

| | |
|--|---|
| <p>влажност</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Материјали, њихова својства (тврдо-меко, провидно-непровидно, храпаво-глатко) и понашање у води (плива-тоне, растворљиво-нерастворљиво) ▪ Понашање материјала под различитим спољашњим механичким и топлотним утицајима: истезање, сабијање, савијање, увртање, промене при загревању и хлађењу ▪ Промена агрегатног стања воде при загревању и хлађењу ▪ Разлике и сличности међу биљкама на основу спољашњег изгледа ▪ Светлост и сенка: облик и величина сенке, обданица и ноћ ▪ Гајење биљака под различитим условима ▪ Покретање и заустављање предмета: гура, вуче, подиже ▪ Кретање у различитим срединама и по различитим подлогама (брзина и правац кретања) ▪ Утицај облика предмета на његово кретање – клизање и котрљање ▪ Пратим, мерим и бележим растојање и време | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Сунце - извор светлости и топлоте и услов живота ▪ Промене које настају при загревању и хлађењу воде и ваздуха (промена температуре, испаравање и замрзавање воде, настајање облака, магла, падавине, ветар...) ▪ Земљиште – услов за раст и развој биљака ▪ Исти материјал – различити производи, различити материјали за исти производ ▪ Основна својства материјала (тврдоћа, еластичност, пластичност...) и њихов значај за људску делатност ▪ Понашање материјала под механичким утицајима ▪ Утицај топлоте на тела (промена температуре, ширење, скупљање, топлење и очвршћавање, сагоревање) ▪ Топлотна проводљивост материјала ▪ Могућност наелектрисавања тела и особине које тада испољавају ▪ Електрична проводљивост материјала (провера помоћу струјног кола са батеријом и малом сијалицом) ▪ Комбиновање материјала и прављење нових целина ▪ Шта све утиче на брзину кретања тела (облик и величина тела, материјал од кога је начињено, подлога, средина, јачина деловања) ▪ Мерење времена (појам сата и коришћење часовника) |
|--|---|

Истраживачки приступ заснован на самосталном истраживачком раду и примени лабораторијско-експерименталне методе при реализацији наведених садржаја може бити заступљен у појединим деловима часова (главном или завршном) у зависности од горе поменутих фактора - узраста, предзнања, интересовања ученика и др. У првом и другом разреду потребно је припремити више визуелних материјала и техничких средстава. Примере у вези поступака рада давати пред целим одељењем, а објашњења тражити од ученика. На почетку ученике треба заинтересовати, прво за садржаје, а онда за путеве долажења до података и начине излагања (Шефер, 1997: 601). То се постиже одговарајућим избором истраживачких активности и једноставних огледа чијим реализовањем ће ученици доживети успех и задовољство новим сазнањем. У фокусу тих првих, почетних научно-истраживачких „корака“ и активности не би требало да су продукти, већ процес или пут долажења до сазнања. Ученике би првенствено требало ослободити и оспособити да проблемима приступају креативно и „схвате логику

поступака којима се истраживачи, ствараоци данашње науке, користе да би откривали нове чињенице, законитости и принципе.“ (Исто, 592) За развој когнитивне стране личности од великог су значаја контакти и заједнички рад са вршњацима. У контакту са њима дете се полако ослобађа своје егоцентричности уз развијање способности да саслуша другог и размењује мишљење са њим. Тако друштвени живот детета доприноси да ментални процеси постану реверзибилни, чиме се развија логичко мишљење и дечје акције преносе са вербалног на мисаони план и обрнуто. (Цвјетићанин и сар. 2008б: 155)

6. 2. Садржаји Природе и друштва погодни за примену истраживачког приступа

Ученици трећег и четвртог разреда много су и сазнајно и психофизички зрелији за самосталан истраживачки рад, међутим, уколико такав начин рада нису у довољној мери примењивали у претходним разредима може се догодити да су у одређеној мери неспретни, спори и недовољно ефикасни. Последице недовољне примене истраживачког приступа и самосталног рада приликом усвајања знања из природе и друштва могу бити врло различите и комплексне. Ученицима могу недостајати способности, вештине и спретност за коришћење одређеног прибора и материјала за извођење огледа; могу им недостајати способности које се тичу међусобне расподеле задужења, тимског рада, комуникације са осталим члановима групе, повезивања претходних знања са новим подацима, њиховог тумачења и извођења закључака. Ученицима који су навикли да на часовима природе и друштва, не улажући никакав мисаони напор, добијају готова знања, податке и чињенице које *само* треба да запамте, „нови“ и другачији начини рада могу представљати проблем.

Истраживачки рад захтева озбиљан напор и представља пут савладавања логичких правила и поступака креативног трагања за новим сазнањима, решењима проблема, законитостима, правилима. Ученици 3. и 4. разреда интелектуално су тек у почетној фази развоја апстрактног мишљења, али правилно одабрани и савремено дидактички обликовани садржаји природе и друштва могу допринети развоју њихових бројних способности (когнитивних, социјалних, перцептивних, мануелних и др.) Самостални истраживачки рад поред развоја научног погледа на свет, сазнавања принципа, законитости и материјалности објективне стварности, може допринети

научном опредељивању ученика, успостављању правилног односа према научној делатности и подстицању на научни рад (Јукић и сар. 1998: 111).

Садржаји Природе и друштва у трећем разреду погодни за примену самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе првенствено су наставне јединице које припадају наставној теми *Нежива природа*, које смо одабрали за реализацију у експерименталном делу нашег истраживања (узорак садржаја). Поред њих на поменути начин могу се обрадити и следећи садржаји: Различити звуци у природи као последица кретања, Различити облици кретања и њихове основне карактеристике, Када и како тела падају, клизају се и котрљају наниже, Специфичне промене материјала под топлотним и механичким утицајима, Електрична проводљивост воде, водених раствора и ваздуха, Магнетна својства материјала.

Када је у питању четврти разред, најпогоднијим за примену истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе сматрамо наставне јединице у оквиру теме *Истражујемо природне појаве* (Службени гласник, 2006/3: 48). Ова тема обилује садржајима који су углавном узрочно-последичног карактера и представљају основу за каснија изучавања природних појава, процеса, односа и законитости у оквиру физике и хемије. Сам назив теме *Истражујемо природне појаве*, а и називи наставних јединица – Од чега зависи величина сенке? Који материјали најбоље проводе топлоту? Како повећати или смањити дејство магнета? и слични, формулисани су тако да сугеришу примену истраживачког приступа, а у оквиру наставног програма наглашено је да се „најбољи резултати постижу уколико деца самостално истражују и искуствено долазе до сазнања.“ (Службени гласник, 2006: 43). Поред поменутих, постоје и наставне јединице у оквиру других наставних тема - *Моја домовина део света* (Угрожена и заштићена подручја у Србији, Ми смо деца света – Конвенција о правима детета), *Сусрет са природом* (Природне појаве, прилагођавање: посматрање, запажање, праћење и бележење на различите начине адаптивних промена и понашања, Основи здравог живљења – како могу да утичем на квалитет живота, Одговоран однос према себи и другима). Као што смо већ напоменули, сам избор наставних садржаја условљен је бројним, већ наведеним факторима, тако да ће крајњи исход и учесталост примене поменутог начина рада зависити од креативности, ентузијазма и одлуке наставника. У неким будућим истраживањима, било би интересантно упоредити резултате нашег истраживања са резултатима који би се постигли реализацијом наведених садржаја применом истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе у четвртном разреду.

7. Улоге наставника у истраживачкој настави природе и друштва

Иако се положај наставника у прошлости до данас веома мењао, његове улоге углавном су прошириване, допуњаване, тако да су понекад биле блиске и нереалним очекивањима. Питања и проблеми са којима се наставници сусрећу и којима се непрекидно баве углавном се тичу избора и примене адекватних метода рада којима се најефикасније може остварити крајњи циљ свих учесника образовног процеса – свестрани развој ученика и оптимални развој свих њихових потенцијала.

Свака промена васпитно-образовног система и бројне реформе које су се до данашњих дана дешавале утицале су на усложњавање улога и функција савременог наставника. Да би се активно укључио у савремене образовне токове, успешно и одговорно обављао свој посао, наставник би најпре требало да схвати смисао и значај свог позива, смисао и значај иновација, да сагледа могућности и облике унапређивања васпитно-образовног рада и схвати (и прихвати!) своју улогу у реализацији свега наведеног. То подразумева да је добар, успешан наставник ослобођен универзалних рецепата, рутинерства, шаблона и негативне педагошке традиције. Свој посао требало би да обавља стручно, савесно, одговорно и професионално, да је мотивисан и својим ученицима пример и узор у сваком тренутку и на сваком месту. Своје улоге остварује флексибилно, понашајући се у складу са професионалним стандардима и педагошком етиком; стрпљив је, упоран, истрајан и креативан. (Хавелка, 1999: 75) Његов задатак више није да преноси знања ученицима, већ да их оспособи да самостално користе различите изворе знања на критички начин, да код њих развија способност промишљања, адекватног избора, селекције и вредновања одређених информација и података. При том се све више потенцира на осамостаљивању ученика и ставу да рад на коришћењу литературе, материјала и прибора за долажење до нових сазнања треба у све већој мери да »прелази« са наставника на ученике. С обзиром да се од система образовања данас очекује да оспособљава појединце који су способни „да се баве иновацијама, да се развијају, да се прилагођавају свету који се брзо мења и да усвоје те промене“ (Делор, 1996: 63), сасвим је разумљиво што савремени наставници имају потпуно другачије улоге у наставном процесу него раније.

Улога наставника је *сложена и динамична* (Хавелка, 1999: 95) – сложена, јер обухвата веома различите врсте активности, а динамична, јер се околности у којима

наставник ради стално мењају, па је принуђен да структуру својих и ученичких активности стално прилагођава тим променама. Према Пијажеу успешан је онај наставник који покушава да наслути шта и његови „најгори“ ученици знају, наставник који се труди да сваки ученик у одељењу доживи успех и створи позитивну слику о себи. „Наставник израста ако прихвата и уводи новине, ако се критички односи према себи, ако према потреби коригује своје понашање.“ (Вилотијевић, 1996: 76) Дobar наставник не може очекивати да ће његови ученици бити креативни, објективни и критични ако он није такав. Његова прворазредна улога унутар васпитно-образовног рада у школи је да буде „водич по осетљивом терену незрелих психичких функција и мост којим оне долазе у додир и комуникацију са стабилизованим системом научних знања и општих друштвених вредности.“ (Левков, 1995: 148) Прелазак преко тог моста наставник би требало да осигура посредовањем, учешћем и организовањем различитих активности ученика. Да би ученици усвојили одређена знања, улога наставника је да обезбеди потребне материјале и подстакне децу на самостално откривање истине, на долажење до сазнања. (Микалачки-Бриски, 1989: 38)

Врло одговорном улогу наставника сматрао је и Виготски, а састојала се у томе да добро процени способности и могућности сваког ученика, да утврди које су му психичке функције развијене, које у развоју, а којима тек предстоји непосредан развој. „Развој детета може на прави начин да подстакне само особа која поседује више знања од њега и о томе шта оно може и о реалности која је објект њихове заједничке акције.“ (Игњатовић-Савић, 1990: 147) При том није довољно да наставник познаје само опште нормативне податке о карактеристикама деце одређеног узраста: он мора да открије како сваки од његових ученика мисли, кроз интеракцију са њим. (Исто, 150) То практично значи да је једна од веома важних улога наставника да у одељењу у коме ради, процени и зна који су ученици на нивоу свога узраста, који испред, а који заостају, и да у складу са тим уважава принцип индивидуализације. Наставник би требало да је способан да оцени ниво функционисања сваког ученика (и актуелан развојни проблем са којим се сваки од њих суочава) и да уме да подеси своју интервенцију у складу са том оценом. Виготски је тражио од наставника „да се највише усредреди на формирање и обликовање оних ученикових мисаоних одлика које тек треба да се појаве, које се једва назире, а не да инсистира на развоју оних интелектуалних способности које су већ довољно испољене... У наставним захтевима треба увек ићи за корак испред достигнутог, освајати нове развоје.“ (Вилотијевић, 1996: 102)

Поједине идеје Виготског прилично су утицале и на промену начина проверавања и оцењивања знања ученика. До тада је приликом испитивања вештина и знања ученика био уобичајен начин да се што објективније провери оно што је ученик у потпуности савладао. Виготски је, међутим, говорио да се тако заправо мери „само доња граница подручја приближног развоја.“ (Визек-Видовић и сар. 2003: 59) Два детета могу бити на истом нивоу актуелног развоја, али уз одговарајућу помоћ одраслих, једно од њих моћи ће да реши много више проблема и задатака од другог. Методама (пр)оцењивања требало би истовремено обухватити и ниво актуелног и ниво потенцијалног развоја (Doolittle, 1997), о чему се до тада није водило рачуна. Овим путем, заправо, наглашен је принцип индивидуализације који је у савременој школи неопходно поштовати не само приликом постављања захтева и задатака, већ и приликом праћења, вредновања, оцењивања напредовања и постигнућа (знања, вештина и навика) ученика. Сличне ставове када је у питању оцењивање ученика имао је и Пијаже сматрајући да је важније упоредити и вредновати степен индивидуалног напредовања сваког ученика понаособ, него међусобна постигнућа ученика. Једном када прихватимо чињеницу да дете све време нешто учи – чак и када то није оно чему смо ми наумили да га поучимо – тек тада смо значајно проширили своје изгледе да се приближимо деци и да управљамо њиховим менталним развојем. (Миочиновић, 2002: 236)

Приликом примене истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе улоге наставника су бројне, врло сложене и деликатне. Поред пажљивог анализирања наставних садржаја и издвајања наставних јединица које су погодне да се обраде на овај начин, наставник би требало да обезбеди потребну опрему, материјале и апарате, да евентуално изврши контролу њихове исправности и обави темељну припрему ученика. Уместо водитеља, наставник постаје координатор, инспиратор (мотиватор), подстрекач, дијагностичар, иноватор и надамце, партнер у раду. (Шефер, 1997: 598; Crawford, 2000: 931) Одлучивање о циљевима истраживачког рада обухвата читав низ активности. При том би увек требало поћи од реалне, објективне процене психофизичких могућности ученика, а затим и од сагледавања битних, неопходних техничких услова за организовање истраживачког рада ученика. Такав рад посебно захтева флексибилност у погледу потребног времена за истраживање. У ограниченом времену сви ученици не могу остварити предвиђене циљеве (према Микановић, 2009), па је због тога, а и због квалитетнијег, детаљнијег извештавања о постигнутим резултатима често пожељно планирати блок-часове.

Поред тога што, пре самог рада на часу, врши избор (селекцију) одговарајућих садржаја, наставник првенствено има улогу да пажљиво одмери тежину задатака према интелектуалним, образовним и мотивационим нивоима ученика. Уколико задатке планира за одређене ученике, парове или групе ученика требало би да их осмисли тако да не буду ни претешки, ни прелаки, јер ће у супротном бити непримерени ученицима и њихова педагошка вредност биће знатно мања него што би могла да буде ⁸. „Дивергентне, стваралачке способности ученика доћи ће до изражаја у свим задацима који траже од њега да на свој, аутентичан начин прикаже неке податке, представи одређену појаву, презентира своје решење (индивидуално или групно), уреди понуђене елементе, дакле, у свим ситуацијама у којима је остављено простора за самостални избор, доношење одлуке и смишљање оригиналног решења.“ (Ивић и сар. 2003: 34) Планирање, осмишљавање задатака и експеримената за самосталан рад ученика идеалан је простор за остваривање индивидуализације с једне, и испољавање креативности наставника с друге стране, јер се један експеримент којим се доказује нпр. нека физичка законитост, појава или процес може реализовати на више различитих начина. У савременим наставним условима ученици и наставници треба заједно да осмишљавају, планирају, реализују и евалуирају процесе и исходе учења. (Микановић, 2009: 139) Наставник са довољно знања, искуства и мотивације моћи ће да осмисли и испланира своје часове тако да сваки ученик доживи успех извођењем огледа, прошири и обогати своја искуства новим сазнањима и способностима, и стекне довољно самопоуздања и жеље да настави са истраживањем и проучавањем света који га окружује. У том контексту, поред функције стратега, креатора, организатора и усмеривача наставног процеса, наставник постаје дијагностичар и терапеут, јер кроз заједнички рад по групама настоји да постепено смањи или ублажи разлике у предзнањима ученика, односно „даје шансе сваком ученику да се несметано развија према својим снагама и способностима и остварује своје развојне максимуме.“ (Јукић и сар. 1998: 181)

Улога наставника је, даље, да на самом почетку часа, на адекватан и интересантан начин мотивише и заинтересује ученике за рад који им предстоји. Као мотиватор наставник би, поред осталог, требало да охрабрује и подстиче ученике да преузму одговорност за сопствено учење. (Crawford, 2000: 931) Резултати и ефекти лабораторијског рада биће знатно мањи уколико су ученици незаинтересовани за то

⁸ а могу имати и савим супротан ефекат од жељеног, нпр. да ученик изгуби мотивацију и прекине са радом уколико је добио сувише тежак задатак који низом неуспешних покушаја не успева да реши.

што раде или уколико предвиђени начин рада не схвате озбиљно, већ као прилику да се добро забаве и поиграју прибором и материјалима који им се стављају на располагање. Мотивисање ученика може се реализовати на више начина (решавањем укрштених речи, ребуса, такмичењем у знању, читањем занимљивих текстова и др.), што све зависи од природе и карактера садржаја, узраста ученика, њихових предзнања и искуства, техничке опремљености школе, способности и афинитета наставника. Истовремено, ваљало би, садржаје и предзнања ученика неопходна за разумевање и усвајање новог градива, претходно поновити и проверити. Да би ново градиво било логичан наставак ширења сазнања о свету у нама и око нас, да би оно ученицима било јасније, смисленије и сврховитије, да би самим тим, развијало ученичка интересовања за проучавање света који их окружује, неопходно је поновити, утврдити и проверити њихова претходна знања и искуства о одређеној теми, проблему и сл. „Утврђивање дечијих предзнања прилика је да се понове и утврде чињенице, појмови и терминологија коју деца већ поседују.“ (Ивић и сар. 2003: 73) У противном, ученици ће имати проблем са разумевањем и усвајањем нових садржаја или ти садржаји неће дуго одолети процесу заборављања.

Једна од важних улога наставника на почетку главног дела часа, поред расподеле ученика у групе или парове, јесте давање инструкција за рад. Овај део посла ваљало би, што су ученици млађи и неискуснији, урадити врло прецизно, детаљно и пажљиво. Од тога како су и колико ученици разумели шта треба да раде зависи успех читавог часа. Наравно, уколико је реч о недиференцираном раду и/или ученицима трећег, четвртог разреда који већ имају искуства са оваквим начином рада, давање инструкција је знатно једноставније, лакше и брже. Учитељи су ти који могу помоћи ученицима да размотре власите могућности и изворе којима располажу и како да их најбоље искористе. (Будић и сар. 2009: 95) Пошто се у савременој настави инсистира на индивидуализацији наставног процеса, најбоље би било да ученици поред усменог објашњења, добију упутства и задатке на радним (инструктивним) листовима, „по могућству у форми што сличнијој алгоритмима.“ (Јукић и сар. 1998: 262) Када су у питању сложенији огледи, било би добро да наставник на почетку покаже ученицима редослед поступака, начин коришћења одређених алата, уређаја (нпр. шпиритусне лампе, термометра и сл.), начин повезивања прибора и материјала који су добили за рад (нпр. приликом састављања струјног кола) да би оглед био успешно изведен. Постоје и наставне јединице (нпр. *Промене материјала и објеката: повратне и неповратне*) чији су садржаји погодни за обраду егземпларном наставом, тако да један део садржаја

(егземпляр) наставник демонстрира као модел (узор) по коме ученици касније самостално обрађују аналогне садржаје. Док траје самосталан рад ученика на задацима, односно док ученици изводе огледе, степен наставничких интервенција „може бити веома различит: од давања пуне, јасне помоћи до врло дискретног вођења процеса, од дискретног мониторинга до партнерског рада на заједничком проблему у тиму с ученицима, где добија облик интерактивних метода рада.“ (Ивић и сар. 2003: 32) Наставник се може толико »уплитати« у ток рада, тако да они само привидно решавају задатке самостално. Такав начин рада потребан је са млађим ученицима (у првом и другом разреду) да би се ослободили, стекли самопоуздање и временом осамосталили. Наставник је стално ту, контролише, надгледа, усмерава, коригује, наводи, даје одговарајуће савете, помаже. (Цвјетићанин и Сегединац, 2009б: 256) Уводећи постепено и систематски ученике у »тајне истраживања«, наставник ће помагати и при селекцији и формулисању битних података како би извели адекватне закључке, настојати да координира одељенску дискусију о темама и раду група, водити рачуна да њихова излагања представљају логичку целину и буду међусобно повезана. (Шефер, 1997: 597). Неке од могућих интервенција у тим случајевима су: преформулисање питања или постављање низа подпитања која ће ученицима олакшати увиђање неких појава, односа или их навести на исправан закључак; сугерисање другачијег приступа; дискутовање са ученицима, додавање неког податка или информације која им је недостајала и сл. На другој страни, ако би се наставник уздржавао било каквог накнадног интервенисања, могло би да дође до непотребног и сувишног трошења времена, задржавања ученика на небитним детаљима или чак лутања у трагању за адекватним решењима и закључцима.

Следећи корак који претходи директном извођењу лабораторијских и практичних радова јесте издвајање, распоређивање и припремање материјала и прибора неопходног за рад. У пракси се често дешава да су ученици, када добију од наставника потребан материјал и прибор за рад, врло неспретни и непажљиви, испадају им из руку поједини предмети, сви желе да све дотакну, па чак дође до препирки и међусобног отимања. Због тога је и за овај сегмент реализације часа лабораторијско-експерименталном методом и истраживачким приступом потребна претходна припрема, оспособљавање и навикавање ученика на поделу рада и задужења, развијање одговорности, педантности, истрајности и других друштвено-прихватљивих и пожељних карактеристика ученика. Да се руковање одређеним прибором и материјалом за време часа не би свело на механичку манипулацију, игру или забаву, потребна је адекватна

дидактичко-методичка оспособљеност наставника, стрпљење и одговарајуће комуникационе компетенције.

Практични и лабораторијски радови могу се успешно „уклопити“ у разноврсне наставне ситуације, али се њихов значај и предности не огледају само у практичном извођењу експеримената, истраживању одређених појава и процеса, већ у разговору који се обавља приликом њиховог извођења. Разговор представља незаобилазан облик педагошке комуникације, али је јако важна његова унутрашња структура. „Модерна настава захтева да ученици сами трагају за одговорима на темељу сопственог посматрања, анализе, синтезе, суђења и закључивања.“ (Недељковић, 2004: 182) Да би се тако нешто остварило неопходно је да наставник има одређене комуникативне способности и да добро влада техникама вођења разговора. „Допрети“ путем разговора до саговорника, дакле, са необавезног нивоа разговора доћи до нивоа веће прецизности, до прецизнијег и тачнијег упознавања саговорникових информација, а тиме и до бољег разумевања његовог схватања света“ (Андевски, 2008: 54), посебно када су ваши саговорници узраста 7-11 година и при том прилично неједнаких предзнања и искустава, нимало није једноставно. Адекватним и пажљиво осмишљеним питањима наставник би требало да омогући ученицима „да им стечена знања о природи буду смисленија, сврсисходнија, употребљивија, и да их боље повезују.“ (Цвјетићанин и Сегединац, 2009б: 258) Управо због тога не постоји универзални модел и шаблон по коме би требало да се одвија разговор на часу на коме је заступљен истраживачки приступ и лабораторијско-експериментална метода, нити је такав разговор могуће унапред структурирати и испланирати до детаља. Када су у питању процеси, појаве и односи у непосредном окружењу временски би најрационалније било да наставник сам објашњава, показује и закључује, а ученици памте и репродукују његова размишљања, међутим, са аспекта квалитета и ефикасности наставног рада далеко је рационалније да ученици сопственом мисаоном активношћу и интелектуалним напором долазе до нових сазнања и закључака. (Јукић, 2005: 300)

Разлике у погледу функција и улога наставника у савременој у односу на традиционалну наставу, према Андерсону (Anderson, 2005: 5) могу се сагледати у табели 2:

Табела 2: Преглед улога и активности наставника у традиционалној и савременој настави

| Традиционална оријентација | Савремена оријентација |
|---|---|
| „Преносилац“ знања | Тренер и фацитатор (особа која омогућава и олакшава) |
| Преноси информације | Помаже ученицима да пронађу, прикупе, дођу до информација |
| Комуницира са појединцима | Комуницира са групама |
| Одређује активности ученика | Руководи, усмерава активности ученика |
| Објашњава појмовне односе | Омогућава ученицима да размишљају |
| Наставничко знање је статично | Моделује процес учења |
| Утврђено коришћење приручника, радних свезака и сл. | Флексибилна употреба различитих материјала и извора знања |

Креативан наставник стално трага за новим вештинама, идејама, интересантним огледима, истраживачким пројектима. Он мења услове, прилагођава их, анализира, ствара нове и тиме доприноси стваралачком раду својих ученика. Он прати реакције појединаца, буди њихову машту и омогућава разноврсне начине изражавања. Подстиче оригиналност мисли и идеја, самоувереност, критички однос према расположивим подацима, упућује на решавање проблема на нов начин, буди истраживачки дух, храброст, усмерава самостални рад у правцу откривања и стицања знања и продуковања разноврсних стваралачких идеја. (Цвјетићанин и сар. 2008: 297) Задатак наставника је да ученике подстиче на истраживање, упозоравајући том приликом више на фазе и сам процес истраживања, него на резултате и ефекте тог процеса. Ученике би требало усмеравати на постављање претпоставки, на израду истраживачког плана и извођење огледа, на тумачење података и извођење закључака. (Де Зан, 2005: 151) Да би испунио задатке које подразумева квалитетна и добро организована истраживачка настава заснована на самосталном раду ученика, наставник би требало да је прилагодљив, флексибилан, вешт у осмишљавању и реализацији истраживања, али и добар познавалац своје струке, како би успешно оспособљавао своје ученике за самообразовање.

II МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ ИСТРАЖИВАЊА

1. Проблем истраживања

Савремено образовање представља процес у оквиру кога је потребно створити могућности за оптималан развој свих потенцијала личности, развој њених различитих компетенција, вештина, способности, умења и навика за које се претпоставља да ће бити потребне и актуелне у будућности. У средишту овог процеса налази се изградња (конструкција) одређеног корпуса знања које ће допринети даљем учењу и напредовању, успешном сналажењу у свакодневном животу, али и осамостаљивању ученика. Као реализатор овог сложеног процеса, учитељ се налази између захтева да успешно оствари циљеве и задатке одређене наставним програмима појединих предмета, али и захтева да уважава индивидуалне могућности и способности сваког ученика у том процесу. Међу бројним образовним стратегијама, поступцима и методама које подразумевају активно, стваралачко и креативно учешће ученика у наставном процесу, од учитеља се очекује да изабере, омогући и створи услове да знања која ученици усвајају буду резултат и последица њиховог самосталног рада, личних напора, истраживања и труда. С тим у вези проблем који смо истраживали биле су могућности оспособљавања ученика за самосталан истраживачки рад у настави природе и друштва. Том приликом на часовима природе и друштва доминирали су истраживачки приступ и лабораторијско-експериментална метода, ученици су знања усвајали самосталним радом по групама, а за садржаје овог предмета определили смо се због њихове комплексности, динамичности и интердисциплинарности.

2. Предмет истраживања

Не пружају сви наставни предмети подједнаке могућности за иновирање наставног процеса, нити су сви садржаји погодни за примену различитих система, метода, средстава и облика рада који ученике стављају у положај активних субјеката и непосредних корисника различитих извора сазнавања. Комплексни, аутентични и интердисциплинарни садржаји програма Свет око нас/ Природа и друштво 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 један од циљева изучавања ових садржаја и систематска, постепена припрема ученика за изучавање садржаја биологије, физике, хемије и географије на наредним образовним нивоима, мишљења смо да би требало испитати и утврдити могућности примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у настави поменутог предмета. При том, под *самосталним радом* подразумевамо организовану и директну активност ученика на одређеним садржајима и материјалу у циљу остваривања и решавања захтева и задатака које им је поставио наставник, при чему се рад може реализовати индивидуално, у паровима или групама. (према Ковачевић, 2007).

Захтев да се настава и учење природних наука реализују путем истраживачког приступа повезан је са експерименталном природом ових наука, тј. са основним начином сазнавања у природним наукама, али и чињеницом да у тој области скоро свакодневно долази до нових сазнања и открића. Из разлога што научна знања стално расту, проширују се и мењају, код ученика је неопходно развијати критичко мишљење и сталну потребу преиспитивања и проверавања њихове тачности, актуелности, као и активан однос и отвореност за праћење савремених трендова, промена и напредовања у знањима. 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, претпоставке, решења проблема и слично. У том контексту, између истраживања научника, на једној, и активности ученика при усвајању научних знања на другој страни, требало би да постоји одређена врста сличности. И ученик и научник полазе од непостојања систематског разумевања неке појаве, прво преко квалитативног, па преко квантитативног разумевања односа, све до изградње научних појмова. У току школовања, ученик у оквиру школских предмета, односно научних дисциплина, усваја систематизована научна знања ослањајући се на доступне културне ослонце свога времена, при чему не би требало да му се готова знања саопштавају, већ да се створе услови и омогући му се да до одређених сазнања долази самосталним истраживачким радом, трагањем за објашњењима одређених појава, проналажењем узрока и последица одређених промена и процеса.

Истраживачки приступ темељи се на конструктивистичкој образовној парадигми у чијој је основи став да је учење самостална активност појединца. Само они садржаји које ученик, у одговарајућим наставним ситуацијама, улагањем одређеног мисаоног напора, истражује и при том конструише нова знања, постају саставни део његовог активног – оперативног знања. Пошто лабораторијско-експериментална метода омогућава ученицима да самостално истражују, трагају за одговорима на постављена питања или задате проблеме, изводе огледе како би објаснили одређене појаве и процесе, да самостално анализирају, упоређују, закључују, формулишу, самостално саопштавају и образлажу резултате сопствених сазнања, за **предмет** нашег истраживања одредили смо проучавање могућности оспособљавања ученика за самостални истраживачки рад у настави природе и друштва. Основни предмет нашег истраживања, дакле, усмерен је на испитивање ефеката примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у настави природе и друштва у трећем разреду основне школе.

3. Циљ и задаци истраживања

Основни циљ истраживања је утврдити могућности оспособљавања ученика за самостални истраживачки рад у настави природе и друштва и ефекте примене лабораторијско-експерименталне методе при обради садржаја поменутог предмета. Да би се овако постављени циљ истраживања реализовао утврдили смо следеће истраживачке задатке:

1. утврдити да ли постоје статистички значајне разлике у погледу квалитета знања ученика који су садржаје из природе и друштва усвајали на уобичајени начин и ученика који су исте садржаје усвајали самосталним истраживачким радом и применом лабораторијско-експерименталне методе;

2. анализирати и утврдити утицај примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на квалитет усвојених знања (препознавање, репродукцију и примену) и разлику у односу на ученике који су исте садржаје усвајали на уобичајени начин;

3. утврдити да ли постоје статистички значајне разлике у погледу трајности знања ученика који су садржаје из природе и друштва усвајали на уобичајени начин и

ученика који су исте садржаје усвајали самосталним истраживачким радом – применом лабораторијско-експерименталне методе;

4. испитати мишљење учитеља о могућностима, начинима и значају примене самосталног истраживачког рада коришћењем лабораторијско-експерименталне методе у настави Света око нас/Природе и друштва;

5. испитати мишљења ученика о настави природе и друштва организованог применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе.

4. Хипотезе истраживања

1. претпостављамо да постоје статистички значајне разлике у погледу квалитета знања ученика који су садржаје из природе и друштва усвајали на уобичајени начин у односу на ученике који су исте садржаје усвајали самосталним истраживачким радом и применом лабораторијско-експерименталне методе;

2. претпостављамо да примена самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у поређењу са ученицима који су исте садржаје усвајали на уобичајени начин, позитивно утиче на повећање квалитета знања ученика у свим сегментима – препознавању, репродукцији и примени;

3. очекујемо статистички значајне разлике у погледу трајности знања ученика који су садржаје усвајали самосталним истраживачким радом и применом лабораторијско-експерименталне методе у односу на ученике који су садржаје из природе и друштва усвајали на уобичајени начин;

4. претпостављамо да учитељи имају позитивно мишљење, али недовољно искуства са применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у настави Света око нас/Природе и друштва;

5. очекујемо да ученици позитивно прихватају наставу природе и друштва организованог применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе.

5. Узорак истраживања

У току истраживања постојала су два узорка: узорак испитаника – ученика који су непосредно учествовали у експерименталном делу истраживања и њихових учитеља, и узорак наставних садржаја из природе и друштва које су ученици експерименталне групе реализовали истраживачким приступом и извођењем једноставних огледа.

Када су у питању ученици обухваћени истраживањем, реч је о репрезентативном *пригодном* узорку, односно ученицима свих одељења трећег разреда основних школа „17. октобар“, „Горан Остојић“ и „Милан Мијалковић“ из Јагодине. Определили смо се за ученике трећег разреда из више разлога; прво, јер би на том узрасту већ требало да су оспособљени за извођење једноставних огледа, могу међусобно да сарађују, договарају се око поделе задужења и распоређивања обавеза када је у питању групни рад, развијене су им одређене моторичке способности (спретност, прецизност у руковању одређеним прибором и материјалима), имају одређена предзнања неопходна за успешно анализирање и тумачење података, искуства у заједничком раду и извођењу закључака. Други разлог због кога смо се определили да истраживање спроведемо управо у трећем разреду јесу наставни садржаји. Да би ефекти примене истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе били уочљиви било је потребно да ученици дужи временски период (бар месец дана) интензивно примењују такав начин рада на часовима Света око нас или Природе и друштва. С обзиром да су могућности да се тако нешто реализује у прва два разреда много мање, како због садржаја који су углавном са временско-просторним релацијама, тако и због психофизичких карактеристика ученика, определили смо се да наши испитаници буду ученици трећег разреда. Ученици две школе представљали су контролну (К), а треће експерименталну (Е) групу. Учитељи свих разреда наведених школа чинили су случајни узорак на коме смо испитали мишљења, ставове и досадашња искуства о могућностима примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у настави Света око нас/ Природе и друштва. Један од разлога због кога нисмо желели да истраживање спроведемо у четвртом разреду је тај што је већина досадашњих истраживања о примени експеримената и истраживачког рада (Цвјетићанин и Сегединац, 2007; Цвјетићанин, Бранковић, Самарџија, 2008, 2008а) обављена управо са ученицима четвртог разреда. По нашем мишљењу, ученици тог

узраста имају већ прилично предзнања и искуства о узроцима и последицама одређених појава, процеса и односа у свом окружењу, оспособљени су за самосталан рад у већој мери и из других наставних предмета, па се оспособљеност за извођење самосталног истраживачког рада и примене лабораторијско-експерименталне методе, као и уочене разлике у квалитету и трајности знања из природе и друштва након примене истраживачког приступа, не би могле сматрати искључиво последицама таквог начина рада.

Када су у питању садржаји Природе и друштва који су реализовани у експерименталној групи применом самосталног истраживачког рада и извођењем једноставних огледа, реч је о *намерном* узорку – наставној теми *Нежива природа* која обухвата следеће наставне јединице:

1. Разлике и сличности воде и других течности (провидност, густина, вода и течност као растварачи)
2. Понашање тела (материјала) у води и различитим течностима (плива – тоне, раствара се – не раствара се; зависност брзине растварања од: уситњености материјала, температуре и мешања)
3. Промене при загревању и хлађењу течности (промена температуре, испаравање – брже, спорије, замрзавање...)
4. Основне карактеристике течности (променљивост облика, простор који заузима – запремина, слободна површина, услови тока...)
5. Ваздух притиска и покреће. Променљивост облика и запремине.
6. Промене које настају при загревању и хлађењу ваздуха (промена температуре, запремине, струјање ваздуха...)
7. Чврсто, течно, гасовито – разлике и сличности (облик, запремина, понашање при механичким и топлотним утицајима)
8. Промене материјала и објеката: повратне (испаравање, кондензовање, еластичност) и неповратне (сагоревање, рђање)⁹

Наведене садржаје сматрали смо најадекватнијим за реализацију применом истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе, јер је реч о садржајима са узрочно-последичним релацијама који су погодни и омогућавају такав вид иновирања и интензивирања наставе. По карактеру одабрани садржаји односе се на елементарна знања из физике и хемије која би требало конкретизовати и систематизовати како би ученицима било олакшано касније усвајање и разумевање садржаја из дотичних наставних предмета у старијим разредима.

⁹ Природа и друштво – наставни програм за трећи разред, Службени гласник РС – Просветни гласник 2005/1: 41- 43

Број ученика обухваћених истраживањем био је 240 (по 120 ученика у групи), док је број анкетираних учитеља био 60. Ученици експерименталне и контролне групе уједначени су према општем успеху, оцени из Света око нас у другом разреду и броју бодова остварених на иницијалном тесту знања. С обзиром да је сваки ученик током истраживања требало да буде четири пута присутан - приликом тестирања знања (иницијално, финално и ретестирање) и анкетања, број ученика чије смо податке статистички обрадили након истраживања био је у извесној мери смањен због недостајућих података. Величине група том приликом нису се значајно разликовале - експериментална 116, а контролна 110 ученика. Упитник су учитељи, како би прикупљени подаци били што објективнији, попуњавали анонимно, а њихова мишљења анализирали смо са становишта степена стручне спреме, места у коме су запослени (село/град) и година радног стажа.

6. Варијабле у истраживању

Начином реализације наставе и избором наставних метода условљени су активност ученика и наставника на часовима, а самим тим и квалитет и трајност знања ученика која су том приликом усвојена. У нашем истраживању методичка организација процеса учења применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва у одељењима која су чинила експерименталну групу и уобичајена организација рада на часовима природе и друштва у контролним одељењима представљали су *независне варијабле*. Обележја испитаника према којима је извршено уједначавање група – школски успех ученика постигнут на крају другог разреда и оцена из предмета Свет око нас на крају другог разреда чинили су *контролне* варијабле, а независним се могу сматрати и наставни садржаји, јер су обе групе ученика изучавале потпуно исте садржаје.

Зависне варијабле представљали су ефекти настали под утицајем експерименталног фактора – самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва изражени у: а) **квалитету знања** (број освојених поена, оцена; ниво препознавања, ниво репродукције, примена), б) **трајности знања** и в) **заинтересованости и мотивацији ученика** за даљу примену таквог начина рада на часовима природе и друштва и изучавање појава, процеса, односа

у свом окружењу. Поред когнитивних и конативних ефеката, током истраживања могли смо уочити и одређене ефекте у психомоторној сфери (у другој половини истраживања ученици су много спретније распоређивали потребан материјал, прецизније и брже изводили огледе, помагали једни другима у испуњавању задатака и сл.).

7. Методе, технике и инструменти у истраживању

Ради провере полазних хипотеза у нашем истраживању користили смо дескриптивну научно-истраживачку методу (методу теоријске анализе), методу моделовања и експерименталну методу (експеримент са паралелним групама). *Метода теоријске анализе* послужила нам је приликом анализе педагошке документације и прикупљања података о општем школском успеху испитаника, њиховим оценама из природе и друштва у претходном разреду; при анализи наставног програма за Природу и друштво у трећем разреду (Службени гласник, 2005), уџбеника, радних листова и приручника за учитеље, оперативних планова рада учитеља, али и при тумачењу и анализи научне и стручне литературе, прикупљању, обради и интерпретацији добијених резултата истраживања.

Неопходан предуслов за емпиријску проверу постављених хипотеза представљала је израда истраживачке стратегије, односно моделовања припрема по којима ће се одвијати наставни процес у експерименталним одељењима. За потребе истраживања *методом моделовања* сачињено је 8 припрема (модела) организације и реализације часова обраде новог градива у оквиру наставне теме *Нежива природа*. Суштину сваког модела представљала је примена истраживачког приступа који се остварује самосталним извођењем огледа и применом лабораторијско-експерименталне методе, при чему је углавном заступљен диференциран рад по групама. Намера нам је била да применом *експерименталне методе* утврдимо у којој мери истраживачки приступ у обради садржаја наставе природе и друштва утиче на квалитет, трајност знања и мотивацију ученика за учење, односно колико примена поменутог начина рада доводи до оспособљавања ученика за самосталан истраживачки рад и иновирања и интензивирања наставе природе и друштва.

Експеримент са паралелним групама подразумева уношење неких методичких новина (у нашем случају самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе) у редован ток наставног рада да би се утврдила њихова ефикасност у поређењу са неким другим педагошким поступком, методом или наставном стратегијом. При том постоје две групе ученика – *контролна*, у којој ученици предвиђене наставне садржаје обрађују на уобичајен начин и *експериментална*, у којој се обрада врши на основу модела сачињених за потребе истраживања.

7. 1. Технике и инструменти

Од научно-истраживачких техника током истраживања применили смо *тестирање* и *анкетирање*. Тестирање смо извршили у три наврата: пре почетка експерименталног дела истраживања – иницијално тестирање, како би утврдили предзнања ученика о неживој природи и извршили уједначавање група; финално тестирање – по завршетку обраде садржаја о неживој природи, и ретестирање које смо обавили два месеца након завршетка експерименталног дела истраживања. Податке о мишљењима учитеља о могућностима, проблемима, тешкоћама и специфичностима примене истраживачког приступа у настави, као и мишљења ученика експерименталне групе о начину рада, учесталости примене истраживачког приступа на часовима Природе и друштва и његовом утицају на заинтересованост и њихову мотивацију за даље и интензивније усвајање садржаја из природе и друштва прикупили смо техником анкетирања. Обе истраживачке технике применили смо коришћењем инструмената које смо сачинили за потребе истраживања.

Од инструмената током истраживања коришћени су: иницијални тест знања (ИТ - прилог 1), финални тест знања (ФТ – прилог 2), ретест (РТ – прилог 3), упитник за учитеље (У1 - прилог 4) и упитник за ученике експерименталне групе (У2 - прилог 5). Изради финалне верзије тестова знања претходило је мини-пилот истраживање, односно тестирање ученика једног одељења трећег разреда основне школе „Рада Миљковић“ из Јагодине¹⁰ како би се направио избор, утврдиле одговарајуће верзије формулације и тежине питања. Наиме, са списка потенцијалних 40 питања одабрано је 25, а коначне формулације питања и њихова расподела по тежини (квалитету) знања сачињена је уз консултације и у договору са учитељима. Одређена питања су

¹⁰ Ученици ове школе нису учествовали у експерименталном делу истраживања – напомена аутора

преформулисана, неколицина замењена, а поједина елиминисана. Сви тестови коришћени у истраживању садржали су 21 питање, сваки тачан одговор (у зависности од тежине питања) носио је одређен број бодова, а ученици су, на сваком од тестова, могли да освоје максималних 40 бодова. Сваки тест обухватао три групе од по 7 питања – најлакша питања која захтевају знања на нивоу препознавања, тежа питања која подразумевају знања на нивоу репродукције и најтежа питања која подразумевају знања на нивоу примене у свакодневном животу, примене на новим примерима и у различитим ситуацијама. Тестирање је у свим одељењима обављено током једног школског часа, а оцењивање свих тестова је, ради што веће објективности, извршено на основу следеће оценске решетке:

| Оцене | Број бодова |
|----------------|-------------|
| недовољан (1) | 1 – 8 |
| довољан (2) | 9 – 16 |
| добар (3) | 17 – 24 |
| врло добар (4) | 25 – 32 |
| одличан (5) | 33 – 40 |

Квалитет знања ученика који смо настојали да утврдимо у експерименталном делу истраживања покушали смо да одредимо унапред и да у складу са тим формулишемо питања и задатке на тестовима. Свесни чињенице да се стицање квалитетних знања не може обезбедити само посматрањем, моделе реализације часова осмислили смо тако да ученици током часова додатна својства изучаваних појава и процеса сазнају истраживањем и извођењем једноставних огледа. Намера нам је била да ученици експерименталне групе знања стичу на тај начин што чулне перцепције и манипулацију различитим приборима и материјалима „прате“ мисаоне активности – упоређивање, анализа, синтеза, закључивање и друге операције којима се заправо чулна искуства „прерађују“. На тај начин покушали смо да, и у области природе и друштва, потврдимо да су много „вреднија и трајнија знања до којих је ученик дошао самосталним напорима у комуникацији са вршњацима (...) од знања која су му саопштена/дата у готовом облику, што је било карактеристично за традиционалну наставу природе и друштва.“ (Мишчевић-Кадијевић, 2010: 72)

Имајући у виду да једно истраживање не може разматрати свеукупност свих димензија, одређења и класификација знања која постоје, определили смо се да питања

и задаци у тестовима знања буду структурирани тако да сваки ниво сложености одговара следећем квалитету знања ученика¹¹:

1) *Ниво препознавања* (именовања, присећања) – Ученик је способен да именује и препознаје карактеристике и елементе садржаја који су му изложени, може да издвоји (прецрта, заокружи, подвуче) појмове који припадају одређеном скупу, групи, надређеном (општем) појму, категорији. Знање чињеница, појмова, принципа и генерализација које је ученик само у стању да репродукује, без дубљег улажења у њихова значења.

2) *Ниво репродукције и разумевања* – Ученик уме да понови или да преприча неки садржај са мање или више сигурности. Уме да прецизно вербално (или писмено) репродукује, али иако зна правила, не уме да их примењује у пракси или то ради са грешкама. Схвата значења чињеница, термина и појмова у склопу веће целине; уочава зависности међу појмовима; издваја битног од небитног; објашњава дефиниције, законе и правила; повезује чињенице и логички, самостално излаже учено градиво. Ученик уочава битно, повезује и закључује, схвата узрочно-последичне везе и односе, тумачи различите појаве и процесе; даје научене примере принципа или поново формулише принцип, али својим речима. У стању је да користи научене принципе и правила када му се излажу већ познати примери, али није у стању да их примењује на решавање сасвим нових и непознатих примера и проблема.

3) *Ниво примене* – Ученик увиђа суштинске односе, схвата општа правила и принципе; у стању је да примени научену генерализацију на специфичну ситуацију, тј. код решавања нових и непознатих проблема. Ученик самостално и независно употребљава стечено знање у новим ситуацијама, преноси га и користи и са новим, до тада непознатим подацима и на непознатом материјалу (трансфер знања), критички приступа задатим проблемима, апстрахује и уопштава, користи стечена знања за тумачење појава и процеса у свакодневном животу, испољава наклоност ка истраживању (према Мирков, 1998; Банђур, 1991).

¹¹ При структурирању нивоа знања за потребе истраживања узимали смо у обзир Правилник о оцењивању ученика у основном образовању и васпитању, Службени гласник РС – Просветни гласник бр. 74/11 и Опште стандарде постигнућа – образовне стандарде за крај првог циклуса обавезног образовања: Природа и друштво (2011): Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Београд

Када су у питању упитници, упитник за учитеље (У2 – прилог 4) садржао је 16 питања – 5 општег карактера (о завршеној школи, годинама радног стажа, полу, месту и разреду у коме су запослени) и 11 питања којима смо настојали да утврдимо њихова мишљења и искуства о могућностима, начинима, значају и учесталости примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима Света око нас/Природе и друштва.

Упитник за ученике (У2 – прилог 5) састојао се од 8 питања – 6 затвореног и 2 отвореног типа, која су имала за циљ да потврде оправданост наших претпоставки када је у питању утицај самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на мотивацију и заинтересованост ученика за изучавање садржаја природе и друштва. Поменути питањима покушали смо да сазнамо колико им је учење на овај начин било интересантно, да ли су имали тешкоће да науче и разумеју предвиђене садржаје и да ли им је овај начин учења био лакши или тежи од дотадашњег.

7. 2. Обрада података

Подаци прикупљени током истраживања обрађени су коришћењем софтверског пакета за статистичку обраду података SPSS Statistic, верзија 17.00. Када је у питању општи успех ученика остварен у претходном (другом) разреду и оцене које су ученици целокупног узорка имали из Света око нас на крају другог разреда, израчунавањем просечних вредности – аритметичке средине (AS), стандардне девијације (SD) и независног t-теста настојали смо да утврдимо да ли су, према поменути параметрима групе међусобно уједначене, односно да ли међу ученицима контролне и експерименталне групе постоје одређене разлике.

Израчунавањем Спирмановог коефицијента корелације настојали смо да утврдимо ниво повезаности између општег успеха ученика на крају другог разреда и њихове просечне оцене из Света око нас, на једној, са резултатима које су остварили на иницијалном тестирању приликом провере њихових (пред)знања о неживој природи из претходних разреда, на другој страни. Знања ученика о неживој природи, при том, анализирана са два аспекта – оцена које су ученици добили и укупног броја бодова које су остварили на иницијалном тесту.

Ефекте примене зависне варијабле – самосталног истраживачког рада применом лабораторијско–експерименталне методе 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 t-теста. Сличне статистичке поступке употребили смо и приликом упоређивања разлика у трајности знања ученика Е и К – групе.

Приликом обраде података прикупљених анкетирањем учитеља и ученика експерименталне групе користили смо проценте, дистрибуције фреквенција, рангове и аритметичку средину. Ради лакшег тумачења и интерпретације добијених резултата, податке смо приказали графички и табеларно.

8. Ток истраживања

Истраживање је реализовано током школске 2011/12. године. Током првог полугодишта анализом педагошке документације прикупили смо податке о ученицима који ће бити обухваћени истраживањем, обавили прелиминарне разговоре са учитељима у чијим одељењима ће се одвијати експериментални део истраживања, сачинили моделе (припреме) на основу којих ће се реализовати настава у експерименталним одељењима и обавили пилот-истраживање да би се по потреби кориговала питања и задаци у сачињеним тестовима знања. Експерименталном делу истраживања претходило је опремање школе (посебног ормарића) прибором и материјалима неопходним за извођење огледа и самосталног истраживачког рада. Материјал је обезбеђен на време и смештен у школи коју похађају ученици експерименталне групе, тако да су учитељи који су реализовали наставу у тим одељењима упознати са садржајем ормарића и омогућено им је да у сваком тренутку могу да издвоје, одаберу, припреме средства која су им потребна за наредни час. Поред тога, добили су детаљне инструкције потребне за успешну реализацију наставе применом истраживачког приступа, као и моделе (припреме) по којима би наставу требало реализовати. Насупрот њима, са учитељима контролне групе договорено је да планиране садржаје реализују на дотадашњи, уобичајени начин, што значи да је на

часовима природе и друштва у тим одељењима била доминантна примена вербално-текстуалних метода уз повремено коришћење методе демонстрације.

За потребе овог истраживања није било неопходно коришћење никаквих лабораторија, посебних или специјализованих учионица, већ је настава реализована у класичним, учионицама у којима су иначе реализује настава природе и друштва.

Иницијално тестирање знања ученика обављено је на крају првог полугодишта, тачније последње недеље децембра месеца, а обрада садржаја по моделима започела је почетком другог полугодишта. Експериментални програм трајао је до краја фебруара месеца, после чега је, прве недеље марта, уследило финално тестирање ученика. Током марта месеца обавили смо и анкетање, најпре ученика експерименталне групе, а затим и учитеља свих основних школа у којима је спроведено истраживање, без обзира на разред у коме тренутно раде. Проверу трајности знања ученика обухваћених истраживањем извршили смо ретестирањем које је обављено два месеца по завршетку експерименталног дела истраживања, тачније крајем маја и почетком јуна месеца 2012. године.

9. 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: Разлике и сличности воде и других течности

Општи методички подаци:

| | |
|------------------------------|---|
| Садржај наставне јединице: | провидност, густина, вода и течности као растварачи |
| Претходна наставна јединица: | Кретање производи звук |
| Наредна наставна јединица: | Понашање тела у води и другим течностима |
| Тип наставног часа: | Обрада новог градива |

Оперативни задаци часа:

| | |
|--------------------|--|
| Образовни: | Стицање и проширивање знања о својствима (провидности и густини) воде и других течности, њиховим сличностима и разликама када су у питању провидност, густина и способност растварања различитих супстанци; |
| Функционални: | Оспособљавање ученика за самосталан рад и извођење једноставних огледа, за уочавање сличности и разлика између воде и других течности када су у питању боја, провидност, густина и способност растварања неких супстанци. |
| Васпитни: | Подстицање жеље за истраживањем и уочавањем разлика и сличности воде и других течности, развијање свести о значају воде и потреби њене заштите, формирање позитивних ставова према раду, развијање кооперативности, толеранције. |
| Облици рада: | Фронтални, групни |
| Наставне методе: | Монолошка, дијалогска, демонстративна и метода лабораторијско-експерименталних радова |
| Наставна средства: | прибор и материјал за извођење огледа |
| Наставни објекат: | Учионица (кабинет за хемију) |
| Литература: | - Матановић, В., Влаховић, Б., Јоксимовић, С., Ђурђевић, М. (2006): Природа и друштво за 3. разред основне школе, Београд: Едука - Маринковић, С., Марковић, С. (2006): Природа и друштво за 3. разред основне школе, Београд: Креативни центар |

Структура и ток часа

Уводни део часа:

П Т М Е Ч Н К
И О Е Љ У С О
В О Д А Т И С
О Н Н А Ф Т А
И С И Р У П
В Е Ћ Р И С
Ј О Г У Р Т

Ради увођења и мотивисања ученика за рад, фронтално решавамо осмосмерку која садржи десет појмова различитих врста течности: вино, вода, јогурт, мед, нафта, пиво, сирће, сок, сируп, уље. Ученици излазе пред таблу и прецртавају наведене појмове. Од преосталих слова добијају реч „ТЕЧНОСТИ”. Разговарамо о томе како једним именом можемо да назовемо све појмове у осмосмерци, шта су течности, шта је заједнично (слично) свим наведеним појмовима, по чему се разликују.

- Која је најзначајнија течност за живот људи?

- Без којих течности људи не могу да живе?

Најављујем наставну јединицу и записујем наслов на табли: ВОДА И ДРУГЕ ТЕЧНОСТИ - сличности и разлике.

Главни део часа:

Наставну јединицу реализујем кроз три логичке целине:

1. Провидност течности
2. Густина течности
3. Течности као растварачи

Да бих обрадила садржаје прве целине - *Провидност течности* користим групни облик рада и методу лабораторијско-експерименталних радова. Ученици су подељени у шест група. Најпре демонстрирам оглед и водим разговор са ученицима како би схватили на шта треба да обрате пажњу и шта им је задатак. На клупу испред себе стављам пет чаша у којима се налазе различите врсте течности - вода, кечап, јогурт, уље, алкохол. Ученици посматрају и изводе закључке. Постављам следећа питања:

1. Које врсте течности видите?
 2. На основу чега знамо у којој чаши је вода?
 3. Шта је вода? (течност без боје, укуса и мириса)
 4. На основу чега знате која је течност у којој чаши?
 5. Које су боје ове течности?
 6. Шта примећујемо када ставимо оловку иза сваке чаше? (кроз неке течности се оловка види, а кроз неке се не види)
 7. Која од ових течности је провидна као вода?
- Наведите још неки пример провидних течности.
8. Која од ових течности је мање провидна од воде?
- Наведите још неки пример непровидних течности.
9. Која од ових течности је непровидна?

Након тога ученици самостално по групама изводе огледе, посматрају и закључују. Задатак свих група је сличан. Свака група добија по две чаше са различитим врстама течности. Ученици идентификују врсту течности и упоређују њихову међусобну провидност, као и провидност у односу на воду. Течности које се налазе у чашама за сваку групу су :

1. група – сок од јабуке – млеко;
2. група – детрцент – бело вино;
3. група – купка – сирће;
4. група – млеко за тело – црно вино;
5. група – пиво – вода;
6. група – сок од боровнице – уље.

Свака група извештава о резултатима до којих је дошла. Ученици одговарају на следећа питања и задатке:

1. Које се течности налазе у чашама? Препознај течности.
2. Одреди и упореди провидност течности које сте добили.

Резултате у току извештавања уписујемо у табелу:

| Течности | Провидна | Делимично провидна | Непровидна |
|---------------|----------|--------------------|------------|
| сок јабука | | | |
| млеко | | | |
| детерцент | | | |
| бело вино | | | |
| купка | | | |
| сирће | | | |
| млеко за тело | | | |
| црно вино | | | |
| пиво | | | |
| вода | | | |
| сок боровница | | | |
| уље | | | |

Закључујемо да се течности међусобно разликују по боји и провидности. Постоје провидне, непровидне и полу или делимично провидне течности. Боју и провидност не треба поистовећивати, јер постоје и провидне течности које имају боју (нпр. бистри сок од јабуке, уље и сл.)

Садржаје друге логичке целине - *Густина течности* реализујем на сличан начин: Најпре демонстрирам оглед: у две једнаке посуде (тегле или дубље чаше) налазе се исте количине воде и меда. Убацујем истовремено 2 пластичне кашичице у обе посуде. Ученици посматрају у којој течности кашичица брже пада на дно посуде.

- Кроз коју течност се кашичица брже кретала?
- Шта утиче на спорије кретање кашичице у другој посуди?

Сада ће неко од ученика истовремено кашичицама промешати течности у посудама.

- Зашто нам је теже да промешамо мед од воде?
- По чему се вода и мед разликују?
- Убацићемо сада у обе посуде истовремено по један метални новчић.
- Шта мислите кроз коју течност ће се новчић спорије кретати? Зашто?

Изводим оглед, ученици посматрају. Закључујемо да се вода и мед, сем по боји и провидности, разликују по *густини*. Течност кроз коју кашичица теже пролази, а новчић спорије пада је гушћа. Објашњавам да се густина течности може

проверити и на тај начин што накапамо пар капи одређене течности на послужавник, картон или чвршћу хартију (показујем). Када окренемо послужавник накосо или вертикално, течност која је најгушћа најспорије ће се разливати, тећи.

Ученици добијају задатак да применом лабораторијско-експерименталне методе упореде две течности по густини и одреде која је гушћа. Такође раде по групама као у првом делу часа. Течности које упоређују су следеће:

1. група: уље – вода;
2. група: детерџент – сирће;
3. група: кечап – сок од боровнице;
4. група: сок од брескве – уље;
5. група: шампон за косу – ракија;
6. група: вино – млеко за тело.

О својим резултатима извештавају усмено одговарањем на питања:

1. Које врсте течности сте упоређивали?

2. Која од тих течности је веће густине? На основу чега сте то закључили? Закључујемо да се течности међусобно разликују по густини.

Приликом обраде садржаја треће логичке целине - *Течности као растварачи* такође користим комбинацију демонстративне и лабораторијско-експерименталне методе: у чашу воде убацујем кашичицу кристал-шећера и мешам. Ученици посматрају шта се дешава.

- Шта ће се догодити са шећером и водом када их помешамо?

- Које ће промене настати?

- Које особине вода мења?

Један од ученика проба укуса воде. Вода је слатка.

- Зашто више не видимо шећер? То значи да се шећер растворио у води. Течности које растварају неке материјале називамо *растварачи*. Објашњавам да не могу све течности да растворе исте материјале и да брзина растварања материјала у растварачима зависи од неколико фактора. Њихов задатак је да радом у групама утврде који се материјали растварају у води, сирћету и вину (прве три групе), односно да открију од којих фактора зависи брзина растварања материјала (4. , 5. и 6. група) у растварачима.

Ученицима делим материјал потребан за рад:

1. група – раствара со, зрна кафе, алеву паприку у води;
2. група – раствара квасац, пиринач и со у сирћету;
3. група – раствара брашно, шљунак и шећер у вину.

Свака од ових група добија табелу у коју ће уписати своја запажања и резултате. Остале три групе испитују шта утиче на брзину растварања материјала у течностима–уситњеност честица материјала, температура растварача и мешање:

4. група – испитује да ли се брже раствара квасац у течности коју мешамо или не;
5. група – испитује да ли ће се коцка шећера брже растворити у топлијој или хладној води;
6. група – испитује да ли се крупнији или ситнији делови шећера (шећер у праху, кристал-шећер и шећер у коцкама) брже растварају једни од других. Ове три групе такође добијају одговарајуће табеле које ће испунити.

| В о д а | Р а с т в а р а |
|---------------|-----------------|
| со | |
| зрна кафе | |
| алева паприка | |

| С и р ћ е | Р а с т в а р а |
|-----------|-----------------|
| квасац | |
| пиринач | |
| со | |

| В и н о | Р а с т в а р а |
|---------|-----------------|
| брашно | |
| шљунак | |
| шећер | |

| Фактори | Брзина растварања | |
|---|-------------------|---------|
| | брже | спорије |
| Топла течност | | |
| Хладна течност | | |
| Ситнији делови материјала | | |
| Крупнији делови материјала | | |
| Мешамо течности у којој се материјали налазе | | |
| Не мешамо течности у којој се материјали налазе | | |

Групе усмено извештавају о резултатима свога рада, фронтално понављамо садржаје које смо обрадили и формирамо запис на табли. У огледима које сте радили вода, сирће и вино су течности у којима се неки материјали растварају. Те течности називамо **растварачи**. Записујем на табли:

Течности у којима можемо да растворимо неке материјале називамо растварачи.

- Наведите још неку течност која може бити растварач.
- Који материјали се у њој растварају? У води, соку, вину, сирћету, млеку смо растварали шећер, со, алеву паприку, квасац... Те материјале називамо **растворљиви материјали**.

Када растворимо растворљиви материјал у растварачу добијамо **раствор**. Пишем на табли:

Растварач + растворљиви материјал = раствор

- Наведите пример неког раствора.
- Објасните зашто је лимунада раствор.
- Када у неки растварач нпр. воду додамо растворљиви материјал (шећер) и желимо да се тај материјал што пре раствори, шта би требало да урадимо?
- Шта утиче на брзину растварања материјала?

Записујем на табли: **Материјали се брже растварају када мешамо течност у којој их растварамо.**

- Ако једну коцку шећера ставимо у чашу са хладном, а другу у чашу са топлом водом, која ће се брже растворити?
- Шта, сем мешања, утиче на брзину растварања материјала у течностима? Записујем на табли:

Материјали се брже растварају у топлој води.

- У којој чаши ће се шећер брже растворити ако у прву чашу ставимо коцку шећера, а у другу кашичицу шећера у праху? Шта закључујемо? Записујем на табли:

Брже се растварају материјали који су уситњени.

Завршни део часа:

Ради систематизације обрађених садржаја ученицима постављам следећа питања:

- Како смо поделили течности по провидности?
- На који начин можемо утврдити разлику у густини појединих течности?
- Набројте материјале који се растварају у води.
- Набројте материјале који се не растварају у води.
- Шта је растварач?
- Које течности сем воде могу бити растварачи?
- На који начин добијамо раствор?
- На које начине можемо да убрзамо процес растварања?

Ученици преписују запис са табле.

Изглед табле:

Вода и друге течности – сличности и разлике

Течности у којима можемо да растворимо неке материјале називамо растварачи.

Растварач + растворљиви материјал = раствор

Материјали се брже растварају када мешамо течност у којој их растварамо.
Материјали се брже растварају у топлој води.
Брже се растварају материјали који су уситњени.

Ученици који заврше раније са преписивањем добијају радни лист на коме имају задатак да реше укрштеницу. Крајње решење укрштенице је реч - **течности**. Питања помоћу којих решавају укрштеницу су:

1. Шта користимо да бисмо боље опрали посуђе?
2. Шта нам даје крава, а служи за пиће?
3. Шта пијемо када смо прехлађени?
4. Чиме, осим водом, перемо косу?
5. Течност без боје, укуса и мириса?
6. Шта користимо када желимо да закиселимо салату?
7. Млечни производ који пијете за доручак беле боје?
8. Освежавајуће пиће са укусом лимуна?

Изглед укрштенице:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | д | е | Т | е | р | ц | е | н | т | |
| | | | | | | м | л | Е | к | о | | | | | |
| | | | | | | | | Ч | а | ј | | | | | |
| ш | а | м | п | о | | | | Н | | | | | | | |
| | | | | | | | | в | О | д | а | | | | |
| | | | | | | | | | С | и | р | ћ | е | | |
| ј | о | г | у | р | | | | | Т | | | | | | |
| | | | | | | | | л | И | м | у | н | а | д | а |

Модел 2 : Понашање тела (материјала) у води и различитим течностима

Општи методички подаци:

| | |
|------------------------------|---|
| Садржај наставне јединице: | плива-тоне, раствара се – не раствара; зависност брзине растварања од: уситњености материјала, температуре и мешања |
| Претходна наставна јединица: | Разлике и сличности воде и других течности |
| Наредна наставна јединица: | Промене при загревању и хлађењу течности |
| Тип наставног часа: | Обрада новог градива |

Оперативни задаци часа:

| | |
|--------------------|---|
| Образовни: | Стицање и проширивање знања о понашању различитих материјала у води и другим течностима, који материјали (не)тону, који се (не)растварају и од чега зависи брзина растварања; |
| Функционални: | Оспособљавање ученика за самостално извођење огледа, уочавање разлика у понашању појединих материјала у води и другим течностима, као и увиђања, откривања фактора који утичу на брзину растварања појединих материјала; развијање интересовања за проучавање материјала и способности запажања фактора који утичу на брзину растварања материјала; |
| Васпитни: | Развијање свести ученика о значају познавања основних својстава и понашања материјала у води и другим течностима; подстицање међусобне сарадње, договарања приликом обављања заједничких задатака. |
| Облици рада: | Фронтални, групни |
| Наставне методе: | Монолошка, дијалогска, демонстративна метода и метода лабораторијско - експерименталних радова |
| Наставна средства: | Предмети различитих облика од различитих материјала, пластичне посуде, вода, сок, јогурт... |
| Наставни објекат: | Учионица (кабинет за хемију) |

Литература:












- Матановић, В., Влаховић, Б., Јоксимовић, С.,
Ђурђевић, М. (2006): Природа и друштво за 3.
разред, Београд: Едука

- Маринковић, С., Марковић, С. (2006):
Природа и друштво за 3. разред основне школе,
Београд: Креативни центар

Структура и ток часа

Уводни део часа:

У циљу мотивисања и припреме ученика за проучавање понашања материјала у току главног дела часа, делим ученике у пет група и свака добија апликацију на којој је представљен по један ребус. Њихов задатак је да у што краћем року открију решење и затим објасне члановима осталих група на који начин су решили ребусе. При том апликације лепимо на таблу.

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|----------|
|  | , |  | ” | | |
| | | | | Р | (Папир) |
|  | ” | | ” | | |
| | | А | |  | (Метал) |
| Д |  | ”” | ” |  | (Дрво) |
|  | , | , |  | ”” | |
| | | | |  | (Стакло) |
|  | ” | | ” |  | (Кожа) |

Када откријемо решења свих ребуса постављам питања ученицима: Како једним именом називамо папир, метал, стакло, дрво, кожу? (*материјали*) Наведите још неку врсту материјала. (*пластика, гума, тканина...*) Које две врсте материјала разликујемо у зависности од тога како настају? (*природне и вештачке материјале*) Које материјале убрајамо у природне? (*дрво, камен, метал, памук, лан*) По чему се материјали међусобно разликују? (*по тврдоћи, провидности, механичким и топлотним својствима*) Због чега је важно да познајемо особине појединих материјала? Шта може да се догоди са неким предметом од одређеног материјала ако га ставимо у посуду са водом? (демонстрирам – у посуду са водом убацујем пластични затварач за флаше, метални новчић и коцку шећера) Закључујемо да предмети могу да пливају (плутају), да потону или да се растворе. Шта мислите о чему ћемо данас учити? Записујем наслов на табли: **Понашање тела (материјала) у води и различитим течностима.**

Главни део часа:

Да би утврдили и научили шта се дешава са појединим материјалима и предметима који су од њих направљени кад их ставимо у воду или неку другу течност, ученици остају у групама које смо формирали на почетку часа. Свака група добиће упутство за рад и материјал потребан за извођење огледа. Задаци су диференцирани: прва група проучаваће растворљивост материјала у води, друга група испитиваће растворљивост материјала у другим течностима (алкохолу, сирћету, уљу и др.), трећа група проучаваће факторе који утичу на брзину растварања неких материјала у води, четврта група испитиваће да ли предмети од различитих материјала у води и неким другим течностима пливају или тону и пета група имаће задатак да утврди од чега зависи да ли ће нека тела (предмети) пливати или потонути у води. Време за рад је 10 –ак минута, након чега ћемо заједнички анализирати и коментарисати добијене резултате.

1. група – *Растворљивост материјала у води*

Материјал за рад: 11 пластичних или стаклених чаша, шећер, сок у праху, со, алева паприка, земља, уље, пиринач, квасац, песак, течност за прање судова, брашно, 2-3 кашичице и флаша са водом.

Упутство за рад: Распоредите прибор и материјале које сте добили по клупи, отворите ваш уџбеник на 165. и 166. страни, пажљиво прочитајте текст и погледајте слике испод наслова *Течности као растварачи*. Договорите се ко ће од вас додавати потребне материјале, ко ће их стављати у чаше са водом, а ко ће друговима из одељења кад завршите са радом саопштити добијене резултате. Своја запажања пишете у свесци - одговорите на питања и попуните табелу на 166. страни. (Едука, 2006.) Покушајте да се сетите још неких материјала из свакодневног живота који се (не) растварају у води.

2. група – *Растворљивост материјала у другим течностима*

Материјал за рад: 15 пластичних чаша, алкохол, бистри сок од јабуке, млеко, шећер, со, сок у праху, зрна пасуља, комадићи плуте, 2-3 кашичице

Упутство за рад: Распоредите чаше које сте добили по клупи и у пет чаша сипајте једнаке количине алкохола, у пет сок од јабуке и у последњих пет млеко. Ставите по једну кашичицу соли у чашу са алкохолом, соком и млеком и промешајте. Које својство ових течности се променило? Пробајте укус добијених раствора тако што ћете умочити кашичицу у раствор и лизнути. У којим течностима се со растворила? Сада ставите по кашичицу шећера у друге три чаше са алкохолом, соком и млеком. У којој течности се шећер растворио? Која течност је променила укус? Поновите поступак са осталим материјалима које сте добили водећи рачуна да не стављате два материјала у исту чашу или исти материјал у чаше са истим течностима. Своје резултате и запажања запишите у следећој табели тако што ћете код оних материјала који се растварају у одређеним течностима уписати знак + и припремити се да објасните која својства дате течности мењају након процеса растварања :

| материјали течности | со | шећер | сок у праху | зрна пасуља | комадићи плуте |
|------------------------|----|-------|----------------|-------------|-------------------|
| алкохол | | | | | |
| сок од јабуке | | | | | |
| млеко | | | | | |

Покушајте да се из свакодневног живота сетите још неких материјала који се (не)могу растворити у датим течностима, а такође и других течности које могу бити растварачи.

3. група - *Од чега зависи брзина растварања неких материјала у води?*

Материјал за рад: 7 пластичних чаша, ситан шећер, шећер у коцкама, прах-шећер, топла и хладна вода, кашичица, сат или штоперица, квасац

Упутство за рад: Три пластичне чаше напуните једнаком количином хладне воде. У прву чашу сипајте кашичицу ситног шећера, у другу ставите коцку шећера, а у трећу кашичицу шећера у праху. Немојте мешати растворе. Измерите колико је времена потребно да вода потпуно раствори ситан шећер, коцку шећера и шећер у праху.

Упоредите добијене вредности и размислите шта утиче на брзину растварања шећера у води.

Узмите затим две чаше и у једну налијте хладну, а у другу једнаку количину топле воде. У обе чаше истовремено убаците по коцку шећера. Немојте мешати. Такође измерите колико је времена потребно да се шећер потпуно раствори у обе чаше. У којој чаши се шећер брже растворио? Шта мислите због чега?

У преостале две чаше сипајте једнаке количине хладне воде и истовремено убаците у обе по коцку шећера. Кашичицом промешајте воду у само једној чаши и измерите време потребно за потпуно растварање шећера у обе. Размислите од чега зависи брзина растварања материјала у води и одговорите на питања у уџбенику на 167. страни. Уколико нисте сигурни, поновите огледе користећи уместо шећера квасац.

4. група – *Понашање различитих материјала у води и другим течностима*

Материјал за рад: већа пластична чинија, вода, јабука, ексер, новчић и запушач; дрвена чачкалица, палидрвце, метални шраф (завртањ), кључ, подметач за чашу од плуте, гумена паткица, камен, пластични затварач за флашу, куглица пластелина, комад стиропора, пластична кашичица, гумица за брисање

Упутство за рад: У пластичну чинију коју сте претходно до половине напунили водом ставите јабуку, ексер, новчић и запушач. Отворите ваш уџбеник и одговорите на 1. питање на 169. страни. Извадите затим ове предмете из чиније и на клупи распоредите остале предмете које сте добили. Ове предмете ћете такође стављати у чинију са водом, али би претходно требало да **процените** како ће се они понашати – да ли ће по вашем мишљењу пливати или тонати када их спустите у воду. То ћете учинити попуњавањем леве колоне у првој табели на 170. страни ваше књиге. Табелу попуните свако за себе, јер ваше претпоставке не морају да буду исте! Пошто у уџбенику у табели има простора за само 5 предмета, своје процене за преосталих 7 предмета напишите у својим свескама.

Кад сви заврше са проценом, заједнички проверите своја мишљења тако што ћете пажљиво убацити предмете у чинију. Резултате провере упишите у десни део прве табеле, а затим попуните и другу табелу. Размислите и покушајте да претпоставите да ли ће предмети пливати или потонути када их ставимо у неку другу течност – уље, шампон, детрџент, јогурт... Своја мишљења ћете проверити код куће за домаћи задатак.

5. група - *Од чега зависи да ли ће нека тела (предмети) пливати или потонути у води?*

Материјал за рад: 3 стаклене чаше, мед, уље, вода, куглица пластелина, лево-коцка, запушач од плуте, скувано јаје, со, цевчица за сок, маркер

Упутство за рад: У стаклену чашу сипајте мало (1 cm) меда, затим приближно исту количину уља, па додајте толику количину воде. Шта запажете? Због чега се то

догодило? Спустите затим у ту чашу запушач од плуте, лево-коцку и куглицу од пластелина. Шта уочавате? Шта мислите да је узрок оваквом исходу огледа?

Узмите сада другу чашу, испуните је $\frac{2}{3}$ водом и убаците у њу скувано јаје. Шта ће се догодити? Извадите јаје из чаше, додајте у воду две супене кашике соли и добро промешајте, па вратите јаје у чашу. Шта примећујете? Покушајте да објасните и образложите овакву појаву.

У трећу чашу сипајте до половине воду. На један крај пластичне цевчице за сок причврстите куглицу од пластелина и убаците је у чашу са водом тако да крај цевчице на коме је пластелин буде у води. Означите маркером на сламчици ниво до кога је уроњена у воду. Извадите сламчицу, па у чашу ставите две кашичице соли и промешајте. Када се со потпуно раствори поново убаците цевчицу и обележите ниво до кога је уроњена у воду. Шта примећујете? Извадите цевчицу још једном, додајте још две кашичице соли и поновите поступак. Шта можемо да закључимо? Зашто цевчица све мање тоне када повећамо количину соли у води?

Када групе заврше са радом, фронтално започињемо анализу и извешатање о оствареним резултатима. Зашто кажемо да је вода добар раставарач? На питања најпре одговарају чланови 1. групе, а затим и остали ученици у одељењу. Које сте материјале добили да бисте утврдили њихову растворљивост у води? (лепим на таблу апликацију на којој је приказана табела коју су попуњавали чланови 1. групе) Наведите материјале за које сте утврдили да се растварају у води. Које још материјале вода може да раствори? Шећер, со, алкохол, сирће, детерџент, мед, мастило и друге материјале које вода може да раствори називамо **растварак (-ци)** или **растворени материјали**. Шта настаје када у води која представља растварача растворимо неки растварак? (показујем ребус)



+



K = C

Значи, *вода + растварак (со) = раствор* соли (записујем на табли) Како називамо процес настајања раствора? (*растварање*). Који материјали се нису растворили у води? Наведите још неке примере материјала из

свакодневног живота који се у води не растварају. Постоје материјали које вода раствара у потпуности и њих смо већ поменули, али постоје и материјали који се у води растварају делимично и то су нпр. вегета, брашно, земља, прашак за веш, кафа, цимет и други.

Поред воде, растварачи могу бити и друге течности о чему ћемо сазнати од чланова друге групе. (лепим на таблу табелу коју су они користили) Које сте течности користили као раствараче? Шта закључујемо из табеле? Која својства ове течности мењају када у њима растворимо неки материјал? Које још течности могу бити добри растварачи? Зашто је важно да знамо који се материјали растварају или не у појединим течностима?

Трећа група испитивала је од чега зависи брзина растварања неких материјала у води – чланови групе објашњавају и показују огледе које су изводили. Шта сте закључили? Записујемо на табли:

Брзина растварања зависи од:

- уситњености материјала,
- температуре воде и
- мешања раствора.

Миња је направио чај, а Јелена лимунаду. Сипали су обоје по две кашичице шећера. У чијој шољи ће се шећер брже растворити и зашто?

Да би сазнали шта су проучавали чланови четврте групе отворите своје уџбенике на 169. страни. На слици се налазе неки предмети стављени у чинију са водом. Видимо да су ексер и новчић потонули, а да јабука и запушач од плуте пливају (плутају) на површини воде. Који од предмета на слици десно (метални кључ, спајалица, завртањ, камен и пластични запушач) би по вашем мишљењу пливали, а који би потонули када би их ставили у воду? Сличан задатак су имали и чланови 4. групе – да најпре процене, а затим провере понашање предмета од различитих материјала у води. (лепим на таблу апликацију на којој је табела идентична оној из књиге на 170. страни.) Ко је од вас имао апсолутно добру процену, тј. ко је тачно погодио понашање свих 12 предмета у води? Ко је имао мање од 6 тачних процена? На основу чега сте поједине предмете уписивали у рубрику „пливају“, односно „тону“? Од којих материјала су предмети који су потонули? Наведите неки предмет од

метала који плива? (*лименка, чамац, брод...*) Наведите предмете од пластике који пливају. Ученицима показујем два предмета од пластелина – куглицу и „чамац“. Шта мислите да ли ће се ова два предмета од пластелина понашати исто или различито у води? Проверавамо тако што их стављам у чинију са водом. Шта можемо да закључимо? Шта закључујемо на основу друге табеле? Записујемо на табли:

Понашање тела (предмета) у води не зависи од њихове величине и тежине, а често ни од материјала од кога су направљени, већ од облика.

Заједнички анализирамо слику и 5. задатак у уџбенику на 171. страни, док им 6. задатак остаје за домаћи.

Поставља се питање шта онда утиче на понашање тела у води и другим течностима, односно од чега зависи да ли ће нека тела (предмети) пливати или потонути у води? На то питање покушаћемо да одговоримо уз помоћ чланова 5. групе. Најпре да видимо шта се догодило кад су у чашу сипали приближно једнаке количине меда, уља и воде (ученици 5. групе демонстрирају први оглед због очигледности) Зашто је редослед течности у чаши другачији од редоследа којим смо сипали течности? Која је од ових течности најређа? Које предмете сте убацили у ову чашу? Шта се догодило? Запушач од плуте остао је да плута на површини уља, лево-коцка је потонула кроз уље, али је остала да плута на површини воде (показујем), док је куглица пластелина остала да плута на површини меда. Објашњавам ученицима да тела пливају на површини неке течности ако је њихова густина мања од густине те течности, односно да тону ако је њихова густина већа од густине те течности. Шта то значи у нашем огледу? Лево-коцка има већу густину од уља, али мању од воде и зато је кроз уље потонула, а у води плута.

Задатак 5. групе био је и да утврде понашање куваног јајета у чаши са водом. Шта сте приметили? Ученици објашњавају и показују осталима резултате свог другог огледа. Шта је утицало на то да јаје почне да плута иако је претходно потонуло? Шта се повећава додавањем соли у воду?

На сличне резултате наилазимо и у последњем огледу који су вршили чланови 5. групе – ученици показују и

објашњавају. Сваки пут када додавањем нове количине соли повећамо густину воде, сламчица ће мање тонути, односно све више ће „извиривати“ из воде. Због чега нам је много лакше да пливамо и одржавамо се на површини воде на мору, него у језеру или на базену? Закључујемо да су честице гушћих течности веће и ближе једна другој од честица ређих течности, тако да је у сланој, морској води теже да се потоне него у слаткој, речној. Записујемо на табли :

На понашање тела у течностима утиче густина те течности и тела која се у њу ставе: ако тело има мању густину од течности у којој се налази – плутаће по њеној површини, а ако је његова густина већа од густине течности, тело ће потонути.

Завршни део часа:

Разговором вршим глобално понављање садржаја обрађених у главном делу часа:

- О чему смо данас учили?
- Шта је растварање?
- За које течности кажемо да су растварачи?
- На који начин настају раствори?
- Зашто лимунаду сматрамо раствором?
- Од чега зависи брзина растварања материјала у води и другим течностима?
- На који начин мешање утиче на брзину растварања?
- Можемо ли додавањем вруће воде или загревањем утицати на то да се зрна пиринча / кафе растворе у води? Зашто?
- Од чега зависи да ли ће тела пливати или тонути у неким течностима?
- На који начин можемо металну лименку „натерати“ да потоне?
- Који предмети од пластелина и пластике ће пливати на површини воде?
- На који начин густина течности у којој се тела налазе утиче на њихово понашање?

Ученици преписују запис са табле у своје свеске:

Понашање тела (материјала у води и различитим течностима)

вода + растварач = **раствор**

Брзина растварања зависи од: уситњености материјала, температуре воде и мешања раствора.

Понашање тела (материјала) у води не зависи од њихове величине и тежине, а често ни од материјала од кога су направљени, већ од облика.

На понашање тела у течностима утиче густина те течности и тела која се у њу ставе: ако тело има мању густину од течности у којој се налази – плутаће по њеној површини, а ако је његова густина већа од густине течности – тело ће потонути.

Модел 3 : Промене при загревању и хлађењу течности

Општи методички подаци:

| | |
|------------------------------|--|
| Садржај наставне јединице: | промена температуре, испаравање – брже, спорије, замрзавање... |
| Претходна наставна јединица: | Понашање тела (материјала) у води и различитим течностима |
| Наредна наставна јединица: | Основне карактеристике течности |

Оперативни задаци часа:

| | |
|--------------------|---|
| Образовни: | Усвајање знања о променама које настају при хлађењу и загревању течности - променама температуре, факторима који утичу на брзину испаравања течности и условима који доводе до замрзавања течности; |
| Функционални: | Оспособљавање ученика за посматрање, уочавање и самостално истраживање промена течности које настају услед загревања и хлађења. |
| Васпитни: | Развијање свести ученика о значају различитих течности у животу човека, подстицање радозналости и интересовања за проучавање промена које настају код течности услед загревања и хлађења, развијање кооперативности, сарадње, толеранције међу ученицима. |
| Облици рада: | Фронтални, групни |
| Наставне методе: | Монолошка, дијалогска, демонстративна и метода лабораторијско-експерименталних радова |
| Наставна средства: | Асоцијација, апликације, термометри, решо, тацна, посуде различитог облика, термос, лед, сок од јабуке, ацетон, сирће, мед... |
| Наставни објекат: | Учионица (кабинет за хемију) |
| Литература: | - Матановић, В., Влаховић, Б., Јоксимовић, С., Ђорђевић, М. (2006): Природа и друштво за 3. разред, Београд: Едука |

Структура и ток часа

Уводни део часа:

Да бих мотивисала, заинтересовала ученике и да би самостално закључили о чему ће учити на данашњем часу најпре фронтално решавамо асоцијацију која се састоји од 4 колоне, а свака колона садржи 4 поља. Коначно решење асоцијације је реч **ТЕЧНОСТИ**.

| | | | |
|-----------------|--------------|------------------|----------------|
| нема укус | воћни | алкохолно | моторно |
| нема мирис | газирани | винско | јестиво |
| нема боју | негазирани | кисело | за сунчање |
| провидна | сладак | салата | маслиново |
| в о д а | с о к | с и р ћ е | у л њ е |
| ТЕЧНОСТИ | | | |

Садржаје које су ученици усвојили о течностима на претходним часовима понављамо следећим питањима:

- За које материјале кажемо да су течности?
- Која течност је људима најпотребнија?
- По чему се вода разликује од других течности?
- По чему су течности сличне? По чему се разликују? (објасните на примерима из асоцијације)
- Наведите примере још неких течности из свакодневног живота.

Објашњавам ученицима да се течности, као и сва друга тела загревају и хладе. Наш данашњи задатак је да откријемо које и какве промене се дешавају приликом загревања и хлађења течности. Записујем наслов на табли: *Промене при загревању и хлађењу течности.*

Главни део часа:

Подсетићемо се прво до којих промена долази приликом загревања и хлађења воде. (У ком стању је вода коју користимо за пиће? (сипам воду у цезву и загревам је на решоу) Шта ће се догодити када воду у течном стању сипамо у цезву или неку другу посуду и ставимо на неки извор топлоте (решо, шпорет и сл.)? Шта ће вода променити при загревању? У које стање ће вода прећи? Како називамо воду у гасовитом стању? Колика би требало да буде температура воде да би она из течног прешла у гасовито стање? Чиме меримо температуру воде и других течности?

Опишите како изгледа термометар. Објасните на који начин можемо измерити температуру воде користећи термометар. (један ученик демонстрира уз моју помоћ - меримо температуру воде која ври на решоу) Како називамо процес преласка воде из течног у гасовито стање? (Попуњавамо апликацију на табли на којој је графички представљена промена агрегатних стања воде) На који начин можемо од водене паре поново добити воду у течном стању? Шта ће се догодити ако цезву са водом поклопимо тацном? (стављам тацну преко цезве) Због чега су се на доњем делу тацне нахватале капи воде? Шта се дешава са воденом паром када је хладимо? Шта би се догодило са капима воде, односно водом у течном стању када би наставили да их хладимо? У које стање прелази вода при хлађењу? Како називамо чврсто стање воде? (показујем коцкице леда) Како називамо процес преласка воде из течног у чврсто стање? На којој температури вода мрзне? (један ученик термометром мери температуру леда, податке записујемо на апликацији) Шта ће се догодити са коцкицама леда ако их оставимо на собној температури 10-ак минута? Зашто? Како називамо тај процес? Шта је потребно да урадимо да би вода из чврстог стања поново прешла у течну? (апликацију допуњавамо црвеним – за загревање и плавим - за хлађење стрелицама).

Слично води, при загревању и хлађењу мењају се и друге течности, а до одређених промена долази и при загревању и хлађењу воде у природи. Да бисмо научили више о тим променама разговараћемо и анализирати резултате огледа које је требало да урадите код куће за домаћи задатак (огледи су дати у прилогу)¹². Ми смо воду у нашем огледу загревали помоћу решоа. Ко или шта загрева воду у природи? Где се вода у текућем стању налази у природи? Шта настаје као последица загревања воде у рекама, барама, језерима? Шта утиче на то да बारे на улицама после летњег пљуска јако брзо нестану? Објашњавам ученицима да вода у природи под дејством Сунчеве топлоте стално испарава, само се брзина и јачина (интензитет) испаравања у току дана и делова године врло разликују. Шта мислите када је испаравање веће ујутру или у подне? Зашто? Када ће се опран веш који су ваше маме рашириле брже осушити – по сунчаном или облачном дану? Зашто? Где ће се веш брже осушити на осунчаном месту или у хладу? Зашто? У каквом су односу температура и брзина испаравања?

¹² Наведене огледе учитељ би требало да неколико дана пре овог часа, уз одговарајуће инструкције, подели ученицима да их уз помоћ родитеља изведу код куће

На који начин утиче ветар на испаравање? (подсећам ученике на сушење косе феном које подсећа на дување ветра)

Закључке о томе шта утиче на брзину испаравања воде изводимо заједнички анализом резултата огледа у комбинацији са демонстрацијом. Ако би смо једнаке количине воде сипали у уску и дубоку посуду и у плитку, а широку шерпу (показујем) и загревали их на истој температури, у којој посуди би вода пре испарила? Када сте тај оглед извели код куће из које посуде је излазило више водене паре? Шта можемо да закључимо? Шта мислите у којој посуди би вода пре испарила ако би једнаке количине воде сипали у посуде истог облика и величине, али једну да загревамо на вишој, а другу на нижој температури? (показујем) Сличан задатак требало је да решите извођењем 2. огледа, с тим да тада нисте користили шпорет, већ сте пратили брзину испаравања воде под утицајем Сунчеве топлоте такође из посуда различитог облика. Ученици објашњавају шта им је био задатак и до каквих запажања су дошли. На који начин облик и величина посуде утичу на испаравање воде? Да ли овакав закључак можемо применити и на друге течности? До којих резултата сте дошли када сте у посуде уместо воде сипали сок од јабуке?

У трећем огледу требало је да уочите до којих промена ће доћи када велику посуду испуњену водом, на чијој је средини празна мања посуду, увијемо у најлон и оставимо пар дана на Сунцу. Шта сте приметили? Откуд вода у малој посуди? Како је тамо доспела? Који процеси су се догодили у међувремену? Шта се догодило са нивоом воде у великој посуди? Закључујемо и записујемо на табли:

Вода брже испарава:

- **из плитког, широког суда, него из дубоког, ужег;**
- **на вишој температури, него на нижој;**
- **на сувом сунчаном времену, него на влажном и облачном;**
- **на промаји - ветру, него на тихом времену, без ветра**
- **на отвореном, него у затвореној просторији.**

До којих запажања сте дошли када је у питању испаравање неких других течности? Проверићемо сада на којој температури кључају поједине течности. Сипам у две цезве приближно једнаке количине сока од јабуке и ацетона и загревам на решоу, а неко од ученика одређује температуру кључања користећи термометар. Ученици објашњавају којим редоследом су испаравали

алкохол, сирће, ацетон и вода. Упоредићемо резултате и закључујемо:

Различите течности под истим условима испаравају различитом брзином. Температуре кључања различитих течности се разликују.

До којих промена долази приликом хлађења течности? Вода прелази у чврсто стање – лед на температури од 0° С. Шта је са медом, уљем и алкохолом? Којим редоследом су ове течности прешле у чврсто стање? Шта закључујемо? Шта смо сазнали из последњег огледа? Од чега зависи ког облика ће бити комади леда након замрзавања воде? Од чега зависи брзина замрзавања воде? Шта се дешава са запремином воде приликом преласка у чврсто стање? Шта се догодило са фолијом у току замрзавања? Зашто? Објашњавам ученицима да се вода, за разлику од других материјала, при хлађењу шири и да је та појава названа *аномалија воде*. Лед је лакши од воде (има мању густину, али већу запремину од воде), тако да плива по њеној површини. Лоше проводи топлоту и хладноћу, тако да се дубока вода на ниским температурама не замрзне до дна. Захваљујући томе омогућен је опстанак биљака и животиња у воденим стаништима (рекама, барама и језерима) и у току зиме. Зашто се дешава да стаклене флаше са пићем које дуже време оставимо у замрзивачу попуцају? Записујемо на табли:

На ниским температурама течности прелазе у чврсто стање – замрзавају се. Температуре замрзавања различитих течности нису исте. Брзина замрзавања зависи од температуре (што је температура нижа замрзавање је брже), од количине течности која се замрзава и од облика посуде у којој се врши замрзавање.

Завршни део часа:

У функцији глобалног понављања и провере колико су ученици схватили и разумели садржаје ове наставне јединице водим са њима разговор помоћу следећих питања:

- О чему смо данас разговарали? Шта смо ново научили?
- Зашто нам је важно да познајемо промене које настају загревањем и хлађењем течности?
- Зашто се стакло на прозорима кухиње у којој се спрема ручак зими врло често замагле?
- Како се назива процес супротан замрзавању?

- Зашто се опран веш учврсти када се зими суши на великој хладноћи?

- Када огледало из хладне просторије пренесемо у топлу не можемо да се огледамо у њему, јер се замагли. Због чега?

- Када зими из шетње градом уђемо у неку топлу просторију имаћемо проблем ако носимо наочаре. Који проблем је у питању? Због чега до њега долази?

- Зашто се стакла аутомобила замагле када путници по хладном и влажном времену уђу у возило?

- Када има више воде у рекама и језерима у пролеће или лети? Зашто?

- Због чега се лети стаклена чаша врло често „замагли“ када у њу сипамо неки хладан напиток?

Ученици преписују запис са табле, а ако остане времена читам им занимљивости о температурним скалама.

Изглед табле:

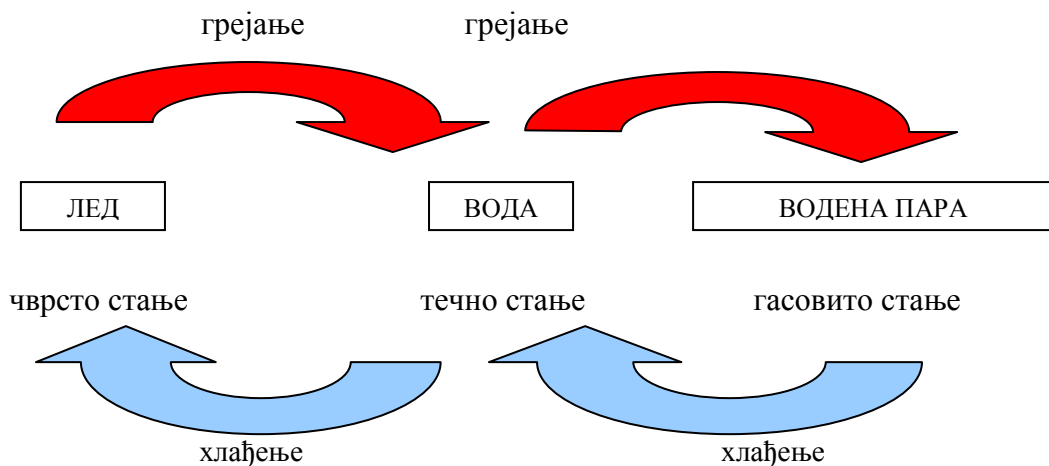
Промене при загревању и хлађењу течности

Вода брже испарава:

- из плитког, широког суда, него из дубоког, ужег;
- на вишој температури, него на нижој;
- на сувом сунчаном времену, него на влажном и облачном;
- на промаји - ветру, него на тихом времену, без ветра
- на отвореном, него у затвореној просторији.

Различите течности под истим условима испаравају различитом брзином. Температуре кључања различитих течности се разликују. На ниским температурама течности пречазе у чврсто стање – замрзавају се. Температуре замрзавања различитих течности нису исте. Брзина замрзавања зависи од температуре (што је температура нижа замрзавање је брже), од количине течности која се замрзава и од облика посуде у којој се врши замрзавање.

Изглед апликације:



Инструктивни лист за припремни домаћи задатак

Оглед 1: У лонче и плитку шерпу сипај приближно једнаке количине хладне воде. Стави обе посуде на исту ринглу шпорета, загревај их на истој температури 10-ак минута и посматрај. Из које посуде излази више водене паре? Из које посуде вода брже испарава? Искључи шпорет и упореди количине воде која је остала у посудама. У којој посуди је вода мање испарила? Зашто?

Оглед 2: Потребне су ти већа чаша, пластична или стаклена флаша од 1,5 или 2 литра, плитак тањир и вода. Требало би да флаша и чаша буду од истог материјала. Изнеси посуде на терасу или у двориште и у сваку налиј једнаке количине воде, а исто толико воде проспи (разлиј) на бетон поред посуда. Сутрадан у исто време упореди колико је воде у посудама. Којим редоследом је вода испарила (упореди брзину испаравања)? Објасни зашто. Понови оглед користећи уместо воде неки воћни сок (нпр. бистри од јабуке)

Оглед 3: Потребне су ти велика и мала посуда од пластике, најлон кеса или целофан, већа гумица или канап, вода, мали тег, два фломастера различите боје. У велику пластичну посуду стави малу, али на средину. Налиј воде у велику посуду, али да ниво воде у њој не пређе ивицу мале посуде и обележи ниво воде фломастером. Покриј велику посуду најлоном и повежи је гумицом. Стави мали тег (или камен) на средину најлона – изнад празне, мале посуде и остави велику посуду неколико дана на Сунцу. Посматрај промене и запиши шта уочаваш. После 2-3 дана склони најлон и обележи ниво воде у великој посуди фломастером друге боје. Зашто се ниво воде у великој посуди променио? Откуд вода у малој посуди када је била празна? Преспи воду из мале посуде у велику и упореди ниво воде са оним што си фломастерима обележио. Шта закључујеш?

Оглед 4: Потребне су ти четири тацне (плитке посуде). У сваку од њих сипај једнаке количине алкохола, сирћета, ацетона и воде. Остави их да стоје до сутрадан, али их повремено погледај и упореди која течност брже испарава. Напиши којим редоследом су течности испаравале.

Оглед 5: Потребне су ти 4 празне чаше од јогурта. У сваку сипај до половине воду, мед, уље и алкохол и стави их у замрзивач. Проверавај у наредних 5 сати, на сваки сат, шта се догађа. Која се течност пре замрзнула? Која течност се још увек није замрзнула?

Оглед 6: Потребни су ти посуда за замрзавање воде, кеса за замрзавање воде, две исте пластичне чаше и комад алуминијумске фолије. Напуни кесу и посуду са водом, у једну чашу сипај воду до половине, другу напуни до врха, али је пажљиво поклопи комадом фолије и стави у замрзивач. Провери за 2 сата до којих промена је дошло и запиши их. После 5- 6 сати извади посуде и кесу из замрзивача. Шта примећујеш? По чему се разликује лед у посудама и кеси? Шта се догодило са фолијом на другој чаши?

Модел 4: Основне карактеристике течности

Општи методички подаци:

| | |
|------------------------------|--|
| Садржај наставне јединице: | Променљивост облика, простор који заузима – запремина, слободна површина, услови тока... |
| Претходна наставна јединица: | Промене при загревању и хлађењу течности |
| Наредна наставна јединица: | Ваздух притиска и покреће. Променљивост облика и запремине. |

Оперативни задаци часа:

| | |
|--------------------|---|
| Образовни: | Усвајање знања о основним карактеристикама течности – о променљивости облика, запремини, слободној површини, условима тока... |
| Функционални: | Оспособљавање ученика за уочавање и самостално истраживање основних карактеристика течности, за логичко расуђивање и закључивање. |
| Васпитни: | Развијање свести ученика о значају воде и других течности у животу човека, развијање кооперативности, сарадње, толеранције међу ученицима |
| Облици рада: | Фронтални, групни |
| Наставне методе: | Монолошка, дијалoшка, демонстративна и метода лабораторијско-експерименталних радова |
| Наставна средства: | Апликације, посуде различитих облика, пластичне флаше различитих запремина, течности, пластични послужавници |
| Наставни објекат: | Учионица (кабинет за хемију) |
| Литература: | - Требјешанин, Б., Гачановић, Б., Новковић, Љ. (2002): Природа и друштво за 3. разред, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства |

Структура и ток часа

| | |
|-------------------------|---|
| Уводни део часа: | У циљу подстицања мотивације, припреме ученика за даљи рад и понављања садржаја који су значајни за усвајање новог градива, ученици ће по групама решавати три скривалице. Сваки ред представљаће једну групу. На прекривеним сликама се налазе појмови о којима су ученици учили на претходним |
|-------------------------|---|

часовима - I група – лед, II група – вода, III група - водена пара.

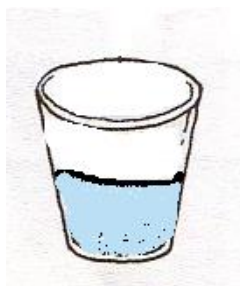
Свака скривалица има по пет поља. Задатак ученика јесте да одаберу једно поље и да на основу прочитаног својства покушају да погоде о чему се ради.

I група:



1. Има сталан облик
2. Топи се на температури испод 0 степени и прелази у течно стање
3. У природи се јавља као једна врста падавина, углавном лети
4. Ставља се у пића када желимо да их расхладимо
5. Зими, на ниским температурама формира слој различите дебљине на површинама бара, језера...

II група:



1. Нема сталан облик
2. Дobar је растварач, али има материјала (нпр. каменчића) које не може да раствори
3. Нема боју, провиди се, нема укус, ни мирис
4. При загревању на 100 °C испарава, а на 0° C прелази у чврсто стање
5. Тече и разлива се

III група:



1. Настаје приликом загревања воде изнад 100 °C
2. При хлађењу се претвара у течност
3. У природи се јавља у виду облака, магле
4. Нема сталан облик
5. Смањује видљивост у простору у којем се налази

Сврха решавања скривалица јесте обнављање градива са претходних часова, после чега се на табли налазе слике леда, воде и водене паре, а након тога следи разговор кроз следећа питања:

- Шта видимо на овим сликама?
- Под којим условима вода прелази из једног стања у друго?
- У које стање вода прелази при загревању?
- Од чега зависи брзина испаравања?
- На којој температури вода кључа?
- Шта настаје загревањем воде?
- Када ставимо поклопац на посуду у којој загревамо воду, шта се на њему појави?
- Када вода прелази из гасовитог у течно стање?

- Када течност прелази у чврсто стање, тј. лед?
- На температури од колико степени вода мрзне?

Подсетили смо се до којих промена долази приликом промене температуре воде, а на данашњем часу учићемо о *Основним карактеристикама течности* (записујем наслов).

Главни део часа:

На столу се налази 10 стаклених флаша у којима су различите течности: сок од наранџе, кечап, бистри сок од јабуке, алкохолно сирће, уље, ацетон, вода, шампон, нафта, детерџент за судове. Флаше су означене бројевима, а задатак ученика је да идентификују флашу у којој се налази вода. У томе им помажем следећим питањима:

- У којим флашама сте сигурни да није вода? Зашто?
- По чему воду разликујемо од других течности?
- На који начин ћемо утврдити у којој од ове три флаше (алкохолно сирће, ацетон и вода) је вода?
- По чему разликујемо уље и бистри сок од јабуке?
- Које још материјале називамо течностима (наведите нове примере)?

Течности су карактеристичне по томе што могу да теку, разливају се, просипају... Међутим да би смо научили по чему су течности још сличне и шта им је заједничко поделићемо се у 5 група. Свака група добиће материјал потребан за рад, две течности и задатке које заједнички треба да урадите. Пошто је у питању истоврсни рад по групама и задаци се суштински не разликују, даћемо објашњење само за једну групу. Остале групе имају само другачије течности или посуде са којима изводе огледе.

Задаци за самосталан рад

Добили сте две течности. Ваш први задатак је да их препознате и одредите о којим течностима се ради. Затим у свесци напишите по чему се течности које сте добили разликују. Након тога користећи мерицу (мензур) измерите у две пластичне чаше по 100 ml обе течности. Распоредите по клупи посуде које сте добили једну до друге: пластичну чинију, шољу, пластичну флашу, послужавник. Преспите најпре једну течност из чаше у чинију, па маркером обележите на спољашњем делу чиније ону површину течности која је у додиру са ваздухом. Затим преспите течност у шољу, па опет обележите маркером. Онда помоћу левка преспите течност у пластичну флашу, ставите је на клупу и поново обележите површину течности која је у додиру са ваздухом. Запушачем добро затворите флашу и ставите је бочно на клупу. Шта се дешава са површином течности која је у додиру са ваздухом? Обележите. Окрените флашу отвором на доле. Обележите површину течности која је у додиру са ваздухом. Преспите течност из флаше у мерицу и проверите да ли се количина течности током огледа променила. Узмите маркер друге боје и поновите поступак пресипања и обележавања површине која је у додиру са ваздухом са другом течношћу. Обратите пажњу на облик течности приликом пресипања.

На пластичан послужавник сипајте по мању количину обе течности. Шта се дешава са течностима када нису у посуди? Шта ће се догодити ако искосимо послужавник на страну супротну од оне на којој су течности? Шта закључујемо?

Када ученици заврше са радом, разговарамо о добијеним резултатима. Најпре свака група објасни које су течности користили током огледа и по чему се те течности разликују. Подсећамо се да се течности међусобно разликују по боји, мирису, укусу, провидности и густини.

Да би ученици схватили да је заједничка карактеристика свих течности да немају сталан облик, на сто стављам неколико различитих посуда и пресипам воду из једне у другу. Обратите пажњу шта вода мења приликом пресипања из једне посуде у другу? Подсећам ученике да вода нема мирис, боју и укус и да та своја својства задржава и приликом пресипања из чаше у чинију, из чиније у вазу, из вазе у бокал... Међутим до одређене промене долази. Шта су мењале течности које су они користили у огледима приликом пресипања? Скрећем им пажњу да није у питању ни количина, јер постоји могућност да ће неко од ученика као последицу пресипања навести промену количине воде (или неке друге течности). Ми не додајемо нову количину воде, нити одузимамо (показујем), само пресипамо из једне посуде у другу. Показујем 2 чаше са једнаком количином воде. Једну ћу пресути у чинију, а другу у вазу. У којој посуди има више воде? Која посуда је више испуњена водом? Шта би се догодило када би смо ову количину воде пресули у пластичну флашу која је виша од вазе, а ужа? Шта би се догодило када би уместо воде на пример пресипали уље или ацетон? Шта на основу огледа које сте изводили и што сам вам показала можемо да закључимо? Течности немају сталан облик, већ га мењају у зависности од посуде коју испуњавају. Записујем на табли:

Течности заузимају облик суда у којем се налазе.

Следећи оглед изводим како бих ученицима објаснила појам *запремине*. Показујем флашу запремине 1 литра испуњену водом у којој је растворено мастило (ради веће очигледности). Питам ученике да претпоставе колико се пластичних чаша од јогурта садржи у тој флаши, односно колико би чаша могли да испунимо када би течност из флаше сипали у чаше. Из флаше сипам воду у чаше, како би утврдили колико се чаша воде садржи у њој. Закључујемо да се у флаши садржи 5 чаша обојене воде. Објашњавам да свака течност заузима одређен простор. Тај простор је у нашем случају већи у флаши него у

чаши 5 пута. Шта би се догодило када би течност из чаша вратили у флашу? Да ли би количина течности остала не промењена, односно да ли би флаша поново била у потпуности испуњена течношћу? Простор који течности (у нашем случају обојена вода) заузимају, запремају назива се **запремина**. Шта се догодило са количином шампона приликом пресипања из једне посуде у другу? (питајте ученике који су оглед вршили са шампоном) Шта се догодило са количином сока од наранџе приликом пресипања из једне посуде у другу? (питајте ученике који су оглед вршили са соком од наранџе). Закључујемо да течности приликом пресипања мењају свој облик, али не и запремину. Запремина течности мери се литрима, али постоје и мање јединице од литра – децилитар, центилитар, милилитар. Помоћу чега сте ви измерили једнаке количине течности у огледима? Колика је била запремина течности коју сте мерили? 100 ml је десети део литра. Један литар течности садржи 10 децилитра, односно 100 центилитра или 1000 милилитра (записујем на табли) : 1 литар = 10 dl = 100 cl = 1000 ml

Зашто је и у којим ситуацијама нама важно да измеримо запремину неких течности? Подсећам ученике и наводим их да се сете ситуација из свакодневног живота у којима је потребно да одредимо запремине неких течности (спремање колача, неких јела, лекова, напитака и сл.) Постоје посуде и предмети на којима је на одређене начине означена запремина течности или ваздуха који у њих могу да стану. Показујем ученицима шприц, подеоке и ознаке за запремину на њему. Увлачим ваздух у шприц и кажипрстом друге руке затварам отвор на врху шприца. Неко од ученика читава запремину ваздуха која је испунила шприц. Шта ће се догодити са ваздухом ако притиснемо шприц? Може ли ваздух у шприцу заузети мањи простор? Закључујемо да исту количину ваздуха можемо „сместити“ у мањи простор и смањити му запремину тј. да ваздух може да се сабије. Шта би се догодило када би смо уместо ваздуха у шприц увукли неку врсту течности и покушали да смањимо простор који она заузима? Неко од ученика изводи оглед, остали посматрају. Показујем две флаше - од пола литра и литар и по и питајте: - Да ли би се могла течност из флаше од литар и по пресути у флашу од пола литра? Шта би се догодило? Закључујемо да течности имају

сталну запремину и да не могу да се сабију. Записујем на табли:

Течности не могу да се сабију - њихова запремина је непроменљива (стална).

Један од задатака у огледу који сте радили био је да приликом пресипања течности из посуде у посуду маркером обележите на спољашњем делу посуде ону површину течности која је у додиру са ваздухом. Колико таквих површина имају течности? (питама ученике из различитих група) Шта је са осталим површинама? Закључујемо да су течности у посудама ограничене са три стране – зидовима и дном посуде, а да је само једна површина у додиру са ваздухом и њу називамо **слободна површина** течности. По чему се разликују слободне површине течности (показујем две пластичне флаше испуњене млеком у различитом положају на којима су маркером означене слободне површине млека. У којој флаши млеко има већу слободну површину? Од чега то зависи? Закључујемо да од облика и положаја суда у коме се течност налази зависи облик и величина њене слободне површине. Објашњавам да слободне површине немају само течности у посудама, већ и реке, потоци, баре, језера, мора... Чиме је вода у природи ограничена? Чија је слободна површина већа – баре или језера? Реке или потока? Записујем на табли:

Течности имају једну слободну површину - то је она површина која је у додиру са ваздухом.

Последње што је требало да урадите у огледу је да на пластични послужавник накапате одређену количину течности које сте добили. Шта се дешава са течностима када нису у посуди? (*мењају облик, разливају се*) Неко од вас је сипао већу, неко мању количину течности. До чега је дошло у другом случају? (*разливања, проливања, преливања преко ивице послужавника*) Закључујемо да се све течности разливају када нису у посуди. Када сте искосили, накривили послужавник течности су почеле да теку. Шта је потребно да би течности текле? (*да постоји нагиб, да подлога буде нагнута*). По чему се разликује ток појединих течности (нпр. детерџента за судове и алкохолног сирћета)? (*по брзини*) Од чега зависи којом ће брзином тећи нека течност? (*од њене густине и нагиба подлоге*) У ком правцу течности теку? (*од*

врха нагиба ка подножју) Због чега вода у равничарским рекама спорије тече од воде у планинским рекама? Како називамо једним именом воде које теку? (*текуће воде*) Записујем на табли:

Све течности теку и разливају се, али различитом брзином у зависности од густине течности и нагиба подлоге.

Завршни део часа:

У циљу глобалног понављања ученици ће се по редовима такмичити ко је више и боље научио о заједничким карактеристикама течности. Питања су нумерисана бројевима од 1-9, сваки ред има право да одговори на по 3 питања, сваки тачан одговор доноси групи 2 бода, ученици имају права да се договарају и консултују пре него што дају свој одговор, уколико једна група не зна или да погрешан одговор право да одговара на исто питање преузима следећа група. Питања су следећа:

1. Зашто кажемо да течности немају сталан облик? Када се њихов облик мења?
2. Од чега зависи облик течности? Објасните.
3. Зашто кажемо да течности имају сталну запремину?
4. Шта је запремина? Које јединице мере за запремину смо поменули?
5. При промени облика течности, шта се дешава са запремином?
6. Објасните реченицу: *Течности нису стишљиве.*
7. Зашто течности имају само једну слободну површину?
8. Од чега зависи величина и облик слободне површине течности?
9. Од чега зависи брзина тока течности?

Уколико резултат буде нерешен, фронтално постављамо питање свим ученицима: По чему су течности међусобно сличне? Победник је она група којој припада ученик који наведе све сличности обрађене на данашњем часу. Ученици преписују запис са табле:

Основне карактеристике течности

- заузимају облик суда у којем се налазе,
- не могу да се сабију, њихова запремина је непроменљива (стална);
- имају једну слободну површину и то је она површина која је у додиру са ваздухом;
- теку и разливају се, али различитом брзином у зависности од густине течности и нагиба подлоге.

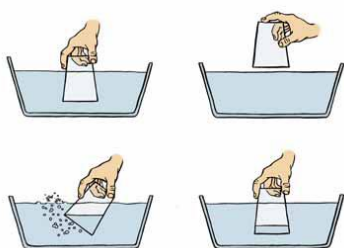
Модел 5: Ваздух притиска и покреће. Променљивост облика и запремине.

Оперативни задаци часа:

| | |
|--------------------|---|
| Образовни: | Проширити и продубити знања о својствима ваздуха, стећи знања да ваздух заузима простор, нема сталан облик и запремину, врши притисак, креће се из свих праваца и може да покреће. |
| Функционални: | Оспособљавање ученика за уочавање и самостално истраживање основних карактеристика ваздуха, за логичко расуђивање, закључивање и примену стечених знања у свакодневном животу. |
| Васпитни: | Развијање свести о значају ваздуха и његових својстава за живот човека и потреби његове заштите од загађења; развијање кооперативности, сарадње, толеранције међу ученицима |
| Облици рада: | Фронтални, групни, индивидуални |
| Наставне методе: | Монолошка, дијалогска, демонстративна и метода лабораторијско-експерименталних радова |
| Наставна средства: | стаклена чаша, пластична чинија, балони, шприц, картон, пластични левак, флаше, пластелин... ; радни лист |
| Литература: | <ul style="list-style-type: none">- Маринковић, С., Марковић, С. (2006): Природа и друштво, уџбеник за 3. разред основне школе, Београд: Креативни центар- Матановић, В., Влаховић, Б., Јоксимовић, С., Ђурђевић, М. (2006): Природа и друштво за 3. разред, Београд: Едука- Јовановић, М., Јовановић, Ц. (1971): Познавање природе и друштва за 4. разред основне школе, Београд- Сенћански, Т. (2006): Мали кућни огледи 1, 2 и 3, Београд: Креативни центар |

Структура и ток часа

Уводни део часа:



Час започињем демонстрацијом огледа. Ученицима показујем празну стаклену чашу и питам: Шта се налази у чаши? Одговоре ученика проверићемо тако што ћу чашу отвором на доле уронити у посуду са водом. Када уроњену чашу искосимо приметићемо да из ње нешто излази. Због чега ученици који су рекли да је чаша

празна нису били у праву? Чиме је чаша била испуњена? Шта је ваздух? Ком делу природе он припада? Која су основна својства ваздуха? Где се, сем у празној чаши, ваздух налази? Поред тога што је гасовита провидна материја без боје, укуса и мириса, ваздух има још нека својства о којима ћемо данас нешто више научити извођењем интересантних огледа. Записујем наслов на табли: *Ваздух*.

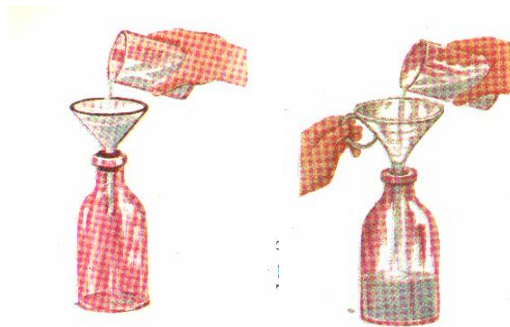
Главни део часа:

Ученике делим у 6 група и свакој групи дајем материјал потребан за рад са инструктивним задацима које треба заједнички да ураде. Скрећем пажњу да се договоре ко ће шта радити у групи и да приликом извођења појединих огледа буду пажљиви како не би дошло до повређивања. Време за рад је 10–ак минута. Задаци за рад по групама су следећи:

1. група

Прибор: празна боца, левак, пластелин и вода

Поступак: Стави левак у боцу. Зачепи пластелином отвор око левка да ваздух не може да излази. Сипај воде, али пази да левак буде увек пун. Посматрај и објасни зашто вода не може да испуни флашу. Шта би требало урадити да би вода могла да испуни флашу?



2. група

Прибор: 3 чаше, грумен земље, 3 - 4 коцке шећера, сув комад сунђера

Поступак: Налиј воде у сваку чашу. У прву стави грумен земље, у другу коцку шећера, а у трећу креду сув сунђер. Посматрај шта се појављује у свакој чаши. Где их има највише? Шта закључујемо?



3. група

а) Прибор : кеса од пуније пластике или папира, неколико књига

Поступак: Поставите кесу на сто и преко ње ставите неколико књига. Снажно дувајте у кесу и посматрајте шта се дешава. Објасните.

б) Прибор: лењир, крпа и већи лист хартије

Поступак: Лењир ставите на сто тако да се једна његова трећина налази ван стола. Ударите руком по врху лењира који није на столу. Шта се догађа? Вратите лењир још једном у положај у коме је био пре него сте га ударили и део лењира који је на столу прекријте листом хартије. Истисните крпом ваздух између хартије и стола. Снажно и брзо ударите руком по слободном делу лењира. Шта се догодило? Зашто лењир није одлетео са стола? Објасни.

4. група

Прибор: пластична флаша од $\frac{1}{2}$ литра, маказе, две цевчице за сок различите боје, вода, пластелин

Поступак: На затварачу флаше оштрим делом маказа пажљиво направите два отвора величине пречника цевчице за сок и провучите кроз њих цевчице. Уколико су отвори мало већи попуните их пластелином. Сипајте у флашу до половине воду и затворите је тако да једна цевчица буде у води, а друга ван воде. Шта мислите да ће се догодити ако дунете кроз цевчицу чији је други крај ван воде? Запишите своје претпоставке у свесци, па проверите јесте ли били у праву. Објасните зашто до тога долази.

5. група

Прибор: два балона различитог облика, селотејп или трака за изолацију, пластична цевчица дужине 10–ак см, пумпа за бицикл

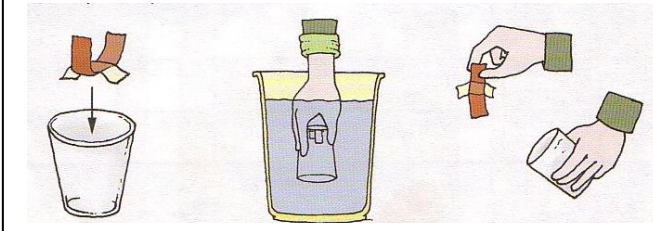
Поступак: Надувај један од балона, па га пусти пре него што га завежеш. Шта ће се догодити? Зашто се балон креће? Узми пумпу за ваздух и помоћу ње надувај лоптасти балон. Користећи селотејп и пластичну цевчицу покушај да ваздух из лоптастог пребациш у балон у облику зеца као на слици. Која би својства ваздух променио? Шта овим огледом доказујемо о ваздуху?



6. група

Прибор: папирна марамица, селотејп, чаша, посуда са водом

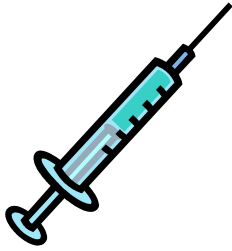
Поступак: Користећи селотејп причврстите папирну марамицу за дно чаше. Окрените чашу отвором на доле и нагло је, без кривљења у једну страну, уроните у посуду са водом као на слици. Сачекајте пар тренутака, па извадите чашу. Шта мислите хоће ли марамица на дну чаше бити сува или мокра? Зашто тако мислите? Проверите да ли сте у праву.



Групе извештавају о резултатима до којих су дошле на тај начин што демонстрирају огледе пред целим одељењем.

Чиме је била испуњена флаша у коју су чланови 1. групе ставили левак и покушали да сипају воду? Због чега вода није могла да уђе у флашу? Шта би требало урадити да би вода испунила флашу? Ученици склањају пластелин између левка и грлића флаше и покушавају да сипају воду. Шта је потребно урадити да би вода брже испуњавала флашу? Објасните у каквој вези су подизање левка и брзина пуњења флаше водом. Закључујемо да ваздух заузима простор и док не изађе из флаше вода не може да је испуни. Ваздуха има свуда око нас – у учионици, ходнику, у ормару и где још објасниће нам следећа група.

Да ваздух заузима сваки простор који није испуњен нечим другим доказујемо анализирањем огледа који су радили чланови 2. групе. Питам остале ученике шта мисле да се догодило када су њихови другови у чаше са водом спустили коцке шећера, грумен земље и сув сунђер. У којој чаши мисле да је било највише мехурића и зашто? Ученици 2. групе изводе оглед још једном да бисмо проверили претпоставке. Закључујемо да највише мехурића, односно ваздуха има у сувом сунђеру, јер он има највише шупљина. Наведите примере још неких предмета или материјала из којих би излазио ваздух када би их спустили у воду. Подстичем ученике да се сете примера из свакодневног живота. Зашто је важно да ваздуха има у земљи? На који начин можемо показати да има ваздуха у учионици?



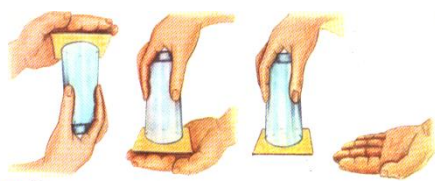
Демонстрирам оглед са шприцом како би ученици усвојили појам запремине ваздуха и схватили да ваздух, за разлику од воде и других течности може да се сабије (стишљив је). Када отвор шприца испуњеног ваздухом затворимо прстом и извршимо притисак на покретни део шприца, ваздух који је претходно испуњавао читав простор у шприцу сабиће се (показујем). Сличан оглед радили смо на једном од претходних часова, али смо унутрашњост шприца испунили водом. Могу ли течности да се сабију? Како називамо простор који течности заузимају, запремају? Слично томе, део простора који заузимају гасовити материјали, па самим тим и ваздух, представља **запремину**. Објашњавам да постоје мерне јединице за запремину гасова и то су центиметар (cm^3), дециметар (dm^3) и метар кубни (m^3). Подсећам ученике да је једна од карактеристика течности да имају сталну запремину. Шта мислите, обзиром да сам смањила простор који је ваздух испуњавао у шприцу, да ли је запремина ваздуха стална? Које ново својство ваздуха смо открили? Закључујемо и записујемо на табли:

- **заузима сваки простор који није испуњен нечим другим;**
- **нема сталну запремину – може да се сабије (стишљив је);**

Проверићемо сада до којих сазнања су дошли чланови 5. групе. Када удувавамо ваздух у балон шта се са њим дешава? Шта би се догодило да наставимо са дувањем? Зашто? Значи већа количина ваздуха тражи све већи простор, а када пустимо балон ваздух излази из њега. Шта се у тренутку док ваздух излази из њега дешава са балоном? Шта још може ваздух да покрене? Изводим оглед са папирићима и надуваним балоном. Стављам на клупу гомилу исцепканих папирића и усмеравам ка њима ваздух из балона. Наведите још неки пример из свакодневног живота да ваздух нешто покрене. Како називамо кретање ваздуха? Које врсте ветрова знате? Људи снагу ваздуха који се креће од давнина покушавају да искористе на различите начине (млинови, ветрењаче, једрилице, једрењаци...), али постоје и ветрови који људима стварају огромне штете.

Други део огледа 5. групе био је да ваздух из балона лоптастог облика пребаце у балон облика зеца. Шта би било да су уместо другог балона користили балон дугуљастог или облика срца? Шта овим огледом доказујемо? Чиме су испуњени лопта за воду, мишићи и гума за пливање које користимо на плажи? Који облик заузима ваздух у њима? Који материјали такође немају сталан облик? Од чега зависи облик ваздуха? Записујемо на табли:

- нема сталан облик, зависи од облика простора који испуњава



Демонстрирам оглед са чашом и картоном како бих ученицима објаснила да ваздух врши притисак. Показујем чашу 2/3 напуњену водом и картон којим ћу покlopити чашу. Шта мислите да ће се догодити када окренем чашу отвором на доле и руку којом придржавам картон померим у страну? Проверавамо. Објашњавам ученицима да ваздух врши притисак на тела на Земљи и тај притисак се назива атмосферски притисак. Ваздушни притисак делује у свим правцима. Он врши притисак на тела не само одозго, већ са свих страна, па и одоздо. У претходном огледу ваздух притиска картон *одоздо* и не дозвољава води да се проспе, а до каквих закључака је дошла 4. група? Ученици објашњавају и показују свој задатак. У првом делу огледа требало је да удувају ваздух у пластичну или папирну кесу преко које су поставили неколико књига. Шта се догодило? Зашто се подижу књиге и у ком правцу? Закључујемо да је и у овом случају ваздух вршио притисак на горе – одоздо. У другом делу огледа користили су флашу делимично испуњену водом кроз чији затварач су провукли две цевчице (показујем). Питам остале ученике шта мисле да ће се догодити када удувамо ваздух у флашу на цевчицу чији је крај ван воде, па проверавамо. Закључујемо да ваздух који испуњава простор у флаши изнад воде „удружен“ са новом количином ваздуха који удувавамо врши притисак *одозго* на воду и она налази једини пут куда би могла да изађе из флаше, а то је кроз другу цевчицу. Шта још показујемо овим огледом? (*да течности, односно вода не могу да се сабију*)

До којих запажања су дошли чланови 3. групе? Због чега је лењир у првом случају пао са клупе, а у другом није? Зашто је било потребно да ваши другови истисну крпом ваздух између хартије и стола? У ком правцу је ваздух у овом случају вршио притисак и на шта? Објашњавам ученицима да се ваздушни притисак мери справом која се зове **барометар**, а изражава у милибарима (mb). За време сувог и лепог времена ваздушни притисак је обично висок, а за време кише ваздушни притисак опада. На високим планинама ваздух је хладнији него у долинама. Хладнији планински ваздух је тежи и спушта се у долине на место топлог ваздуха који се диже из долина у висине. Показујем слику барометра и записујемо на табли:

- врши притисак на тела са свих страна;

На крају објашњавају и показују свој задатак ученици 6. групе. Пре него зароне чашу у посуду са водом питају остале ученике у одељењу шта мисле хоће ли се марамица на дну чаше поквасити или не. Због чега? Шта спречава воду да покваси марамицу? Шта би требало урадити да би се марамица наквасила? Закључујемо да и овим огледом показујемо да ваздух заузима простор и док је тако ништа друго не може тај простор да испуни.

- Која смо нова својства ваздуха открили на данашњем часу?

Завршни део часа:

У функцији глобалног понављања ученици индивидуално решавају петоминутни тест знања, а затим фронтално усменим путем добијају повратну информацију, мењају свој рад са другом из клупе и прегледају тачност одговора. Након тога ако остане времена преписују запис са табле.

Петоминутни тест знања:

1. Попуни празна места у тексту:

Део неживе природе који испуњава сваки слободан простор и налази се свуда око нас је _____ . Он је материја у _____ стању, а његова својства су да нема _____ .

2. Наведена су нека својства ваздуха. Заокружи слова испред тачних реченица.

- а) помера и покреће
- б) врши притисак
- в) има сталан облик
- г) заузима простор
- д) можемо да сабијамо
- ђ) не мења запремину

3. Справа за мерење ваздушног притиска назива се:

- а) топломер
- б) термометар
- в) барометар

Изглед табле:

| |
|---|
| <p style="text-align: center;">Ваздух притиска и покреће. Променљивост облика и запремине.</p> <p>Ваздух:</p> <ul style="list-style-type: none">• заузима сваки простор који није испуњен нечим другим,• нема сталну запремину – може да се сабије (стишљив је);• нема сталан облик – зависи од облика простора који испуњава,• врши притисак на тела са свих страна. |
|---|

Модел 6: Промене које настају при загревању ихлађењу ваздуха

Општи методички подаци:

| | |
|------------------------------|--|
| Садржај наставне јединице: | Промена температуре, запремине, струјање ваздуха... |
| Претходна наставна јединица: | Ваздух притиска и покреће, променљивост облика и запремине |
| Наредна наставна јединица: | Чврсто, течно, гасовито – разлике и сличности |

Оперативни задаци часа:

| | |
|----------------------|---|
| Образовни задаци: | Проширивање и продубљивање знања о својствима ваздуха, усвајање знања о променама које настају при загревању и хлађењу ваздуха (променама температуре, запремине, струјању ваздуха...); |
| Функционални задаци: | Оспособљавање ученика за извођење једноставних огледа којима се утврђују, доказују поједина својства ваздуха, и способности за уочавање и тумачење одређених појава и промена које настају услед загревања и хлађења ваздуха; |
| Васпитни задаци: | Развијање свести о потреби и значају чувања и заштите ваздуха од различитих облика загађивања. |
| Облици рада: | Фронтални, групни, индивидуални |
| Наставне методе: | Монолошка, дијалогска, демонстративна, метода лабораторијских и практичних радова |
| Наставна средства: | Апликације, прибор и материјал за извођење огледа, радни лист |
| Литература: | - Првановић, С. и Стојаковић, Б. (1954): Најпростији огледи из познавања природе, Београд - Гачановић, Б., Капс, М., Радичевић, П (2004): Читанка за природу и друштво, Београд: ЗЗУНС - Матановић, В., Влаховић, Б., Јоксимовић, С., Ђурђевић, М. (2006): Природа и друштво за 3. разред, Београд: Едука |

- Маринковић, С. и Марковић, С. (2006): Природа и друштво за трећи разред, Београд: Креативни центар

- Ћук, М. и Стевановић, Г. (2007): Природа и друштво за трећи разред, Београд: Нова школа

Структура и ток часа

Уводни део часа:

Час започињем монолошком методом, фронталним обликом рада. Ученицима причам причу о балону:

Некада давно, два брата Монголфје, дуго година су смишљали како да пређу на оближње острво, на које се није могло прићи ни са копна нити са мора. Једини начин да приђу био је да се крећу кроз ваздух, као облаци. Схватили су да треба да направе нешто попут облака, а облаци су сачињени од водене паре.

Узели су велику кесу од танког папира и покушали да је уз помоћ загрејане воде напуне воденом паром. Кеса је почела да се покреће, али само за тренутак, да би потом пала. Дуго времена су покушавали на различите начине, спаљивали су све и свашта, али ватра би се увек брзо гасила. Онда су једног дана покушали да запале мокру сламу и вуну. И успели су. Папирна кеса брзо се дизала у висину све док су те две материје гореле. Када су видели да су успели, мислили су да су пронашли неки нови гас, али то је била грешка. Балон се дизао само захваљујући ширењу топлог ваздуха.

Све се ово дешавало пре скоро 250 година. Како је време пролазило, људи су усавршавали овај њихов проналазак, да би данас балони могли да се користе и као превозно средство.



У току приче откривам апликацију балона и разговарам са ученицима: - Помоћу чега ови балони лете? Објашњавам да су први балони летели уз помоћ запаљене вуне и мокре сламе, као што смо рекли, а временом су људи балоне усавршавали. Папирну кесу заменили су чвршћим материјалима – свилом, најлоном, гумом. Направљена су посебна места где материје сагоревају – та места се називају горионици – показујем на слици горионик и говорим да се помоћу њега ваздух у балону загрева услед чега се балон диже у висину.

- Шта мислите шта ће се десити када се пламен у горионику угаси? Објашњавам да ваздух у балону почиње да се хлади и балон се спушта на земљу. Из овога видимо да при загревању и хлађењу ваздуха долази до одређених промена. Најављујем наставну

јединицу и записујем наслов на табли: Промене које настају при загревању и хлађењу ваздуха.

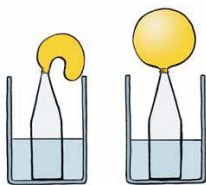
Главни део часа:

Да бисмо утврдили до којих и каквих промена долази услед загревања и хлађења ваздуха поделићемо се у пет група. Свака група добиће различите задатке и материјал, односно заједнички ће извести одређене огледе о којима ћемо касније разговарати.

1. група

Материјал потребан за рад: две пластичне посуде запремине око 2l, пластична флаша од 0,5 литра, хладна и топла вода, балон

Упутство за рад: На грлић пластичне флаше навуците ненадуван балон као на слици. У једну пластичну посуду до пола сипајте врућу воду, па спустите флашу са балоном у њу. Посматрајте шта се догађа. До којих промена долази? После 3-4 минута ставите флашу у другу посуду у коју сте сипали хладну воду. Шта примећујете? Сачекајте пар минута, па поново вратите флашу у посуду са врућом водом. Запишите своје закључке у свескама, а уочене промене нацртајте.



2. група

Материјал потребан за рад: балон, парче канапа или конца, кројачки метар

Упутство за рад: Надувајте балон и вежите га концем, па помоћу кројачког метра измерите његов обим и запишите у свесци. Изнесите балон ван учионице на хладно пар минута, па поновите мерење. Затим вежите балон неколико минута изнад радијатора, па проверите да ли се обим балона променио. Размислите шта је узрок уочене промене. Сетите се да балони током новогодишњих празника чешће пуцају уколико су окачени ближе плафону, него ако су на поду. Зашто?

3. група

Материјал за рад: што тања хартија (новинска нпр.), маказе, кромпир, штапић за роштиљ, свећа, нож

Упутство за рад: Исеци од хартије круг и на њему нацртај спиралу као на слици. Исеци спиралу и једним крајем је причврсти на штапић за роштиљ. Кромпир исеци ножем на пола и постави га широм страном на доле, као постоље. Забоди штапић са „спиралом“ у средину кромпира и постави кромпир изнад шпорета, решоа, радијатора или неког другог извора топлоте. Посматрај и опиши шта се дешава са „спиралом“.

4. група

Материјал за рад: лењир, канап, свећа, алуминијумска фолија или новинска хартија

Упутство за рад: Вежите канап на средину лењира и направите вагу. Од два једнака комада алуминијумске фолије или новинске хартије направите фишеке и вежите канапом њихове врхове за крајеве лењира. Вага треба да је у равнотежи. Испод једног фишека поставите свећу и упалите је. Водите рачуна да се хартија не упали. Објасни шта се дешава и зашто.

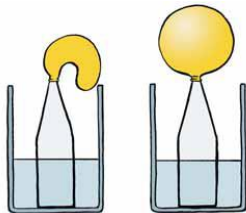
5. група

Материјал за рад: две пластичне флаше од пола литра, провидна пластична цев дужине 80 – 100см (може од система за примање инфузије), течност у боји, посуда са хладном водом, празна пластична посуда, врућа вода у термосу или флаши од 1 литар, фломастер, вадичеп.

Упутство за рад: Направите вадичепом отворе ширине црева за инфузију на затварачима флаша и повежите флаше цревом тако што ћете претходно убацити мало течности у боји у црево, па га причврстите за затвараче. Обележите фломастером на цреву ниво обојене течности. Убаците затим једну флашу у посуду са врућом водом и посматрајте шта се догађа. Коју промену уочавате? Извадите сада флашу из вруће воде и ставите је у посуду са хладном водом. Шта примећујете? Размислите и покушајте да закључите шта је узрок настале промене.

Након 10-ак минута групе извештавају о резултатима свога рада на тај начин што најпре демонстрирају свој оглед пред целим одељењем, а затим водимо разговор:

- Чиме је била испуњена флаша на коју су чланови 1. групе навукли балон? Шта се догодило са балоном када су ту флашу ваши другови ставили у посуду са врућом водом? Откуда ваздух који је испунио балон ако нисмо „додали“ нову количину ваздуха? Шта се догодило када су флашу ставили у посуду са хладном водом? Шта закључујемо?



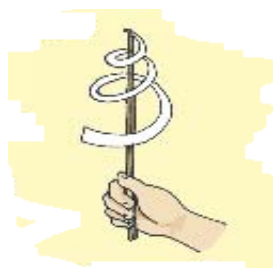
Наводим ученике да закључе да се под дејством топле воде у посуди ваздух у флаши загрејао, почео да се шири и испунио балон који је навучен на флашу, односно да се стављањем флаше у хладну воду ваздух скупио и дошло је до издувавања балона.

Чланови 2. групе неће понављати оглед, али осталим ученицима у одељењу можемо дати за домаћи задатак да њихов оглед понове и провере добијене резултате. Објашњавамо да је на почетку огледа обим балона измерен кројачким метром био већи него када су га ученици изнели ван учионице, на хладно. Чиме су ваши другови испунили балон

када су га надували? Шта је утицало на промену (смањење) обима балона? Зашто? Шта се догодило са обимом балона после уношења у учионицу и држања изнад радијатора? Зашто се обим балона повећао?



Закључујемо да се на вишој температури ваздух шири и да се услед промене температуре ваздуха обим балона мења. Температура је мера загрејаности неког тела. Чиме можемо да измеримо температуру ваздуха? Показујем термометар, говорим о пореклу назива (грч. *thermós*, *métron* = мера, мерило; справа за одређивање или мерење температуре) и начину његовог коришћења. Један ученик излази пред таблу и читава на термометру температуру ваздуха у учионици.



Учили смо да се ваздух на топлоти шири, али до којих још промена долази приликом загревања ваздуха објасниће нам чланови 3. и 4. групе. Трећа група имала је задатак да направи спиралу од папира, причврсти је за постоље од кромпира и држач од штапића за ражњић (ученици ове групе показују и објашњавају друговима у одељењу). Када ову спиралу поставимо изнад неког извора топлоте, такође уочавамо неке промене – спирала се помера и подиже на горе. Због чега долази до ове промене? Шта се дешава са загрејаним ваздухом који се шири? Саслушаћемо и чланове 4. групе пре него донесемо закључак.

4. група је имала задатак да од лењира, канапа и алуминијумске фолије направе вагу – терезије, али тако да на њеним крајевима не буду тасови, него два фишека окачена отвором на доле (показујемо). Када испод једног фишека ваге која је у равнотежи ставимо упаљену свећу равнотежа ће се пореметити. Зашто? Који фишек се помера и на који начин? Шта доводи до подизања фишека испод кога смо ставили упаљену свећу? Закључујемо да се у оба огледа загрејани ваздух шири и струји, подиже се на горе, у вис. У првом случају (3. група) он подиже спиралу на више, а у другом (4. група) избацује вагу из равнотеже, тј. потискује фишек испод кога смо ставили свећу такође навише. Значи, при загревању ваздуха долази до његовог ширења, он постаје ређи, лакши и подиже се у висину.

Пета група је имала две флаше међусобно повезане провидном цеви у којој се налази обојена течност. Они су најпре фломастером обележили

ниво течности у цеви, а затим су једну флашу ставили у посуду са врућом водом. (показујемо) Шта учавашмо? Шта је потиснуло обојену течност у цеви? У ком правцу? Зашто? Шта мислите да ће се догодити када ову исту флашу ставимо у посуду са хладном водом? Због чега? Закључујемо да се ваздух на хладноћи скупља, постаје тежи, гушћи и спушта се доле.

Објашњавам да се такав процес дешава и у учионици, само га ми не примећујемо: топао ваздух је ређи и подиже се у висину, а на његово место долази хладан ваздух који је тежи и гушћи. Због тога и температура ваздуха у учионици није свугде иста – топлији ваздух је ближе таваници (плафону), а хладнији је при дну, тј. на поду учионице. Зато нам је увек хладније ногама када смо у некој просторији, осим ако не постоји подно грејање. Шта мислите зашто балони током новогодишњих празника чешће пуцају уколико су окачени ближе плафону, него ако су на поду? Зашто лети гуме на бициклама или колима чешће пуцају него зими? Због чега није добро да бицикле и аутомобили лети дуго стоје на сунцу и да су им гуме том приликом јако надуване? Шта се у том случају мења? Подсећам ученике да је запремина простор који нека материја (у овом случају ваздух) заузима, запрема. Закључујемо да се приликом загревања ваздуха његова запремина повећава, загрејани ваздух се шири и врши притисак на зидове посуде или простора у коме се налази. Приликом хлађења долази до супротне промене – ваздух се скупља, а његова запремина смањује, због чега је у огледу 2. групе дошло до смањења обима балона када смо га изложили нижој температури.

До ових промена долази и у природи услед неравномерног загревања копна (земљишта) ваздуха у току дана. Ко у природи загрева ваздух? Сунце као природни извор топлоте згрева земљиште, а самим тим и ваздух. Међутим, Сунце не загрева све пределе подједнако, равномерно - неки су топлији, а неки хладнији. Загрејани ваздух се шири, постаје лакши и диже се са Земље, а његово место заузима хладнији ваздух. Тако долази до сталног струјања, односно кретања ваздуха. Где и на који начин у природи примећујемо струјање ваздуха? (померање лишћа и грана дрвећа, померање веша који се суши, косе и сл.) Како називамо струјање, кретање ваздуха? Које врсте ветрова знате? (разговарамо о ветровима, њиховом штетном и корисном дејству, значају за човека, размножавању биљака)

У циљу понављања и утврђивања обрађених садржаја и формирања записа на табли ученицима постављам следећа питања:

- 1) Које промене настају при загревању ваздуха?
- 2) Које промене настају при хлађењу ваздуха?
- 3) На који начин загревање и хлађење ваздуха утичу на промену његове запремине?
- 4) Шта је последица неравномерног загревања и хлађења ваздуха у природи?
- 5) Шта је ветар?
- 6) По чему се ветрови разликују?
- 4) Који ветар дува у нашем крају?
- 5) Зашто је ветар значајан за човека?

Записујем на табли: Ваздух се при загревању шири, а при хлађењу скупља. Промена температуре ваздуха утиче на промену његове запремине. Кретање ваздуха називамо ветар.

Завршни део часа:

Завршни део часа реализујем методом писаних радова са циљем понављања и утврђивања наученог градива. Ученицима делим радне листове и наглашавам време потребно за рад. Кад заврше, преписују у својим свескама запис са табле.

Радни лист

1. Наведена су нека својства ваздуха. Прецртај слова испред оних својстава која ваздух нема:
 - а) заузима простор
 - б) врши притисак
 - в) нема тежину
 - г) има сталан облик
 - д) не мења запремину
2. Допуни реченице:

Ваздух се на хладноћи _____, а на _____ шири.
Справа помоћу које се мери температура ваздуха зове се _____.
3. Температуру ваздуха изражавамо у (заокружи број испред тачног одговора)
 1. километрима
 2. степенима
 3. литрима

4. Пажљиво посматрај слику и наведи шта ветар покреће:



Модел 7: Чврсто, течно, гасовито – разлике и сличности

Општи методички подаци:

| | |
|------------------------------|---|
| Садржај наставне јединице: | облик, запремина, понашање при механичким и топлотним утицајима |
| Претходна наставна јединица: | Промене које настају при загревању и хлађењу ваздуха |
| Наредна наставна јединица: | Промене материјала и објеката: повратне и неповратне |

Оперативни задаци часа:

| | |
|--------------------|---|
| Образовни: | Усвајање знања о разликама и сличностима између чврстих, течних и гасовитих материјала када су у питању облик, запремина и понашање при механичким и топлотним утицајима; |
| Функционални: | Оспособљавање ученика за посматрање, уочавање и самостално истраживање сличности и разлика између чврстих, течних и гасовитих материјала |
| Васпитни: | Развијање свести ученика о потреби и значају познавања разлика и сличности између чврстих, течних и гасовитих материјала. |
| . | . |
| Облици рада: | Фронтални, групни |
| Наставне методе: | Монолошка, дијалогска, демонстративна и метода лабораторијско-експерименталних радова |
| Наставна средства: | посуде различитог облика, вода, лед, балон, решо, сунђер, стаклена флаша, новчић, маказе... |
| Наставни објекат: | Учионица (кабинет за хемију) |
| Литература: | - Матановић, В., Влаховић, Б., Јоксимовић, С., Ђурђевић, М. (2006): Природа и друштво за 3. разред, Београд: Едука |

Структура и ток часа

Уводни део часа:

Да бих мотивисала и заинтересовала ученике за садржаје које ћемо обрадити на часу, а истовремено поновила њихова претходна знања, постављам проблем: *На који начин можемо пола литра воде пренети са једног места на друго помоћу сита?* Најпре анализирамо и проверавамо информације које су нам познате. Шта је сито? Опишите како изгледају сита и по чему се разликују? Чему служе?



Због чега воду у течном стању не можемо пренети у сити са једног места на друго? Шта је потребно да урадимо да би решили задатак? Шта треба урадити са водом да би из течног прешла у чврсто стање? Како називамо тај процес? На којој температури вода мрзне? У колико стања се вода појављује у природи? Које стање воде нисмо поменули? На којој температури вода прелази у гасовито стање? Како називамо воду у гасовитим стању? Како називамо процес преласка воде из течног у гасовито стање? На који начин од водене паре можемо добити воду у течном стању. У ком стању је сито које смо помињали на почетку часа? Од ког материјала сита могу да буду направљена? Наведите још неколико материјала из нашег окружења који су у чврстом стању. Стање материјала може да буде чврсто, течно и гасовито. Има материјала који се, у зависности од температуре, јављају у сва три стања (нпр. вода), али има и материјала који се јављају само у једном стању (нпр. дрво - само у чврстом стању). Без ког материјала у гасовитом стању не би било живота на Земљи? Које течности осим воде су нам свакодневно неопходне? Објашњавам ученицима да се чврсти, течни и гасовити материјали међусобно разликују – по тврдоћи, облику, боји, брзини загревања, мирису, густини, провидности, али да имају и нека заједничка својства. Наш данашњи задатак је да та својства извођењем неких интересантних огледа откријемо и утврдимо. Записујем наслов на табли: **Чврсто, течно, гасовито – разлике и сличности.**

Главни део часа:

Делим ученике у 4 групе и свакој дајем упутство и материјал неопходан за рад. Задаци су следећи:

1. група – облик чврстих, течних и гасовитих материјала

Материјал за рад: коцкице за јамб, коцкице леда, лега коцке, балони различитих облика, посуде различитих облика, шампон, јогурт, 3 пластичне чаше

Поступак: Ставите на тацну неколико коцкица за јамб и коцкица леда. Посматрајте и међусобно их упоредите са лега коцкама. По чему су сличне, а по чему се разликују? Преспите их у пластичну чинију, па у чашу. Шта ће се променити? Шта ће се догодити са њима ако их оставимо да стоје неко време на собној температури? Које коцкице ће се променити? Шта закључујемо? Узмите балоне различитих облика и надувајте их. Чиме сте испунили балоне? У ком стању је ваздух у балонима? Шта би се догодило са ваздухом из округлог балона када бисмо га пребацили у дугуљасту балон? Шта закључујемо? Преспите шампон, јогурт и воду из чаша у пластичне чиније? Шта мењају течности приликом пресипања из једног у други суд? По чему су сличне

течности и гасовити материјали? По чему се чврсти материјали разликују од гасовитих и течних материјала?

2. група – запремина чврстих, течних и гасовитих материјала

Материјал за рад: пластична флаша запремине ½ литра, вода, песак, пластични левак, шприц

Поступак: Пластичну флашу коју сте претходно затворили поклопцем стегните рукама. Шта примећујете? Шта се догодило са простором који испуњава ваздух? Скините поклопац, па покушајте да кроз отвор флаше увучете прст у флашу. Шта осећате? Увучите ваздух у пластични шприц, затворите прстом отвор шприца, па другом руком притисните његов покретни део. Шта примећујете? Напуните флашу водом и затворите је поклопцем. Покушајте сада да рукама стегнете флашу. Шта примећујете? Скините затварач, па покушајте да увучете прст у флашу? Шта се догађа? Зашто? По чему се разликују течни и гасовити материјали? Испразните флашу, па је користећи левак напуните песком. Затворите је поклопцем и покушајте да, стежући је рукама, смањите простор који заузима песак. Шта примећујете? Отворите флашу, па покушајте да увучете прст у њу. Због чега то није могуће? По чему су слични течни и чврсти материјали?

3. група – понашање чврстих, течних и гасовитих материјала под механичким утицајима

Материјал за рад: маказе, папир, штапић за ражњић, сунђер, гумица за тегле, пластелин, модла за колаче, комад тканине, жица, пластични лењир

Поступак: Узмите лист папира. Направите авион као на слици.



Узмите модлу за колаче. Напуните је пластелином и окрените на клупу. Узмите комад танке, мекане жице и намотајте је око оловке. Извучите оловку, а добијени предмет пробајте да истезете и сабијате. Растегните гумицу за тегле као да се играте праћком, па нагло пустите. Маказама исеците тканину на мање делове. Покушајте да растегнете поједине делове. Снажно руком притисните сунђер, па пустите. Може ли сунђер да се растегне? Штапић за ражњић савиј на неколико места. Шта се догодило? Савијте пластични лењир као на слици, па пустите. Које својство имају пластични предмети? На основу досадшњих искустава и резултата које сте у огледима добили попуните следећу табелу:

| | САВИЈАЊЕ | САБИЈАЊЕ | УВРТАЊЕ | ИСТЕЗАЊЕ | РЕЗАЊЕ | БУШЕЊЕ |
|-----------|----------|----------|---------|----------|--------|--------|
| Папир | | | | | | |
| Пластелин | | | | | | |
| Метал | | | | | | |
| Гума | | | | | | |
| Тканина | | | | | | |
| Сунђер | | | | | | |
| Дрво | | | | | | |
| Пластика | | | | | | |

4. група - понашање чврстих, течних и гасовитих материјала под топлотним утицајима

Материјал за рад: метални новчић, шпенадле, стиропор, балон, жица, 3 стаклене флаше, решо, посуда за загревање воде, метална, дрвена и пластична кашичица, маргарин, сок, сирће и алкохол, свећа и шибица, пинцета

Поступак: На комад стиропора поставите новчић и забодите шпенадле тако да тачно може да се између њих провуче новчић. На пламену свеће пажљиво, користећи пинцету, загревајте новчић неколико минута, па покушајте да га провучете између шпенадли. Шта уочавате? Надувајте балон, па од жице направите обруч тако да се балон може провући кроз њега. Загревајте балон изнад радијатора или пламена свеће, па покушајте да га провучете кроз жичани обруч. Шта примећујете?

Отвор стаклене флаше навлажите водом и прислоните на њега метални новчић. Ставите флашу у посуду са врућом водом и посматрајте шта се дешава. До чега доводи загревање воде у којој се флаша налази?

У чашу са врућом водом ставите металну, дрвену и пластичну кашичицу, а на врх сваке од њих ставите по комадић маргарина. Посматрајте шта се дешава. Који маргарин се најбрже отопио? Зашто?

У три стаклене флаше сипајте једнаке количине сока, сирћета и алкохола и забележите фломастером ниво течности у њима. Спустите све три флаше у посуду у којој је врућа вода и загревајте воду на решоу. Обратите пажњу на нивое течности у флашама. Шта запажате?

Када групе заврше са радом анализу резултата вршимо фронтално, разговором помоћу следећих питања:

- До којих резултата су дошли чланови 1. групе? За разлику од течности које облик попримају од посуда у којима се налазе, чврста тела (као што су лега коцке, коцке за јамб, лед) приликом пресипања из једног у други суд не мењају облик. Сви поменути предмети су сличног облика (коцкасти) и у истом су стању – чврстом. Чврсти материјали као што су камен, дрво, метал и други имају **сталан облик**. Облик течних материјала (шампона, јогурта, сока, воде и сл.) и ваздуха је **променљив** – зависи од облика простора који испуњавају. Записујемо на табли:

| својства материјали | ЧВРСТИ | ТЕЧНИ | ГАСОВИТИ |
|------------------------|--------|-----------|-----------|
| облик | сталан | променљив | променљив |
| запремина | | | |
| проводе топлоту | | | |

До којих сазнања су дошли чланови 2. групе? Како називамо простор који заузима, запрема неки

материјал? Шта ће се догодити ако покушамо да смањимо простор који је испуњен неким гасовитим материјалом? Шта тиме доказујемо? По чему се гасови разликују од течних и чврстих материјала? Закључујемо и дописујемо у табели да чврсти и течни материјали имају сталну, непроменљиву запремину, док су гасови **стишљиви**, могу да се сабију у мањи простор од оног који тренутно заузимају – њихова запремина је променљива.

Чврсти материјали могу да се механички обрађују. Шта подразумевамо под механичким деловањем? Објашњавам да за механичко деловање на материјале користимо снагу својих мишића, руку и различита средства – маказе, бушилице, ножеве, пресе и сл. Заједнички анализирамо табелу коју су попунили чланови треће групе и издвајамо материјале који могу да се савијају, сабијају, режу, буше, истежу... Наглашавамо да су неке од особина чврстих материјала по којима се они разликују од течности и гасова **тврдоћа** (камен, дрво, метал), **еластичност** (гума, тканина) и **пластичност** (пластелин, тесто).

Материјали се различито понашају и када на њих делујемо топлотом. Због чега метални новчић није могао да после загревања прође између шпенадли? Шта је утицало на то да балон не може након загревања да прође кроз жичани обруч? Због чега се ниво течности у флашама повећао? Закључујемо да се и чврсти и течни и гасовити материјали на топлоти **шире**. Када су температуре високе, течни материјали **испаравашу**, а чврсти се **топе** (восак, метал, маргарин, чоколада, лед) или **сагоревају** (папир, дрво, тканина). Чврсти материјали се разликују и по томе да ли проводе топлоту или не. Од ког материјала је била кашичица на чијем врху се комадић маргарина најпре отопио? Шта тиме сазнајемо? За разлику од чврстих и гасовитих материјала течности имају способност растварања. Најбољи растварач је вода.

Завршни део часа:

У функцији глобалног понављања ученици индивидуално попуњавају 127. страну у својим уџбеницима, а када заврше преписују запис са табле. Претходно постављам питања:

- Који материјали мењају запремину?
- Који материјали нису стишљиви?
- Које материјале не можемо механички да обликујемо?
- Која је сличност између течности и гасова?

- По чему су сви материјали слични?
- По чему су сличне течности и чврсти материјали?
- Како се материјали понашају при топлотним утицајима?
- Који материјали проводе топлоту?

Модел 8: Промене материјала и објеката: повратне и неповратне

Општи методички подаци:

| | |
|------------------------------|--|
| Садржај наставне јединице: | испаривање, кондензовање, еластичност, сагоревање, рђање |
| Претходна наставна јединица: | Чврсто, течност, гасовито – разлике и сличности |
| Наредна наставна јединица: | Својства земљишта и њихов значај за живи свет |

Оперативни задаци часа:

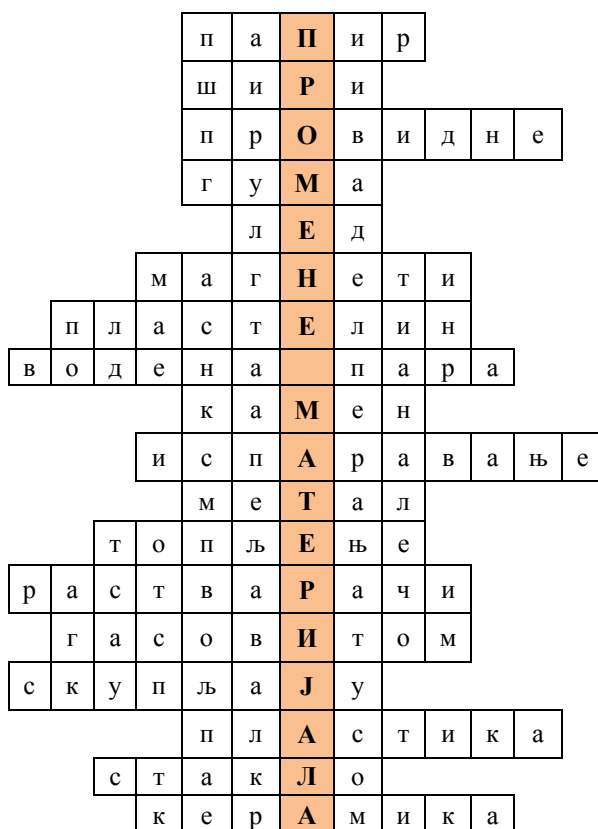
| | |
|--------------------|---|
| Образовни: | Усвајање знања о повратним (испаривање, кондензовање, еластичност) и неповратним (рђање, труљење, буђање) променама материјала, проширивање знања о материјалима; |
| Функционални: | Оспособљавање ученика за разликовање повратних и неповратних промена материјала, за самостални истраживачки рад и примену стечених знања у конкретним, животним ситуацијама. |
| Васпитни: | Развијање свести о потреби рециклирања појединих материјала и њеном значају за очување животне средине, развијање сарадничких односа, међусобног уважавања и толеранције. |
| Облици рада: | Фронтални, групни |
| Наставне методе: | Монолошка, дијалогска, демонстративна и метода лабораторијско-експерименталних радова |
| Наставна средства: | Кутија, тканина, пластика, дрво, вода, решо, свеће, посуда са поклопцем, фолија, маказе... |
| Наставни објекат: | Учионица (кабинет за хемију) |
| Литература: | - Матановић, В., Влаховић, Б., Јоксимовић, С., Ђурђевић, М. (2006): Природа и друштво за 3. разред, Београд: Едука - Маринковић, С и Марковић, С. (2006): Природа и друштво за трећи разред, Београд: Креативни центар |

- Васиљевић, И. (2007): Приручник за учитеље за наставу природе и друштва у трећем разреду основне школе, Београд: Креативни центар

Структура и ток часа

Уводни део часа:

На почетку часа организујем групно такмичење у решавању укрштенице. Сваки ред ученика представља једну групу, а свака група има права да одговори на по 6 питања. Циљ је да откријемо о чему ћемо учити на данашњем часу и уједно обновимо садржаје из претходних разреда и наставних јединица. Питања су следећа:



1. Како се назива материјал од кога су направљене свеске, књиге, часописи?

2. Ваздух се на топлоти ...?

3. Какве су течности вода, уље, бистри сок од јабуке и ацетон у односу на кечап, јогурт, нафту и млеко?

4. Како се назива материјал од кога се праве чизме за кишу, кабанице, дечије играчке?

5. Како називамо воду у чврстом стању?

6. Како називамо тела која привлаче предмете од метала?

7. Који материјал се лако обликује, производи се у разним бојама, деца га користе за игру и на часовима ликовне културе?

8. Како називамо воду у гасовитом стању?

9. Како се назива материјал од кога се праве ограде, споменици, статуе?

10. Како називамо процес преласка воде из течног у гасовито стање?

11. Од ког материјала се производе кључеви, ситан новац, накит, ограде?

12. Како називамо процес преласка чврстог у течно стање?

13. Како једним именом називамо течности које могу да растварају поједине материјале?

14. У ком је стању водена пара?

15. Тела се на хладноћи ...?

16. Од ког материјала се производе посуде за чување и замрзавање хране?

17. Који материјал је ломљив, провидан и служи за израду прозора?

18. Од ког материјала се праве украсни предмети, шољице за кафу и плочице за купатило?

Закључујемо да ћемо на данашњем часу проучавати промене материјала и проглашавамо победника у игри. Записујем наслов на табли: *Промене материјала*.¹³

Главни део часа:

Објашњавам ученицима да се материјали стално мењају, али пошто се међусобно разликују по неким својим особинама, разликују се и њихове промене. Које врсте промена постоје сазнаће када пажљиво погледају оглед који ћу им показати. Демонстрирам оглед са папиром и то уједно представља егземплярни садржај, јер ће сличне огледе само са другим материјалима (аналогни садржаји) ученици изводити самостално по групама.

а) Наставникова обрада егземплярног садржаја



Савијам папир и правим од њега лепезу. Како називамо промене материјала које вршимо снагом својих мишића или коришћењем неког прибора, алата? (*механичке промене*) Коју промену сам вршила на папиру док сам правила лепезу? (*савијање*) Да ли је папир при том променио нека своја својства или стање? Можемо ли лепезу да вратимо у почетни, првобитни облик? По чему се папир после савијања разликује од папира пре него смо извршили промену његовог облика? Маказама сечем папир на више делова. Резање је такође једна врста механичких промена. Шта се догодило? По чему се разликују, а по чему су слични папир који сам секла маказама и комадићи папира? На који начин сам још могла механички да делујем на папир? (*цепањем*) Да ли у овом случају могу да вратим папир у првобитно стање? Објашњавам ученицима да такав папир можемо да рециклирамо, наводим их да сами закључе зашто је тај поступак важан. Шта значи рециклирати? Рециклажа је процес у којем се стари и одбачени материјал поново прерађује и добија нови. На пример – стари папир се прерађује и добија нови папир, старе пластичне боце и лименке се топе, прерађују и

¹³У уводном делу часа може бити организована и игра „Чик погоди“ у којој један од ученика из „магичне“ кутије или вреће извлачи загонетни предмет, осталим ученицима објашњава карактеристике материјала од кога је направљен загонетни предмет, али не показујући предмет. Задатак ученика је да открију о ком предмету се ради; или може бити организована игра меморије, где на апликацији која се састоји од 12 скривених поља ученици треба да отварањем по два поља пронађу 6 парова предмета од различитих материјала.

добивају нове. Рециклажом се штеде природна богатства и смањује загађивање животне средине. До промена материјала долази и под дејством топлоте. Демонстрирам оглед сагоревања папира. Објашњавам ученицима да након овог процеса настају потпуно нови материјали - пепео и гасови, који се по својим особинама потпуно разликују од папира. Шта мислите можемо ли од ових материјала (пепела и гасова) на неки начин поново добити „почетни“ материјал – папир? По чему се ова топлотна промена разликује од механичких - савијања и резања? Закључујемо да постоје две врсте промена материјала: **повратне** – при којима се мења само облик, величина, али не и својства материјала, и **неповратне** – при којима настају нови материјали са другачијим, измењеним својствима. За разлику од повратних промена након којих можемо да поново добијемо материјале које смо мењали или на које смо механички деловали, материјале после неповратних промена не можемо да вратимо у првобитан облик или стање. Задатак ученика је да заједничким радом у групама испитају на који се начин мењају други материјали – гума и восак, пластика и тканина, пластелин и сунђер, дрво и стакло, метал и вода, и да утврде које још промене убрајамо у повратне, односно неповратне.

б) Подела задатака за самостални рад ученика и обраду аналогних садржаја

- Делим ученике у 5 група и на клупе распоређујем прибор и материјале неопходне за рад.

1. група – ГУМА и ВОСАК

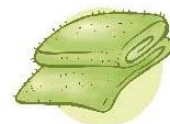
Прибор за рад: гумица за тегле, гума за брисање, парче аутомобилске гуме, свећа и шибица, маказе, лист папира



Поступак: Згужвај гумицу за тегле и баци је на сто. Да ли је гумица остала згужвана? Обмотај је затим око оловке. Шта је гумица променила? У коју врсту промена убрајамо савијање? Зашто? Маказама исеци гумицу за брисање на ситније комаде. Можемо ли гуму да рециклирамо? Због чега је то значајно? По чему се ситни комадићи гуме разликују од гумице за брисање? Која је то промена? Растегните гумицу колико год је то могуће. Водите рачуна да не пукне. У коју врсту промена убрајамо растезање? Зашто? Које својство треба да поседује неки материјал да би могао да се растеже? Комад аутомобилске гуме пажљиво наднесите изнад пламена свеће. Коју промену уочавате? Због чега сагоревање представља неповратну промену? Док је свећа горела шта се дешавало са воском? До које промене долази при излагању воска топлоти? Како називамо тај процес? Накапајте мало воска у течном стању на папир и посматрајте шта се дешава. У коју врсту промена убрајамо топљење?

2. група – ПЛАСТИКА и ТКАНИНА

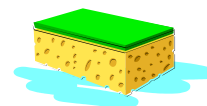
Прибор за рад: пластична кеса, пластични лењир, пластична чаша, комади различитих врста тканина, маказе, свећа и шибица



Поступак: Згужвај рукама пластичну кесу, а затим је пусти. До које промене је дошло? Узми пластични лењир и покушај да га савијеш. Шта се дешава када престанеш да делујеш на лењир снагом својих мишића. У коју врсту промена убрајамо савијање? Зашто? Згужвај пластичну чашу. Може ли она да се врати у првобитни облик? Исеци је пажљиво маказама на ситније делове. По чему се они разликују од пластичне чаше? У коју врсту промена убрајамо резање? Зашто? Може ли пластика да се рециклира? Због чега је то врло значајно? Где би требало да одлажемо пластичну амбалажу и отпад? Ставите комад пластике, али пажљиво, изнад пламена свеће? Шта примећујете? Међу комадима тканине које сте добили утврдите има ли оних који могу да се растегну? Шта мислите да ли је растезање промена или својство материјала? Које промене можемо да извршимо са тканином? Утврдите до које промене долази при излагању комада тканине пламену свеће? Шта закључујете?

3. група – ПЛАСТЕЛИН и СУЊБЕР

Прибор за рад: пластелин, сунђер, маказе, свећа и шибица



Поступак: Од пластелина који сте добили направите куглицу, па је спљескајте у погачу. У коју групу промена убрајамо ову промену? Искидајте погачу од пластелина на два дела и од сваког изваљајте две дугуљасте траке, па их уплетите једну око друге. Можете ли да вратите пластелин у првобитни облик? О којим променама је реч? Комад пластелина загревајте на пламену свеће. Шта се догодило? Комад сунђера стегни рукама, па пусти. У коју врсту промена убрајамо сабијање? Због чега? Утврдите да ли је сунђер еластичан као гумица за тегле. Шта ће се догодити када парче сунђера ставимо на пламен свеће? Која је то врста промене? Зашто?

4. група – ДРВО и СТАКЛО

Прибор за рад: дрвена чачкалица, дрвени лењир или варјача, свећа, шибица, стаклена чаша, комади стакла различите величине и облика



Поступак: Покушајте да савијете дрвени лењир или варјачу. Шта примећујете? Поломите на неколико мањих делова дрвену чачкалицу. По чему се мањи делови разликују од чачкалице? Можемо ли од њих поново добити целу чачкалицу? О којој врсти промена се ради? Загревај комад дрвета на пламену свеће. Шта уочавате? Који материјали настају сагоревањем дрвета? Каква је то промена? Шта би се догодило када бисмо предмет од стакла испустили на под? Који још материјали могу да се сломе? У коју групу промена убрајамо ломљење, односно разбијање? По чему се разликују комадићи стакла од стаклене флаше од које потичу? Може ли стакло да се рециклира? До каквих промена долази када комад стакла изложимо пламену свеће?

5. група – ВОДА и МЕТАЛ

Прибор за рад: тања жица, решо, цезва, алуминијумска фолија, метална кашичица, лед



Поступак: Покушај да згужваш парче фолије, па је врати у првобитни положај. Обмотај жицу око оловке, па извуци оловку. У ком облику је метална жица? На који начин можемо да је вратимо у првобитни облик? О којим променама је реч? У коју врсту промена убрајамо савијање? Зашто? На пламену свеће загревајте комад фолије, а затим металну кашичицу. Шта примећујете? Ставите у цезву неколико коцкица леда, па их загревајте на решоу. До које промене долази? По чему се лед разликује од воде? Можемо ли од воде поново добити лед? На који начин? Шта ће се догодити ако воду наставимо да загревамо на решоу? Како називамо тај процес? У коју групу промена убрајамо испаравање, топљење, замрзавање? Објасните зашто. На који начин од водене паре можемо добити воду у течном стању?

Када групе заврше са радом фронтално понављамо обрађене садржаје, проширујемо знања о рђању, труљењу и кувању као неповратним променама и истовремено попуњавамо табелу и формирамо запис на табли.

| | савијање/ сабијање | резање/ цепање | растежање | сагоревање | топљење |
|-----------|-----------------------|-------------------|-----------|------------|---------|
| Папир | | | | | |
| Гума | | | | | |
| Восак | | | | | |
| Пластика | | | | | |
| Тканина | | | | | |
| Пластелин | | | | | |
| Сунђер | | | | | |
| Дрво | | | | | |
| Стакло | | | | | |
| Метал | | | | | |
| Вода | | | | | |

За које промене кажемо да су механичке? Чиме или помоћу чега вршимо механичке промене? Који материјали могу да се после механичких промена врате у првобитан облик или стање? Материјали који услед механичког деловања могу да се растегну и

врате у првобитни облик као нпр. гумица имају својство **еластичности**, док материјали који такође мењају облик под механичким утицајем, али се не враћају у првобитан облик, већ остају у оном облику у коме су када престанемо са деловањем као нпр. пластелин, имају својство **пластичности**. Наведите још неке материјале или предмете који су еластични. (*ластии, неке врсте тканине, балон*) Наведите материјале који сем пластелина имају својство пластичности. (*глина, тесто*) Материјали који немају поменута својства крути су и при механичком деловању ломе се, разбијају, пуцају, цепају се. Наведите материјале које можемо да разбијемо (који су ломљиви). (*стакло, керамика, порцелан, дрво*) Шта је заједничко свим поменутим променама? Савијање, сабијање, гужвање, резање, цепање и растезање убрајамо у повратне промене. Објасните шта то значи. Записујемо на табли:

Повратне промене су оне промене код којих је материјал променио облик, величину или стање, али може да се врати у првобитни облик или стање.

Поред повратних постоје и неповратне промене. Који процес представља неповратну промену? Због чега је сагоревање неповратна промена? Не сагоревају сви материјали када се изложе топлоти. Шта се догодило са воском на топлоти? Који материјали сем воска могу да се топе? (*маргарин, чоколада, шећер, чак се и метал топи али на јако високој температури*) Који материјали се на топлоти не мењају? (*стакло*) Како називамо процес супротан топљењу? Шта се дешава са воском када престанемо да га загревамо? (*очврсне*) Очвршћавање је такође повратна промена. Објашњавам ученицима да поред сагоревања у неповратне промене убрајамо још неке процесе. Показујем зарђали ланац. Од ког материјала је овај ланац? Која су својства метала? Када металне предмете оставимо извесно време на влажном месту, они губе своју чврстину, сјај, мењају боју и постају крти, ломљиви, храпави. Тај процес назива се рђање или корозија. Гвожђе које је једном зарђало касније је тешко заштитити од рђе, јер на местима где је кородирало постаје храпаво, па привлачи и задржава влагу из ваздуха. Због тога тај процес сматрамо неповратним.

Показујем свежу и кувану шаргарепу. По чему се ове две шаргарепе разликују? До какве промене долази ако загревамо беланце јајета? Како се назива тај процес? Наведите још неке намирнице које након кувања у потпуности мењају своја својства. Можемо ли их на неки начин вратити у првобитно стање,

облик? Закључујемо да је и *кување* једна врста неповратне промене.

Показујем ученицима јабуку која је почела да трули. По чему се разликују трула и здрава, свежа јабука? Можемо ли некако вратити јабуку која је почела да трули или хлеб који је почео да буђа у првобитно стање? Наведите још неке материјале који труле и буђају. Записујемо на табли:

Неповратне промене су промене код којих је материјал променио свој облик или стање, али се не може вратити у претходни, првобитни облик или стање.

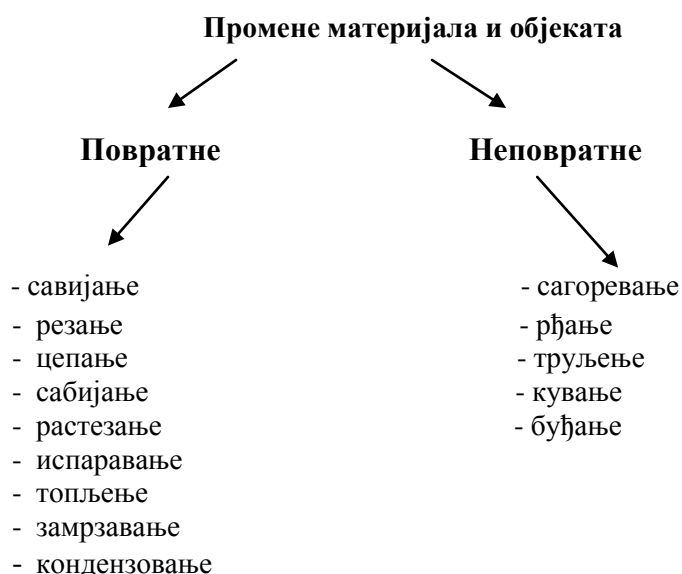
Које процесе убрајамо у неповратне промене? По чему се неповратне промене разликују од повратних? Последња група испитивала је промене до којих долази при загревању и хлађењу воде. Како називамо процес преласка воде из течног у гасовито стање? Шта мислите да ли је испаравање повратна или неповратна промена? На који начин од воде у течном стању можемо добити лед? Који је процес супротан испаравању? Шта закључујемо?

Завршни део часа:

Садржаје које смо обрадили понављамо усменим путем помоћу следећих питања:

- Шта смо ново данас научили?
- Које врсте промена материјала разликујемо?
- По чему се повратне промене разликују од неповратних?
- Које промене убрајамо у повратне?
- Које промене убрајамо у неповратне?

Истовремено формирамо графички запис на табли:



Ученици преписују запис са табле у своје свеске.

III РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ЊИХОВА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА

Постоје различити поступци, методе и начини да се сагледају и утврде ефекти примене одређених наставних стратегија, иновативних модела, средстава и поступака у настави појединих предмета. С обзиром да је у нашем истраживању примарни циљ био да утврдимо могућности оспособљавања ученика за самостални истраживачки рад у настави Природе и друштва и ефекте примене лабораторијско-експерименталне методе, најпре ћемо приказати резултате тестирања знања ученика на почетку (иницијални тест), на крају експерименталног програма (финални тест) и два месеца након завршетка програма (ретест знања). Други део резултата представљаће подаци до којих смо дошли анкетањем учитеља, а у трећем делу извршићемо анализу и приказати резултате добијене анкетањем ученика експерименталне групе.

1. Утицај истраживачког приступа и примене лабораторијско - експерименталне методе на квалитет знања ученика из Природе и друштва

Ефекте примене зависне варијабле, односно истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе на часовима Природе и друштва, утврдили смо упоређивањем резултата ученика контролне и експерименталне групе на финалном тестирању са резултатима које су остварили на иницијалном тесту. Да би детаљније приказали све релевантне податке значајне за боље и потпуније уочавање поменутих ефеката, најпре ћемо представити резултате добијене иницијалним тестирањем ученика.

1.1. Резултати иницијалног тестирања

Иницијално тестирање које је претходило увођењу експерименталног фактора, односно зависне варијабле, а то је у нашем случају самостални истраживачки рад применом лабораторијско-експерименталне методе, имало је за циљ да се испитају

предзнања ученика о садржајима из природе и друштва и утврди да ли постоји разлика између ученика контролне и експерименталне групе када су у питању њихов општи успех и оцена из Света око нас у претходном разреду. Просечне вредности (AS) оба параметра приказане су у табели 3:

Табела 3: Општи успех ученика и оцена из СОН

| Група | | N | AS | SD |
|--------------------------------|-----------------|-----|--------|--------|
| Општи успех | експериментална | 116 | 4,7707 | ,35922 |
| | контролна | 116 | 4,7358 | ,50567 |
| Оцена из предмета Свет око нас | експериментална | 116 | 4,5862 | ,67333 |
| | контролна | 116 | 4,6466 | ,72537 |

Израчунавањем т-теста за оба параметра, утврдили смо да ниједан параметар није значајан (табела 4), тако да прихватамо нулту хипотезу H_0 : између контролне и експерименталне групе нема разлике када су у питању општи успех и оцена из предмета Свет око нас. Дакле, општи успех ученика контролне и експерименталне групе и њихове оцене из предмета Свет око нас на крају другог разреда значајно се не разликују, тако да су према овим параметрима групе међусобно уједначене.

Табела 4: Вредности т-теста једнакости аритметичких средина општег успеха и оцена из Света око нас ученика Е и К групе

| Вредности t -теста | | | | | | 95% интервал поверења разлике | |
|--------------------|-------|-----|------|------------------|--------------------|-------------------------------|--------|
| | t | df | p | просечна разлика | ст. грешка разлике | доњи | горњи |
| општи успех | ,606 | 230 | ,545 | ,03491 | ,05759 | -,07856 | ,14839 |
| оцена из СОН | -,657 | 230 | ,512 | -,06034 | ,09189 | -,24140 | ,12071 |

Други циљ иницијалног тестирања био је да се утврди квалитет знања ученика обе групе испитаника о садржајима неживе природе из претходна два разреда, односно да се утврди да ли се и колико ученици контролне и експерименталне групе разликују по питању квалитета (пред)знања са којима ће започети, „ући“ у процес истраживања. Полазећи од тога да су у наставном програму предмета Свет око нас садржаји о неживој природи заступљени у првом разреду са 16 часова (22,23%), а у другом са 12

часова (16,67%), односно са 10 у првом и 8 наставних јединица у другом разреду (табела 5), желели смо да испитамо шта и колико ученици који ће бити обухваћени истраживањем знају о поменутиим садржајима. У наставном процесу полази се од несистематизованих искуствених сазнања детета и иде се ка општим, научно заснованим, систематизованим знањима из области неживе природе. При избору програмске грађе примењена је концепција спиралних кругова у циљу формирања елементарних појмова и постављања мреже за систем појмова из поменуте области, у складу са узрасним карактеристикама ученика, док је у оквиру упутстава за остваривање програма истакнуто да „у првом и другом разреду предност имају истраживачке активности засноване на чулном сазнању, стечене практиковањем кроз експерименте у осмишљеној образовној активности, као и у свакодневном животу и спонтаној игри.“ (Службени гласник РС, 2004/10 : 51)

Табела 5: Преглед садржаја о неживој природи у наставном програму Света око нас I и II разреда

| <p><i>Наставни програм Света око нас, први разред</i> Нежива природа (16 часова)</p> | <p><i>Наставни програм Света око нас, други разред</i> Нежива природа (12 часова)</p> |
|---|---|
| <p>1. Основна својства воде: различита стања, укус, мирис, провидност,... (3 часа)</p> <p>2. Облици појављивања воде у природи: извори, реке, потоци, баре, језера...(1 час)</p> <p>3. Вода као растварач (1 час)</p> <p>4. Основна својства ваздуха: мирис, провидност, загађеност (2 часа)</p> <p>5. Струјање ваздуха (1 час)</p> <p>6. Основна својства земљишта: боја, растреситост, влажност (1 час)</p> <p>7. Облици рељефа локалне средине: брдо, равница,... (1 час)</p> <p>8. Материјали, њихова својства (тврдо-меко, провидно-непровидно, хрпаво-глатко) и понашање у води (плива-тоне, растворљиво-нерастворљиво) (2 часа)</p> <p>9. Понашање материјала под различитим спољашњим механичким и топлотним утицајима: истезање, сабијање, савијање, увртање, промене при загревању и хлађењу (2 часа)</p> <p>10. Промена агрегатног стања воде при загревању и хлађењу (2 часа)</p> | <p>1. Где све има воде (облици појављивања и основна својства воде) (1 час)</p> <p>2. Променљивост облика и слободна површина воде, услови тока (2 часа)</p> <p>3. Ваздух свуда око нас, ваздух – услов живота (1 час)</p> <p>4. Како препознати ваздух (кроз сопствено кретање и покретање тела) (2 часа)</p> <p>5. Сунце - извор светлости и топлоте и услов живота (1 час)</p> <p>6. Промене које настају при загревању и хлађењу воде и ваздуха (промена температуре, испаравање и замрзавање воде, настајање облака, магла, падавине, ветар...) (3 часа)</p> <p>7. Дуга (1 час)</p> <p>8. Земљиште – услов за раст и развој биљака (1 час)</p> |

С обзиром да се садржаји о неживој природи који се обрађују у првом разреду наредне године понављају, али уз проширивање и продубљивање, односно повећање њиховог обима (екстензитета) и дубине (интензитета), логично би било очекивати да је квалитет знања ученика о поменутих садржајима далеко изнад препознавања, досећања и именовања појединих појава и процеса. Међутим, имајући у виду прилично висок појединачан и просечан (4,79) општи успех ученика на крају другог разреда, а посебно оцену из Света око нас (4,56), наше претпоставке и очекивања у вези њихових знања о неживој природи била су много већа и позитивнија од добијених резултата. Између општег успеха ученика¹⁴ и њихове оцене из Света око нас на крају другог разреда на једној страни, и њихових знања о неживој природи, као саставног дела садржаја поменутог предмета на другој страни, требало би да постоји одређена повезаност (корелација). Ниво повезаности између поменутих појава утврдили смо израчунавањем Спирмановог коефицијента корелације, при чему су знања ученика о неживој природи анализирана са два аспекта – оцена који су ученици добили на тесту знања и укупног броја бодова који су на тесту остварили. Када је у питању повезаност општег успеха ученика и оцена које су остварили на тесту знања о неживој природи, резултати показују да је реч о умереној корелацији ($\rho = 0.508$ уз $p < .001$), што је случај и када је у питању укупан број бодова ученика на тесту ($\rho = 0.539$ уз $p < 0.01$). Сличне резултате добили смо израчунавањем коефицијента корелације између оцене ученика из Света око нас на крају другог разреда и њихове оцене на тестирању ($\rho = 0.500$ уз $p < .001$), као и оцене из Света око нас и укупног броја бодова које су остварили на тесту ($\rho = 0.525$ уз $p < .001$). На основу интензитета коефицијента корелације између испитиваних појава (варијабли) можемо приметити да међу њима постоји *умерена* повезаност. Та веза, међутим, није изразита као што смо очекивали, односно интензитет корелације је много мањи од очекиваног. На основу добијених података констатујемо да висок просечан успех ученика и висока оцена из Света око нас на крају другог разреда нису „гаранција“, ни предуслов високих оцена ученика на тесту знања о неживој природи. Наша запажања потврђују вредности просечних оцена ученика из Света око нас на крају другог разреда и просечних оцена које су остварили на иницијалном тесту знања о неживој природи (табела 6), где се јасно могу уочити разлике у оценама у сваком одељењу појединачно. Тај однос на целом узорку износи у просеку 4, 56 према 3, 32.

¹⁴ говоримо о целокупном узорку обухваћеном истраживањем

Табела 6: Преглед просечних оцена ученика из Света око нас на крају другог разреда и на иницијалном тесту знања о неживој природи по одељењима

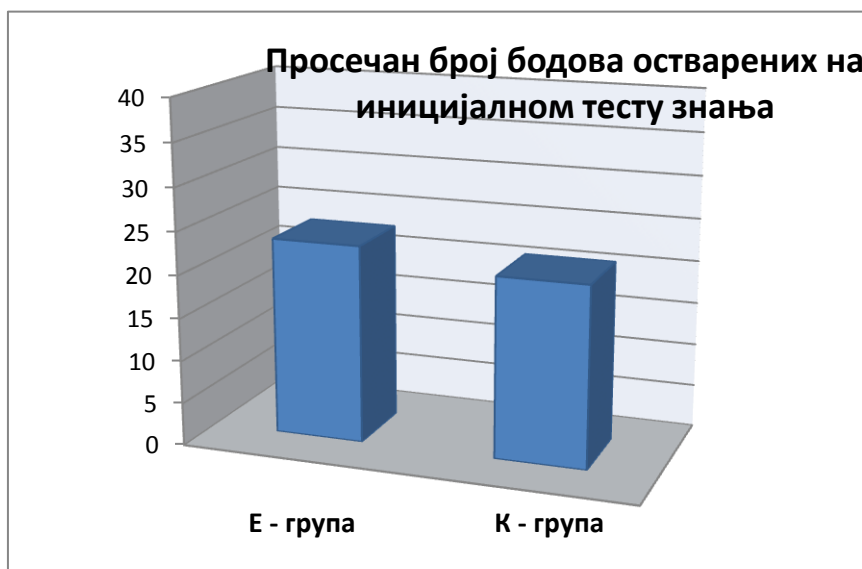
| Школа | ОШ. "17. октобар" | | | | | ОШ. "Горан Остојић" | | | ОШ "М. Мијалковић." | |
|-------------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|
| | III/1 | III/2 | III/3 | III/4 | III/5 | III/1 | III/2 | III/3 | III/1 | III/2 |
| Одељење | | | | | | | | | | |
| Број ученика | 28 | 23 | 22 | 25 | 22 | 21 | 19 | 24 | 25 | 21 |
| Просечна оцена из СОН у II разреду | 4,72 | 4,39 | 4,77 | 4,88 | 4,05 | 4,76 | 3,74 | 4,58 | 4,89 | 4,76 |
| Просечна оцена на иницијалном тесту | 2,57 | 3,31 | 3,64 | 4,32 | 3,05 | 3,71 | 2,05 | 2,75 | 3,96 | 3,68 |

Добијени резултати, иако је реч о садржајима само једне наставне теме, у односу на целокупан садржај предмета, прилично су испод наших очекивања, јер би о наведеним садржајима ученици требало да имају одређена (пред)знања и из свакодневног живота. Иако је реч о почетним разредима основног образовања, прикупљени подаци показују да је образовни систем у Србији превасходно оријентисан на развијање знања која се налазе на нивоу репродукције, али и испод тог нивоа¹⁵. Школа од ученика не тражи озбиљнија интелектуална ангажовања од пуког репродуковања чињеница и, последично, не ствара услове да се развију интелектуални капацитети којима ученици располажу (PISA Србија 2007, стр. 9). Осим тога, због релативно малог (ограниченог) броја часова понављања који је учитељима омогућен у односу на укупан (годишњи) фонд часова и број часова предвиђених наставним програмом за обраду нових садржаја, један од разлога овако слабих постигнућа ученика на иницијалном тесту могао би да буде и заборављање. На том узрасту садржаји се, уколико се континуирано не понављају и утврђују, јако брзо заборављају. У већини одељења углавном смо уочили проблем са питањима која захтевају знања на нивоу примене, што потврђује и просечан број бодова које су ученици освојили на иницијалном тестирању и који, у обе групе износи нешто више од 50 % од максимално могућег броја бодова (40). Ученици су, без обзира којој групи припадали, на последњих 7 - 8 питања у тесту (где се од њих очекивало и тражило да објасне или образложе неку појаву или процес) углавном давали нетачне, непотпуне или непрецизне одговоре¹⁶, што се прилично одразило на укупан број бодова остварених на тесту. Без обзира не тај податак, резултати које су на иницијалном тестирању остварили ученици и контролне и експерименталне групе у погледу просечног броја бодова **значајно се не разликују.**

¹⁵ Примедба аутора

¹⁶ Приличан број ученика није писао никакве одговоре, остављали су та питања без одговора

Ученици К-групе остварили су у просеку 21,12 бодова, док су ученици Е-групе имали 23,14 бода (слика 1). Такво стање, где се јасно уочава прилична уједначеност целокупног узорка ученика по питању предзнања о садржајима о неживој природи, претходило је увођењу експерименталног фактора.



Слика 1: Приказ просечног броја бодова ученика на иницијалном тесту знања

Поред поменутих, постоји читав низ узрока који су могли имати за последицу овакве резултате - од начина на који су садржаји о неживој природи обрађени у прва два разреда до мотивације, заинтересованости и свести ученика о значају познавања поменутих садржаја, али се том проблематиком овом приликом нећемо бавити. Оно што је важно са становишта нашег истраживања је чињеница да знања која су ученици у току прва два разреда усвојили о неживој природи, чак и да су у том периоду била високог квалитета (оперативна, стваралачка и практично применљива), нису дуго одолела процесу заборављања, односно нису била трајна. Период нешто краћи од годину дана, од обраде поменутих садржаја до поновне провере усвојених знања, допринео је да се у свести ученика и контролне и експерименталне групе трајно задрже само елементарна знања о неживој природи, тј. знања на нивоу присећања, препознавања и механичке репродукције. Дакле, сви ученици обухваћени истраживањем започели су са приближно једнаким предзнањима и у исто време обраду садржаја о неживој природи у трећем разреду, с тим што су часови у експерименталним одељењима организовани применом самосталног истраживачког рада и применом лабораторијско-експерименталне методе, а у контролним одељењима на дотадашњи, традиционалан начин.

1.2. Резултати ученика на финалном тестирању

Финално тестирање ученика обе групе уследило је након обраде садржаја о неживој природи, односно након 8 часова обраде или нешто више од два месеца колико је трајао експериментални програм. У том периоду ученици експерименталне групе садржаје из Природе и друштва обрађивали су на основу модела (припрема) које смо сачинили за потребе истраживања. Иако смо водили рачуна да сваки сегмент истраживања буде детаљно припремљен, контролисан (колико је технички и временски било могуће) и на одговарајући начин „праћен“, било је ситуација када није све текло како смо планирали и очекивали. Већина ученика експерименталне групе није, упркос нашим очекивањима и информацијама добијеним од њихових учитеља, била довољно и на адекватан начин (у складу са узрастом) оспособљена за самосталан рад по групама. На основу њиховог понашања и коментара на самом почетку експерименталног дела истраживања, могли смо приметити да им је и распоред седења по групама на часовима Природе и друштва био неуобичајен. Код већине није била развијена навика пажљивог слушања упутстава које је најпре фронтално давала учитељица, а затим ни детаљног читања текстова, питања и задатака на инструктивним листовима које су добијали на почетку главног дела часа. Обично је добар део времена планираног за истраживачки рад трошено на расправљање око тога који члан групе ће читати инструкције осталима или на превремено и бесциљно анализирање, опипавање и распоређивање материјала добијених за извођење огледа. Очигледно је било да одабран начин рада и наставна средства врло позитивно утичу на мотивацију ученика, међутим, већини њих је било много интересантније да добијене посуде, течности, предмете и сл. употребљавају онако како им одговара и за забаву, него да следе добијена упутства и заједнички решавају задатке наведене у инструктивним листићима. Овакву ситуацију смо већ после прва два часа обраде покушали да решимо на тај начин што смо им материјале потребне за рад делили тек након детаљног ишчитавања и анализирања инструктивних листића.

Проблеми су у почетку постојали и када је у питању унутаргрупна комуникација током обраде садржаја, јер су сви чланови група покушавали да говоре у исто време, да надгласају једни друге, да дају своје предлоге и идеје како би требало испунити постављени задатак. Долазило је и до препирања око тога који ће члан групе обавити одређени део огледа или оглед у целини, било је и отворених негодовања, коментара,

па чак и одбијања да се изврше одређени задаци. Када је у питању извештавање група, такође смо запазили да код ученика не постоји навика међусобног слушања¹⁷, што говори у прилог чињеници да је било тешко остварити и међугрупну комуникацију, која је, по нашем мишљењу, један од веома важних елемената који може имати утицаја на укупне резултате истраживања. Током извештавања учитељи су углавном водили разговор само са члановима групе која тренутно извештава, док међугрупне комуникације скоро да није било. Чланови групе који би први завршили са истраживањем, обично би почињали да се баве нечим другим, играли се материјалима које су користили током извођења огледа и били недисциплиновани. Као последицу тога, имали смо ситуацију да ученици науче само сегменте наставних садржаја које је истраживала њихова група, а добар део ученика своје незадовољство таквом ситуацијом изразио је управо одговором на једно од питања током анкетања.

На сличне проблеме наилазили су и други истраживачи (Миљановић, 2003; Мишчевић – Кадијевић, 2010), али је већина уочених слабости и у поменутим и у нашем истраживању временом била превазиђена. Из часа у час ученици су се адаптирали на постављене услове рада, почињали све складније и продуктивније да комуницирају у оквиру групе, да ефикасније користе време које имају на располагању, да за поједине сегменте истраживачког рада одређују тачно ученике који су им дорасли и у које имају поверења да ће их успешно обавити, да међусобно слушају и коментаришу делове садржаја које су истраживале друге групе ученика. Било је и ученика у појединим групама који су се по својим организаторским способностима издвојили и прихватили повећану одговорност за успех и резултате групе у целини.

Финално тестирање обављено је у првој половини марта месеца са циљем да установимо и упоредимо да ли постоје и колике су разлике у знањима ученика контролне и експерименталне групе са становишта укупног броја освојених бодова и оцена остварених провером знања о претходно обрађеним садржајима. Финални тест (ФТ) састојао се, слично иницијалном, од 21 питања различите тежине, тестирање је у свим одељењима трајало 45 минута (један школски час), а максималан број бодова који су ученици могли освојити давањем тачних одговора је био 40. Колики је ефекат примене самосталног истраживачког рада применом лабораторијско-експерименталне методе приликом усвајања садржаја о неживој природи у односу на уобичајен начин

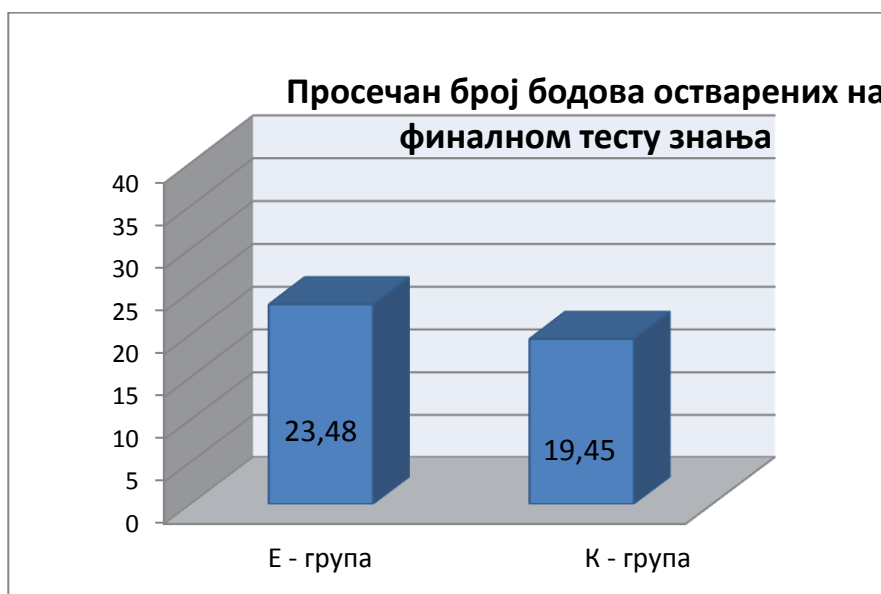
¹⁷ група која је завршила са извештавањем сматрала је да је у потпуности завршила са својим обавезама – напомена аутора

рада на часовима можемо приметити најпре анализом просечних оцена ученика обе групе на финалном тесту (табела 7):

Табела 7: Преглед просечних оцена ученика Е и К групе на финалном тесту знања

| | | Одељење | | | | | |
|-------------------|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| | | III/1 | III/2 | III/3 | III/4 | III/5 | AS |
| Просечне оцене ФТ | Е – група | 3,07 | 3,25 | 3,14 | 4,39 | 3,10 | 3,39 |
| | К - група | 3,30 | 2,21 | 2,29 | 2,36 | 3,32 | 2,82 |

Уочавамо да су просечне оцене ученика експерименталне групе на финалном тестирању гледано појединачно веће, сем у два одељења (III/1 и III/5), али и у целини - просечна оцена ученика Е – групе (3,39) већа је од оцене ученика К – групе (2,82). Да постоји разлика у постигнућима на финалном тесту у корист ученика Е – групе можемо уочити и на основу просечног броја остварених бодова. Наиме, просечан број бодова ученика Е – групе био је 23,48 док су ученици К – групе на финалном тесту остварили у просеку само 19,45 бодова (слика 2).



Слика 2: Приказ просечног броја бодова ученика на финалном тесту знања

Ако детаљније анализирамо табелу 7, уочићемо да су у оквиру Е – групе најбољи резултат (приметно различит у односу на сва остала одељења) остварили ученици III/4. Ученици овог одељења су у претходна два разреда имали изборни

предмет *Рука у тесту*, у чијој је суштини истраживачки приступ, диференциран рад по групама и примена лабораторијско-експерименталне методе. Захваљујући томе, они су већ имали развијене навике истраживачког рада, устаљене начине расподеле задужења у групама, радили су врло ефикасно и продуктивно, били су навикнути да слушају једни друге у оквиру групе, али и да својим радом и коментарима не ометају чланове осталих група. У овом одељењу била је запажена и најинтензивнија међугрупна комуникација, полемисање и дискусија о одређеним запажањима, закључцима, могућностима примене добијених резултата у свакодневном животу. Последица тога била је и њихова најбоља просечна оцена након финалног тестирања (4, 39) на целом узорку, што уједно потврђује и наше запажање да је за овакву врсту рада неопходно постепено, поступно и континуирано оспособљавање ученика, али и наставника.

Да бисмо утврдили јесу ли уочене разлике статистички значајне као што је била наша прва претпоставка, извршили смо најпре тестирање хипотезе о нормалној расподели података. Тест нормалности резултата ученика Е и К – групе на финалном тесту дат је у табели 8:

Табела 8 : Тест нормалности резултата ученика Е и К групе на финалном тестирању

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov тест | Група | N | Kolmogorov-Smirnov Z | Asymp. Sig. (2-tailed) |
|------------------------------------|-----------|-----|----------------------|------------------------|
| Укупно поена | Е - група | 116 | .866 | .000 |
| | К - група | 110 | | |

На основу добијене вредности Колмогоров – Смирнов теста нормалности, који смо применили, јер је број испитаника у узорку $N=116$, односно 110 (због недостајућих података) већи од 50, уочавамо да је сигнификантност мања од 0,05 што значи да подаци немају нормалну расподелу и да би статистичку значајност разлике између резултата ученика Е и К – групе на финалном тесту знања требало утврдити применом непараметријског Ман-Витнијевог (Mann-Whitney) теста. Сигнификантност израчуната Ман-Витнијевим тестом $p = 0 < 0,05$ (табела 9), указује на то да међу резултатима ученика експерименталне и контролне групе оствареним на финалном тесту **постоји статистички значајна разлика.**

Табела 9: Разлика постигнућа ученика Е и К групе на финалном тестирању (Ман-Витнијев тест)

| | Укупно поена на финалном тесту |
|------------------------|--------------------------------|
| Mann-Whitney U | 4577.000 |
| Wilcoxon W | 11363.000 |
| Z | -4.210 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

До истог закључка долазимо и уколико употребимо параметријски поступак за израчунавање разлика између постигнућа ученика обе групе на финалном тестирању (табела 10), тако да и вредност т-теста **потврђује** нашу прву претпоставку - **постоје статистички значајне разлике у погледу квалитета знања ученика који су садржаје из природе и друштва усвајали на дотадашњи, уобичајени начин и ученика који су исте садржаје усвајали самосталним истраживачким радом и применом лабораторијско-експерименталне методе**. Дакле, знања из природе и друштва која су ученици Е - групе усвајали применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе, на основу просечног броја бодова остварених на финалном тесту знања и просечних оцена које су том приликом добили, квалитетнија су од знања ученика К - групе.

Табела 10: Разлика постигнућа ученика Е и К групе на финалном тестирању (т – тест)

| t-test for Equality of Means | | | |
|------------------------------|---------|-----------------|-----------------|
| t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference |
| 4.591 | 230 | .000 | 4.03448 |
| 4.591 | 227.790 | .000 | 4.03448 |

Статистички подаци и просечна разлика у бодовима од 4, 03 бода ученика Е – групе у односу на ученике К – групе на финалном тестирању говоре у прилог нашим очекивањима да ће примена самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима Природе и друштва имати позитивније ефекте и допринети већем квалитету знања у односу на дотадашњи, традиционални начин рада. Извођење једноставних огледа, по групама, индивидуално и у пару и самостално истраживање одређених промена, појава и процеса утицало је на то да ученици Е - групе на финалном тесту знања у односу на ученике К – групе остваре боље резултате,

слично неким претходним истраживањима која су вршена у предметној настави и вишим разредима (Цвјетићанин и сар. 2010; Марковић и сар. 2006; Кука, 2000) .

Следеће што нас је занимало да утврдимо, с обзиром да су се унутар тестова разликовале три групе питања по тежини, јесте да ли је и колико примена самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе утицала на повећање квалитета знања ученика у појединим сегментима – препознавању, репродукцији и примени.

1. 3. Разлике у постигнућима ученика на појединим нивоима знања на тестовима

У оквиру сваког теста – иницијалног, финалног и ретеста питања су по тежини (сложености) била груписана у 3 нивоа. Први ниво чинило је 7 питања, углавном затвореног типа, која су захтевала знања на нивоу именовања, препознавања, присећања. Наредних 7 питања била су отвореног типа и од ученика се очекивало да понове – репродукују садржаје (податке, чињенице, информације о појединим елементима неживе природе) које су на часовима обраде усвојили. Трећи, најтежи ниво чинило је преосталих 7 питања којима се захтевало да усвојена знања ученици на изванредан начин „примене“, покажу разумевање одређених појава, процеса и законитости у свакодневном животу и објасне или образложе одређене промене које настају у природи под утицајем воде, сунчеве светлости, топлоте и других елемената неживе природе.

Наша претпоставка била је да примена самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у поређењу са ученицима који су исте садржаје усвајали на дотадашњи начин, позитивно утиче на повећање квалитета знања ученика у свим сегментима – препознавању, репродукцији и примени. Очекивали смо да ће ученици експерименталне групе боље, успешније и тачније одговорити на питања из све три категорије (нивоа знања) у односу на ученике контролне групе. Наша очекивања проверили смо упоређивањем просечног броја бодова које су ученици остварили на појединим нивоима знања у појединим тестовима.

На основу разлика у просечном броју бодова (аритметичких средина) које су ученици обе групе остварили у појединим сегментима - нивоима (препознавању, репродукцији и примени) иницијалног и финалног теста знања (табела 11), можемо

приметити да на иницијалном тесту у сва три сегмента нема великих одступања, док се, када је у питању финални тест, највећа разлика уочава када је реч о питањима и задацима који захтевају репродукцију (други ниво сложености). За нас је, међутим, много интересантнија разлика која постоји између ученика експерименталне и контролне групе на оба теста у оквиру појединих сегмената - нивоа. У том делу истраживања наше претпоставке и очекивања нису се оствариле у потпуности.

Табела 11: Просечан број бодова ученика Е и К групе на иницијалном и финалном тесту

| тест | Ниво знања | Група | AS | SD |
|------------|--------------|-----------------|--------|---------|
| Иницијални | препознавање | експериментална | 7,3922 | 1,65871 |
| | | контролна | 7,4455 | 1,70179 |
| | репродукција | експериментална | 8,1336 | 2,16329 |
| | | контролна | 7,9409 | 2,47625 |
| | примена | експериментална | 7,5793 | 4,93718 |
| | | контролна | 6,4864 | 3,73887 |
| Финални | препознавање | експериментална | 9,4398 | 1,40224 |
| | | контролна | 8,6636 | 1,56673 |
| | репродукција | експериментална | 7,2155 | 3,26924 |
| | | контролна | 4,7136 | 2,38541 |
| | примена | експериментална | 6,9698 | 3,38172 |
| | | контролна | 6,2909 | 3,22859 |

У табели 11 уочавамо да су се, када је у питању препознавање, ученици експерименталне и контролне групе на иницијалном тестирању незнатно разликовали, међутим када је у питању финално тестирање та разлика је много уочљивија у корист ученика експерименталне групе. Када је реч о знањима на нивоу репродукције, разлике у просечном броју остварених бодова ученика експерименталне и контролне групе на иницијалном тесту као и на претходном нивоу такође су незнатне. Ученици експерименталне групе на финалном тесту имају знатно веће скорове у поређењу са ученицима контролне групе. Нешто другачија ситуација је на последњем нивоу – нивоу примене где можемо рећи да се просечни скорови две групе не разликују ни на једном

од тестирања. Вредности т-теста које су на сва три нивоа знања (табела 12) веће од 0.05 показују да разлика остварена између ученика Е и К – групе на иницијалном тестирању **није статистички значајна**. Сигнификантност $p = 0.169$ која се односи на ученике обе групе још једном потврђује чињеницу коју смо раније поменули да се постигнућа ученика Е и К – групе на иницијалном тестирању нису статистички разликовала, односно да су ученици обе групе, пре увођења експерименталног фактора по питању знања о неживој природи, били међусобно уједначени.

Табела 12: Вредности т-теста на иницијалном тестирању по нивоима знања

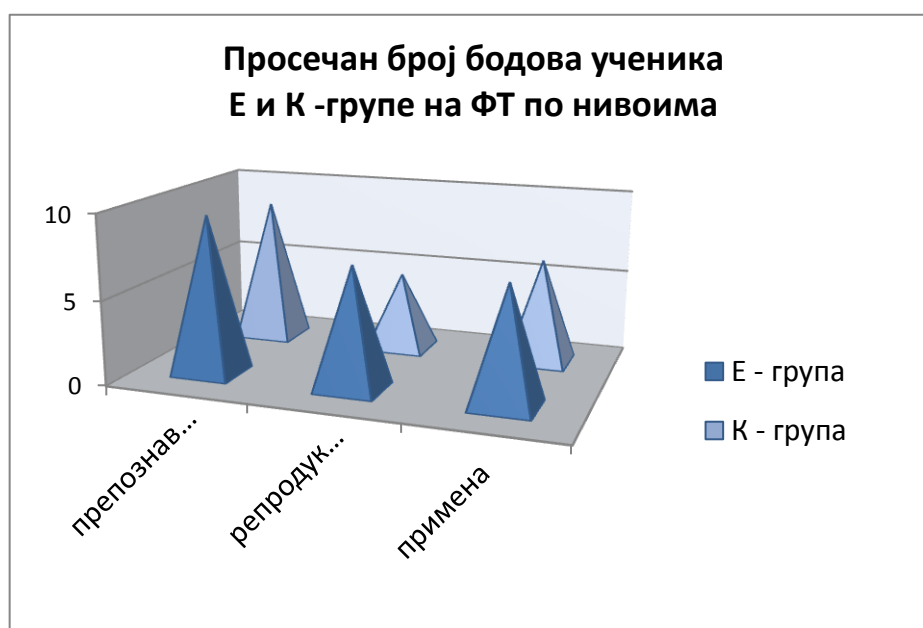
| t-test for Equality of Means | | | |
|------------------------------|-------|-----|-----------------|
| Нивои знања | t | df | Sig. (2-tailed) |
| Ниво препознавања | -.195 | 230 | .846 |
| Ниво репродукције | .735 | 230 | .463 |
| Ниво примене | 1.979 | 230 | .049 |
| Укупно | 1.381 | 230 | .169 |

Када је у питању финално тестирање коме је претходила примена самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у Е – групи, долазимо до података које би требало детаљније сагледати. У табели 13, на основу вредности т-теста ($p = 0.000 < 0,05$) уочавамо да на нивоу препознавања и нивоу репродукције **постоји статистички значајна разлика** између ученика Е и К групе. Та разлика, међутим, није значајна на најтежем, последњем нивоу – нивоу примене ($p = 0.105 > 0,05$), док се на целокупном узорку, као што смо у поглављу 1. 2. показали, потврђује наша прва посебна хипотеза да се знања ученика Е – групе статистички **значајно разликују** у односу на знања ученика К – групе.

Табела 13: Вредности т-теста на финалном тестирању по нивоима знања

| t-test for Equality of Means | | | |
|------------------------------|-------|-----|-----------------|
| Нивои знања | t | df | Sig. (2-tailed) |
| Ниво препознавања | 4.051 | 230 | .000 |
| Ниво репродукције | 6.651 | 230 | .000 |
| Ниво примене | 1.628 | 230 | .105 |
| Укупно | 4.591 | 230 | .000 |

Самим тим, наша друга претпоставка - да примена самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у поређењу са ученицима који су исте садржаје усвајали на уобичајени начин позитивно утиче на повећање квалитета знања ученика у свим сегментима – препознавању, репродукцији и примени, **није потврђена** у потпуности. Статистички значајна разлика уочена је на прва два нивоа – препознавању и репродукцији, док су резултати ученика обе групе при решавању најсложенијих задатака (ниво примене) били приближно једнаки (слика 3), односно без значајнијих разлика.



Слика 3: Приказ просечног броја бодова ученика на финалном тесту знања по нивоима

Како се квалитетно стицање знања не може обезбедити само посматрањем (Мишчевић, 2010: 158), ученици експерименталне групе су током истраживања били у прилици да на часовима Природе и друштва манипулишу различитим прибором и материјалима, експериментишу, изводе једноставније огледе, истражују и доказују својства појединих елемената неживе природе (воде, ваздуха, земљишта), истовремено предлажући и проверавајући своје идеје, упоређујући своја запажања и мишљења са осталим ученицима у групи¹⁸. Чулну перцепцију пратила је интензивна мисаона активност ученика, односно сви чулни утисци и сазнања до којих су самосталним истраживачким радом дошли, путем упоређивања, анализе, синтезе, класификације и других мисаоних операција су „прерађивани“ и постајали њихова трајна својина.

¹⁸ Подсећамо да је на часовима је углавном био заступљен диференциран групни рад – напомена аутора

Из тих разлога сасвим је разумљиво што су ученици експерименталне групе, у односу на ученике који су исте те садржаје усвајали на дотадашњи, традиционалан начин, остварили боље резултате када су у питању задаци на тестовима који захтевају именоване, присећање и препознавање. Квалитет знања ученика умногоме зависи од начина на који су одређена знања усвојена. Уколико се сазнајни процес у настави природе и друштва у контролним одељењима заснивао на вербалној дескрипцији учитеља и пасивном меморисању података од стране ученика, потпуно је разумљиво што тако усвојена знања нису дуго одолела процесу заборављања и што су ученици контролне групе генерално остварили мањи број бодова на првих седам (ниво препознавања) питања финалног теста у односу на ученике експерименталне групе.

Када су у питању задаци који од ученика захтевају да именују и распознају карактеристике и елементе садржаја који су им изложени; познају чињенице, појмове, принципе и генерализације, с тим да их само могу репродуковати, без дубљег улажења у њихова значења (према Мирков, 1998) говоримо о наредној групи питања у тестовима коју смо назвали ниво репродукције. Укупан скор ученика контролне групе није се битније разликовао од скорa који су на иницијалном тесту остварили ученици експерименталне групе, али разлика, када упоредимо њихове просечне резултате на финалном тесту, од 2,50 бода у корист ученика Е – групе, није занемарљива. С обзиром да су ученици експерименталне, за разлику од ученика контролне групе, у периоду између ова два тестирања приликом усвајања знања из природе и друштва користили истраживачки приступ и лабораторијско-експерименталну методу, један од узрока настале разлике у скоровима могао би да буде и примена поменуте методе, односно другачији начин рада на часовима.

У трећој, последњој групи питања наишли смо на податке које нисмо очекивали – просечни скорови и контролне и експерименталне групе се не разликују ни на једном од тестирања. Иако је реч о најтежим питањима, питањима која захтевају (сам назив каже) практичну 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, ученици обе групе показали су знања незадовољавајућег квалитета. Њихови одговори били су углавном непрецизни и непотпуни тако да у том делу тестова код ученика обе групе ретко ко има максималан број бодова. Тако на пример, и ученици експерименталне групе који су на часовима изводили огледе којима доказују на који начин и због чега настаје водена пара, нису давали потпун одговор на питање *Када зими из шетње градом уђемо у неку*

топлу просторију имаћемо проблем ако носимо наочаре. Који проблем је у питању? Због чега до њега долази? Из искуства, велики број ученика и експерименталне и контролне групе знао је да одговори да ће се наочаре замаглити и да неће моћи кроз њих да виде, али на последњи део питања – због чега до тога долази, ученици су давали погрешне одговоре или у највећем броју случајева нису ни писали одговор. Овакви резултати потврђују да на часовима природе и друштва, без обзира да ли је реч о традиционалном моделу обраде садржаја или истраживачком приступу, недостаје интензивније остваривање принципа повезаности теорије са праксом и наставе са животом, јер ученици одређене појмове, знања о појавама и процесима усвојена на часовима не доводе у везу са свакодневним животом. Такође, ученици обе групе, у мањој или већој мери, знају да идентификују и именују појаву, промену или процес (што је опет у домену препознавања и/или репродукције знања), али не умеју да објасне узроке настанка, разлоге због којих се дешавају одређени процеси или промене, њихове последице и слично. Садржајна и логичка структура одговора ученика указују на то да, без обзира на начин на који су стечена, њихова знања упориште налазе у емпиристичким појмовима и углавном су заснована на спољашњим, чулно доступним својствима посматраних појава и процеса што је показано и у неким претходним истраживањима (Будић, 2005; Петровић, 2006).

Дакле, на основу резултата које смо добили можемо истаћи да примена самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва доводи до разлике у квалитету стечених знања ученика који одређене садржаје усвајају на тај начин, у поређењу са ученицима који исте садржаје усвајају традиционалним методама и 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 и репродукције, док се очекивана разлика на нивоу примене није показала.** И поред тога, самосталан истраживачки рад и примену лабораторијско-експерименталне методе 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 већи у односу на уобичајени, традиционални начин рада. Узроке и факторе који су условили да се очекивана статистички значајна разлика у квалитету знања ученика на нивоу примене не појави, требало би, према мишљењу аутора, испитати и утврдити неким наредим истраживањима.

2. Утицај самосталног истраживачког рада и примене лабораторијско-експерименталне методе на трајност знања ученика из Природе и друштва

Познато је да чим престане учење неког градива, почиње процес његовог заборављања, с тим да се тај процес не одвија једнаким темпом. Постоје различити узроци и фактори који утичу на брзину заборављања (Вучић, 1991: 103), међу којима је и метода/-е која је/су коришћене приликом учења. На другој страни, један од основних показатеља ефикасности и успеха наставног рада свакако је трајност усвојених знања, а један од примарних наставних принципа - принцип трајности знања, умења и навика. Поред систематског и континуираног понављања и вежбања, на трајност усвојених знања утичу многобројни фактори, међу којима издвајамо „начин на који су знања, умења и навике усвојени; активности наставника и ученика у процесу наставе; примењивање стечених знања, умења и навика; развијеност интересовања ученика за садржаје из области природе и друштва“ (Лазаревић и Банђур, 2001: 118). Да би ученици били боље мотивисани и заинтересовани за садржаје о којима уче, а самим тим и њихова знања трајнија, потребно је да наставници обезбеде оптималне услове у којима ће ученици бити мисаоно ангажовани, да осмисле наставне ситуације које ће од ученика захтевати одређен интелектуални напор и у којима ће им бити омогућен самосталан истраживачки рад. Садржаји наставе природе и друштва у трећем разреду који обухватају градиво о неживој природи пружају низ различитих могућности којима се могу обезбедити услови да знања која ученици усвајају постану трајнија. Полазећи од претпоставке да ће знања ученика чији је сазнајни процес био заснован на меморисању, сувопарној дескрипцији података, повременој демонстрацији огледа и обради садржаја на традиционалан начин бити мање трајна у односу на ученике који су те исте садржаје усвајали применом истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе, два месеца након експерименталног програма спровели смо, без претходне најаве, поновно тестирање ученика обе групе. Ретест који је том приликом коришћен разликовао се од финалног теста само по формулацијама питања¹⁹, с тим што су број, тежина питања и начин бодовања остали непромењени. Број просечних бодова које су у појединим сегментима (препознавање, репродукција и

¹⁹ Сматрали смо да би поновно коришћење неизмењеног финалног теста довело до механичког учења и учења „напамет“ - примедба аутора

примена) остварили ученици контролне и експерименталне групе на финалном и ретесту можемо уочити у табели 14:

Табела 14: Просечан број бодова ученика Е и К групе на финалном тесту и ретесту

| тест | Ниво знања | Група | AS | SD |
|---------|--------------|-----------------|--------|---------|
| Финални | препознавање | експериментална | 9,4398 | 1,40224 |
| | | контролна | 8,6636 | 1,56673 |
| | репродукција | експериментална | 7,2155 | 3,26924 |
| | | контролна | 4,7136 | 2,38541 |
| | примена | експериментална | 6,9698 | 3,38172 |
| | | контролна | 6,2909 | 3,22859 |
| Ретест | препознавање | експериментална | 9,5000 | 1,54919 |
| | | контролна | 8,4364 | 1,72955 |
| | репродукција | експериментална | 6,2198 | 3,72960 |
| | | контролна | 4,2455 | 1,99397 |
| | примена | експериментална | 8,1250 | 2,97590 |
| | | контролна | 7,9909 | 2,82110 |

На основу података из претходне табеле можемо запазити да, када су у питању знања на нивоу препознавања, између ученика контролне и експерименталне групе на финалном тесту нема значајних разлика – њихови просечни скорови су приближно једнаки, мада је незнатна разлика у корист ученика експерименталне групе. Сличне резултате имамо и када је реч о поновном тестирању (ретесту) – просечни скорови ученика контролне и експерименталне групе на нивоу препознавања значајно се не разликују, што је случај и када упоредимо резултате ученика на ова два тестирања међусобно. На основу добијених резултата можемо закључити да значајнијих одступања у знањима ученика, када је у питању знање на нивоу препознавања, након одређеног времена нема – процес заборављања два месеца након обављеног финалног тестирања није значајно утицао на знања ученика Е и К групе.

Разлика, међутим, постоји када претходне податке упоредимо са просечним скоровима ученика експерименталне (AS=7,3922) и контролне групе (AS=7,4455) на иницијалном тесту. Знања ученика експерименталне групе у односу на контролну, када је у питању ниво препознавања, значајно се разликују на финалном и ретесту у односу на резултате са иницијалног теста. То нам потврђује претпоставку да, када су у питању знања најнижег квалитета (ниво препознавања), **постоји статистички значајна разлика** у погледу трајности знања ученика који су садржаје из природе и друштва усвајали на дотадашњи, уобичајени начин у односу на ученике који су исте садржаје

усвајали самосталним истраживачким радом и применом лабораторијско-експерименталне методе. Знања из природе и друштва на нивоу препознавања усвојена истраживачким приступом и извођењем једноставних огледа трајнија су у односу на знања стечена на традиционалан начин.

Резултати ученика у оквиру наредне групе питања која су подразумевала знања на нивоу репродукције такође су у складу са нашим очекивањима. Иако се просечни скорови ученика обе групе нису значајно разликовали на иницијалном тесту, када упоредимо њихове резултате на финалном и ретесту долазимо до података да су просечни скорови ученика експерименталне групе најбољи на финалном тестирању, нешто лошији на ретесту, али пошто се интервали поверења аритметичких средина (AS) за ова два тестирања незнатно преклапају, не можемо тврдити да је та разлика значајна. Значајна разлика постоји, међутим, између просечних скорова ученика контролне групе када је у питању успех на финалном и на ретесту знања (табела 15) и то када су у питању ниво препознавања и ниво репродукције.

Табела 15: Резултати тестова контрастирања Е и К групе по нивоима знања

| Ниво знања | (I) Група | (J) Група | просечна разлика (I-J) | ст. грешка | p ^a | 95% интервал поверења за разлику ^a | |
|--------------|-----------|-----------|------------------------|------------|----------------|---|---------------|
| | | | | | | доња граница | горња граница |
| препознавање | Е | К | ,565* | ,131 | ,000 | ,307 | ,824 |
| | К | Е | -,565* | ,131 | ,000 | -,824 | -,307 |
| репродукција | Е | К | 1,570* | ,258 | ,000 | 1,061 | 2,079 |
| | К | Е | -1,570* | ,258 | ,000 | -2,079 | -1,061 |
| примена | Е | К | ,624 | ,343 | ,070 | -,051 | 1,299 |
| | К | Е | -,624 | ,343 | ,070 | -1,299 | ,051 |

Ученици контролне групе, иако су при поновном тестирању (ретесту) остварили у просеку нешто мање бодова него на финалном тесту и мада та разлика није велика, ти скорови се значајно разликују у поређењу са резултатима које су остварили ученици експерименталне групе. На основу тога можемо закључити да су ученици експерименталне групе, када су у питању првих 14 питања на тестовима знања (препознавање и репродукција), у односу на своје другове из контролне групе постигли значајно боље резултате и када је у питању провера знања након експерименталног програма (финално тестирање), и када је у питању трајност знања (ретест). Претходне

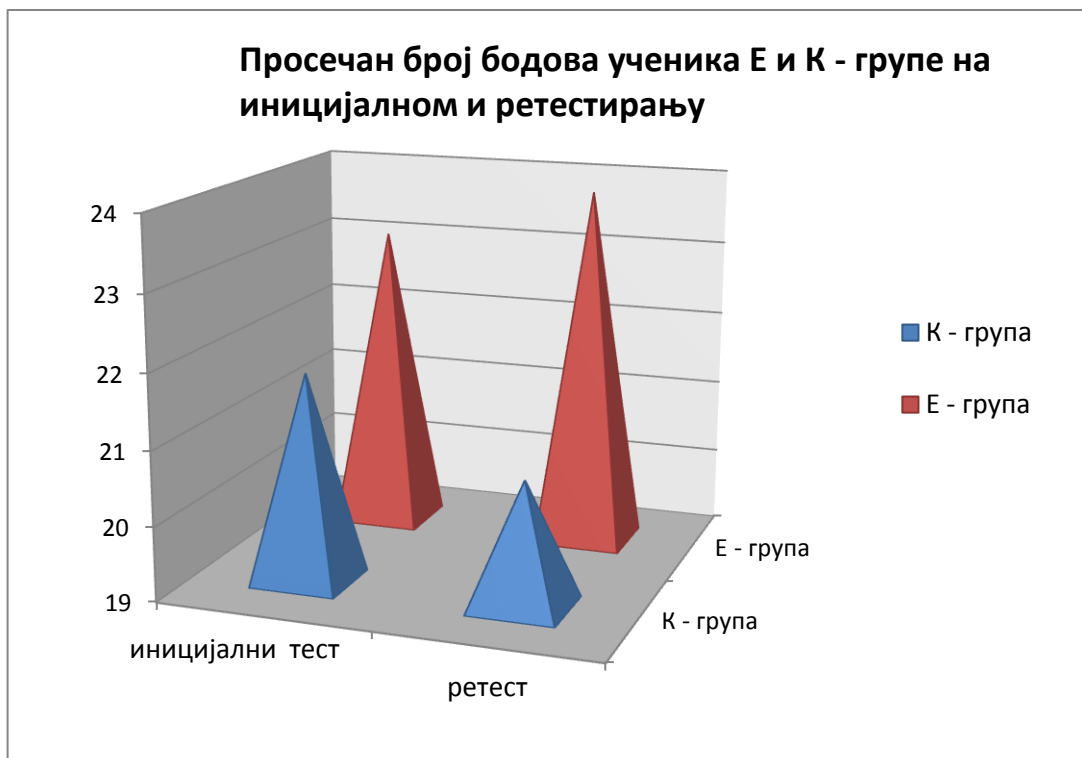
закључке потврђују и резултати униваријантних тестова ефеката између субјеката (када се сва три мерења узму заједно) чији су резултати приказани у табели 16:

Табела 16: Тестови ефеката између субјеката

| Ниво знања | | тип III suma kvadrata | df | srednji kvadrat | F | p | Partial Eta Squared |
|--------------|--------------|-----------------------|----|-----------------|--------|------|---------------------|
| општи успех | препознавање | 54,201 | 1 | 54,201 | 19,406 | ,000 | ,080 |
| | репродукција | 48,997 | 1 | 48,997 | 4,510 | ,035 | ,020 |
| | примена | 120,619 | 1 | 120,619 | 6,313 | ,013 | ,028 |
| оцена из СОН | препознавање | 2,401 | 1 | 2,401 | ,859 | ,355 | ,004 |
| | репродукција | 34,714 | 1 | 34,714 | 3,195 | ,075 | ,014 |
| | примена | 33,730 | 1 | 33,730 | 1,765 | ,185 | ,008 |
| Група | препознавање | 52,050 | 1 | 52,050 | 18,635 | ,000 | ,077 |
| | репродукција | 401,425 | 1 | 401,425 | 36,947 | ,000 | ,143 |
| | примена | 63,410 | 1 | 63,410 | 3,319 | ,070 | ,015 |

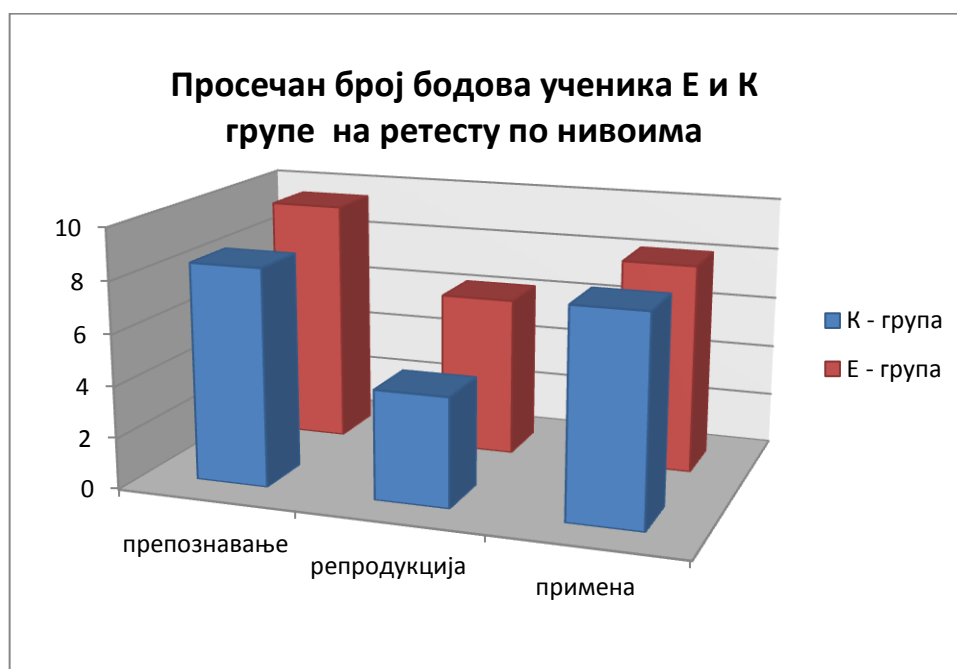
Ефекат припадности групе, ако посматрамо просек сва три мерења (иницијални, финални и ретест) значајан је када су у питању препознавање и репродукција. То значи да се контролна и експериментална група разликују по скоровима на препознавању (објашњена варијанса 7,7%) и још више на репродукцији (објашњена варијанса 14,3%). Оно што такође уочавамо из претходних табела 15 и 16, а што није сасвим у складу са нашим очекивањима, је да значајне разлике између просечних скорова ученика контролне и експерименталне групе када је реч о највишем нивоу знања - примени није било. Код обе групе уочавамо пораст скорова на ретесту у односу на иницијално тестирање, с тим што је тај пораст нешто већи код контролне групе. Један од узрока који претпостављамо да доводи до оваквих резултата сигурно је и сазревање, јер је од иницијалног до ретестирања прошло више од 6 месеци. Насупрот томе, просечни скорови на финалном тестирању код обе групе бележе пад, који је опет већи код контролне групе. Међутим, када се упореде резултати сва три тестирања обе групе заједно долазимо до закључка да међу њима **нема статистички значајних разлика када су у питању знања на нивоу примене.**

Колико су знања ученика Е- групе трајнија у односу на знања ученика К- групе јасно се може уочити и на основу слике 4 на којој су представљени просечни бодови ученика обе групе на иницијалном и ретестирању.



Слика 4: Приказ просечног броја бодова ученика Е и К – групе на иницијалном и ретестирању

Да је разлика у постигнућима ученика Е и К – групе статистички значајна када анализирамо одговоре на питања прва два нивоа сложености – препознавање и репродукцију, илуструје слика 5 на којој је графички представљен просечан број бодова које су ученици обе групе остварили на појединим нивоима у оквиру ретеста.



Слика 5: Приказ просечног броја бодова ученика Е и К – групе на ретестирању

Из свега претходно реченог можемо закључити да се знања ученика који су садржаје из природе и друштва усвајали применом различитих наставних метода, на различитим тестирањима значајно разликују по скоровима на препознавању и репродукцији, али не и на примени. То значи да између ученика који су садржаје из природе и друштва учили применом истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе и ученика који су учили на традиционалан, уобичајен начин **постоје значајне разлике када је у питању трајност знања на нивоу препознавања и репродукције, док се на нивоу примене таква разлика не испољава.**

Дакле, знања ученика из природе и друштва чији је сазнајни процес заснован на меморисању, сувопарној дескрипцији података, повремениј демонстрацији огледа и обради садржаја на традиционалан начин, у односу на знања ученика који те садржаје усвајају самосталним истраживачким радом, извођењем практичних радова и једноставних огледа, теже одолевају процесу заборављања, посебно када је реч о знањима на нивоу препознавања и репродукције. **Тиме је потврђена наша трећа посебна хипотеза да постоје статистички значајне разлике у погледу трајности знања ученика који су садржаје из природе и друштва усвајали на дотадашњи, уобичајени начин и ученика који су исте садржаје усвајали самосталним истраживачким радом и применом лабораторијско-експерименталне методе.** Знања из природе и друштва на нивоу препознавања и репродукције усвојена истраживачким приступом и извођењем једноставних огледа трајнија су у односу на знања стечена на традиционалан начин. Из тог разлога учитељи би, приликом планирања и реализације наставног процеса, посебно када су у питању садржаји о неживој природи, требало да ученицима омогуће што чешћу примену самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва.

3. Мишљења учитеља о ефектима примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва

– резултати анкете

Да би се у настави било ког предмета, па и наставе природе и друштва, примењивале одређене наставне методе, иновативни модели и савремене наставне стратегије потребно је, на једној страни, да су наставници (учитељи) за то адекватно дидактичко-методички оспособљени, и на другој, да су на одговарајући начин заинтересовани и мотивисани да своје часове припремају и реализују на „другачији“ начин од уобичајеног. У настави природе и друштва постоје садржаји који се без доминантне примене вербалних метода и фронталног облика рада не могу ефикасно обрадити. То су садржаји о којима ученици немају довољно претходних знања и искустава и за која нема одговарајућих наставних средстава помоћу којих би ученици непосредно посматрали предмете, појаве и процесе у природи и друштву (Лазаревић и Банђур, 2001: 122). Најчешће је реч о историјским, биолошким и садржајима географског карактера. Непосредан контакт учитеља и ученика у таквом раду доприноси динамици наставног процеса, остваривању принципа рационализације и економичности, а мала и непотпуна ученичка искуства се удружују, усложњавају што доприноси већем и ширем прегледу доживљаја и осигурава целовитије сагледавање и сазнавање појава и процеса у природи и друштву (Де Зан, 2005: 295) У заједничком раду учитеља и ученика добра ученичка искуства, мишљења и решења се истичу и наглашавају, а нетачна и погрешна исправљају и објашњавају.

На другој страни, постоје наставни садржаји чију је обраду много ефикасније остварити довођењем ученика у непосредан однос са наставним садржајима, пружањем могућности да удружују и размењују своје идеје и искуства организовањем заједничког рада у групама у коме ће се они међусобно охрабривати и подстицати, питати и помагати, проверавати и (раз)уверавати једни друге. Групни рад омогућава да ученици преузму одговорност, да се свестрано и примерено времену у коме живе образују и то много више него што је то могуће традиционалним методама код којих је наставник у средишту. (Klippert, 2001:13) Нагласак и значај том приликом, није као у традиционалној настави на памћењу што веће количине података и информација, већ на активностима којима ученици увежбавају, усавршавају техничко и методолошко

практично извођење одређених радњи, повећавају тачност, брзину и прецизност обављања појединих активности, стичу вештине и умења. (Ивић и сар. 2003: 29)

У неким претходним истраживањима (Дракулић и Миљановић, 2007б: 267) недовољну и неадекватну примену активних метода рада на часовима природних наука (биологије, физике и хемије) наставници су најчешће правдали неадекватном и недовољном опремљеношћу школа одговарајућим средствима и прибором, што, када је у питању настава природе и друштва, не би могло да буде прихватљиво оправдање. Примену самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе са ученицима узраста 7– 11 година могуће је остварити коришћењем прибора и материјала који се лако набавља, јер подразумева извођење једноставних огледа и практичних радова са средствима која се користе у свакодневном животу (пластичне чаше, флаше, кашичице и сл.) Такав рад је могуће реализовати и у класичној учионици, јер не захтева посебно опремљене лабораторије и скупе материјале као што је случај са наставом природних наука у предметној настави и средњим школама. Из тих разлога, један од задатака који смо покушали да остваримо нашим истраживањем био је да испитамо ставове и мишљења учитеља о могућностима, начинима и значају примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у настави Света око нас/Природе и друштва. Ставове и мишљења учитеља испитали смо и утврдили коришћењем анонимног упитника (Прилог 4), при чему је анкетирано 15 учитеља (25%) првог разреда, 11 учитеља (18, 3%) другог, 12 учитеља (20%) трећег, 9 учитеља (15%) четвртог разреда и 12 учитеља (20%) који раде у комбинованим одељењима. Од тога 53 (88, 3%) анкетираних је женског пола, а тројица испитаника (2%) су мушкарци. Структуру анкетираних учитеља када је у питању ниво њиховог образовања (завршена школа) и средина у којој раде (сеоска - градска) можемо сагледати у табели 17:

Табела 17: Структура испитаника са аспекта завршене школе и средине у којој су учитељи запослени

| Завршена школа | | фреквенција | % | Место рада | фреквенција | % |
|----------------|--------|-------------|-------|------------|-------------|-------|
| валидни | виша | 24 | 40,0 | град | 40 | 66,7 |
| | висока | 35 | 58,3 | село | 15 | 25,0 |
| | укупно | 59 | 98,3 | укупно | 55 | 91,7 |
| укупно | | 60 | 100,0 | | 60 | 100,0 |

Из табеле уочавамо да је већи број анкетираних учитеља (66,7%) запослен у градским школама, док, када је у питању њихово образовање, више од половине

испитаника (58,3%) има високо образовање – завршили су учитељски или педагошки факултет. Такође нас је интересовало да ли постоји и у каквој су корелацији примена истраживачког приступа и лабораторијско – експерименталне методе са годинама радног стажа (радним искуством) анкетираних учитеља. Међу испитаницима највише је (45%) оних који имају више од 20 година радног искуства, а најмање (21,7%) учитеља са мање од 10 година радног искуства што можемо уочити у табели 18:

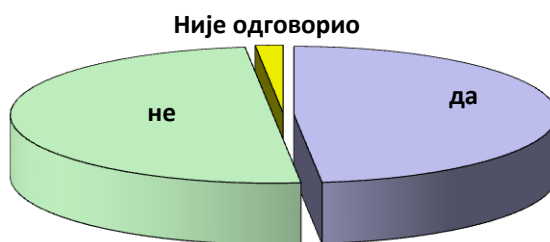
Табела 18: Структура испитаника са аспекта радног искуства

| Радно искуство | | фреквенција | % |
|----------------|-------------------|-------------|-------|
| валидни | до 10 година | 13 | 21,7 |
| | 11 – 20 година | 19 | 31,7 |
| | више од 20 година | 27 | 45,0 |
| | укупно | 59 | 98,3 |
| недостајући | системски | 1 | 1,7 |
| укупно | | 60 | 100,0 |

Полазећи од искустава колега које раде са ученицима старијих разреда и у средњим школама и резултата неких претходних истраживања, прво питање на које смо желели да сазнамо одговор учитеља било је „Да ли мислите да је за примену лабораторијско-експерименталне методе потребна нека посебна опрема и приступ кабинетима за физику, хемију, биологију?“ Избор наставних метода, средстава и стратегија којима ће реализовати одређене наставне јединице великим делом условљен је мотивацијом, стручношћу и дидактичко-методичком оспособљеношћу онога ко рализује наставни процес - наставника, учитеља. Ипак, претпостављали смо да ће и одређен број учитеља недовољну и неадекватну примену поменуте методе покушати да оправда и образложи недостатком одређених средстава и посебног простора који би био намењен извођењу практичних радова и лабораторијских вежби. На основу њихових одговора (табела 19, слика 6), уочавамо, међутим, да су мишљења подељена – 50% испитаника дало је потврдан одговор, док друга половина мисли супротно.

Табела 19: Дистрибуција фреквенција одговора учитеља на 1. питање

| Да ли мислите да је за примену лабораторијско-експерименталне методе потребна нека посебна опрема и приступ кабинетима за физику, хемију, биологију? | | фреквенција | % |
|--|--------|-------------|-------|
| валидни | да | 29 | 48,3 |
| | не | 30 | 50,0 |
| | укупно | 59 | 98,3 |
| укупно | | 60 | 100,0 |



Слика 6: Графички приказ одговора учитеља на питање *Да ли мислите да је за примену лабораторијско-експерименталне методе потребна нека посебна опрема и приступ кабинетима за физику, хемију, биологију?*

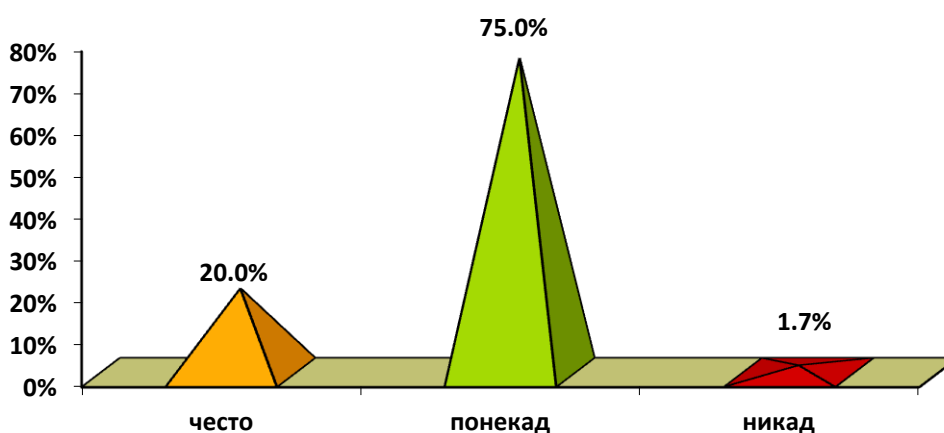
Како би утврдили да ли је оваква дистрибуција одговора у некаквој корелацији са средином (местом рада) у којој су учитељи запослени, у табели контингенције (табела 20) извршили смо укрштање ове две варијабле и утврдили да се учитељи из града по одговорима на ово питање не разликују од учитеља запослених у селима, што потврђује и вредност хи-квадрат теста ($\chi^2=0,000$, $df(1)$, $p = 0,826$, па је $p > 0,05$).

Табела 20: Табела контингенције - фреквенције појединих категорија једне варијабле у оквиру друге

| | | | Да ли мислите да је за примену лабораторијско-експерименталне методе потребна нека посебна опрема и приступ кабинетима за физику, хемију, биологију? | | |
|------------|------|---|--|-------|--------|
| | | | ДА | НЕ | укупно |
| Место рада | град | N | 20 | 20 | 40 |
| | | % | 50,0% | 50,0% | 100,0% |
| | село | N | 7 | 8 | 15 |
| | | % | 46,7% | 53,3% | 100,0% |
| укупно | | | 27 | 28 | 55 |

На основу претходних података можемо закључити да учитељи, без обзира да ли су запослени у селу или граду, немају јасно изграђен став о томе да за примену лабораторијско-експерименталне методе у млађим разредима основне школе нису неопходна посебна средства, опрема и коришћење специјализованих лабораторија, кабинета и сл. Мишљење одређеног броја учитеља (48, 3%) који су на ово питање дали позитиван одговор свакако има за последицу учесталу употребу традиционалних метода рада на часовима природе и друштва и организацију наставног процеса у коме су ученици пасивни слушаоци и/или посматрачи, што са становишта савремене наставе није прихватљиво.

Друго питање у упитнику имало је за циљ да на основу одговора сазнамо колико често учитељи користе лабораторијско-експерименталну методу на часовима Света око нас/Природе и друштва. Највише анкетираних (45 или 75%) определило се за одговор „понекад“, 12 учитеља (20%) ову методу често користи, а само један учитељ (1, 7%) дао је одговор да поменути методу никада не користи (слика 7).



Слика 7: Дистрибуција одговора учитеља на питање: *Лабораторијско-експерименталну методу користите у настави природе и друштва ...*

Уколико добијене одговоре анализирамо са становишта места рада, поново ћемо доћи до података да учесталост примене лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва не зависи од места (средине) у којој су учитељи запослени. Вредност хи-квадрата ($\chi^2=1,289$, $df(1)$, $p = 0,255$) већа је од 0,05, што значи да између учитеља из града и учитеља који раде на селу нема статистички значајне разлике када је у питању учесталост примене лабораторијско-експерименталне методе.

Ако детаљније анализирамо одговоре испитаника на прва два питања у упитнику можемо уочити и извесну контрадикторност, јер од укупно 15 учитеља који раде у сеоским школама, њих 14 је одговорило да ову методу користи *понекад* и 1 учитељ да то чини *често*. Такви одговори су у супротности са одговорима на претходно питање када је њих 7 (46, 7%) истакло да је за примену лабораторијско-експерименталне методе потребна посебна опрема и приступ кабинетима за физику, хемију, биологију. У том случају поставља се питање - где и на који начин у сеоским школама реализују такву наставу с обзиром да добро опремљених кабинета и лабораторија у већини сеоских школа нема? Структура одговора указује на неколико

различитих могућности – (1) да одређен број учитеља, насупрот мишљењу да су за адекватну примену лабораторијско-експерименталне методе потребне лабораторије и посебна опрема, ипак настоји да поменуту методу користи на начин и у складу са условима у којима ради; (2) да се одређен број учитеља у избору понуђених одговора на друго питање (често, понекад и никада) определио за оптималну, „средњу“ варијанту из разлога што су преостали одговори прилично једностранни, искључиви, „оштри“, док је одговор „понекад“ флексибилнији - може да подразумева повремену (једном недељно или једном месечно), али и јако ретку примену поменуте методе (једном, два пута годишње). То опет указује на чињеницу да се лабораторијско-експериментална метода у настави природе и друштва примењује много мање него што то природа и карактер наставних садржаја омогућавају и налажу, тако да ћемо у даљој анализи одговора испитаника настојати да дођемо до детаљнијих објашњења, узрока и разлога њене недовољне и неадекватне примене.

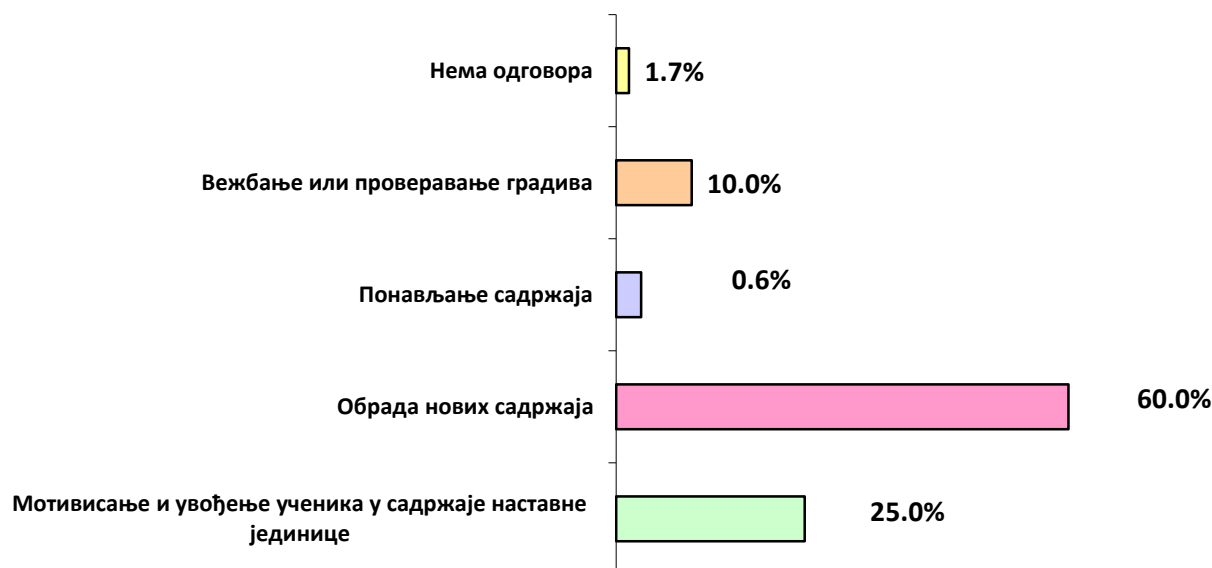
Трећим питањем у упитнику настојали смо да сазнамо тип часа на коме је заступљен самосталан истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода. На основу одговора испитаника (табела 21) можемо приметити да учитељи поменути начин рада најчешће користе приликом обраде новог градива (60%) и за мотивисање и увођење ученика у садржаје наставне јединице (25%).

Табела 21: Дистрибуција фреквенција одговора учитеља на 3. питање

| Методу лабораторијско-експерименталних радова најчешће користите за: | | фреквенција | % |
|--|--|-------------|-------|
| валидни | мотивисање и увођење ученика у садржаје наст. једин. | 15 | 25,0 |
| | обраду нових садржаја | 36 | 60,0 |
| | понављање садржаја | 2 | 3,3 |
| | вежбање или проверавање градива | 6 | 10,0 |
| укупно | | 60 | 100,0 |

Много мањи број учитеља (6 или 10%) поменути начин рада користи на часовима вежбања или проверавања градива, односно приликом понављања садржаја (2 учитеља или 3, 3%), што је сасвим очекивано и у складу са дидактичко-методичким правилима. И код одговора на ово питање не налазимо статистичку значајност ($p = 0,437$) између средине (места) у којој су учитељи запослени и типа часа на коме су заступљени самосталан истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода. Такав начин

рада се, без обзира да ли је реч о учитељима који раде у сеоским или градским школама, најчешће примењује приликом обраде новог градива и за мотивисање ученика при увођењу у садржаје нове наставне јединице, а много мање приликом понављања, вежбања или проверавања градива (слика 8).



Слика 8: Дистрибуција одговора учитеља на питање: *Методу лабораторијско-експерименталних радова најчешће користите за...*

Када је у питању део часа у коме учитељи користе лабораторијско-експерименталну методу (табела 22), највећи број испитаника (41 или 68,3%) одговорио је да то чини у главном делу часа, док је број оних који поменуту методу користе у уводном и завршном делу часа међусобно једнак и знатно мањи (9 или 15%).

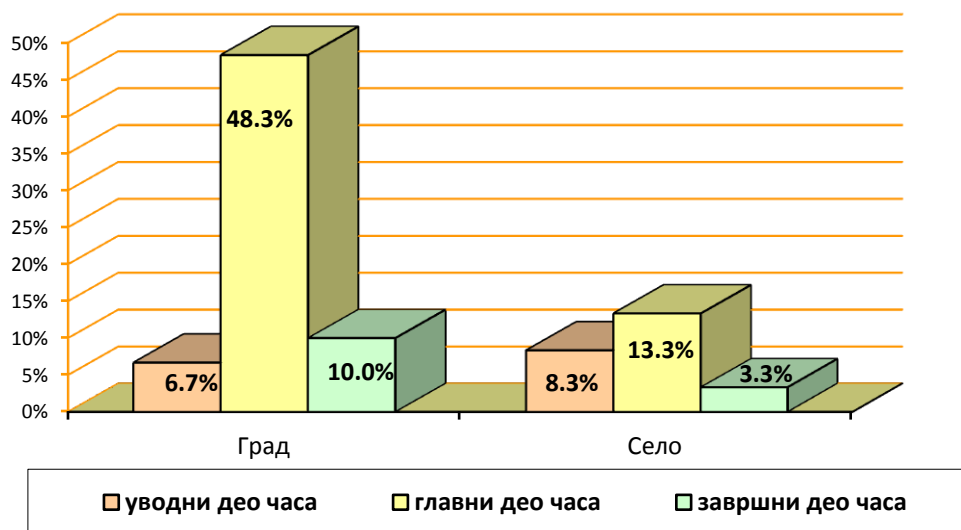
Табела 22: Дистрибуција фреквенција одговора учитеља на 4. питање

| Методу лабораторијско-експерименталних радова најчешће примењујете у | | фреквенција | % |
|--|--------------------|-------------|-------|
| валидни | уводном делу часа | 9 | 15,0 |
| | главном делу часа | 41 | 68,3 |
| | завршном делу часа | 9 | 15,0 |
| недостајући | системски | 1 | 1,7 |
| укупно | | 60 | 100,0 |

Анализом одговора добијених на претходна два питања можемо закључити да учитељи лабораторијско-експерименталну методу на часовима природе и друштва углавном користе приликом обраде новог градива у току главног дела часа, али да је такође заступљена и у уводном делу часа с циљем да мотивише, заинтересује и уведе ученике

у садржаје који ће бити обрађивани у даљем току часа. Поменута метода може бити заступљена и у завршном делу часа, али у функцији понављања, вежбања или проверавања градива које је у току часа усвојено. Када је у питању део часа у коме је заступљен поменути начин рада, нема статистички значајне разлике између учитеља који раде у селу и граду, на шта указује вредност Пирсоновог коефицијента корелације ($p=0,123$). На слици 9, међутим, можемо уочити да се лабораторијско-експериментална метода много чешће примењује у главном делу часова природе и друштва у градским, него у сеоским школама. Тај податак објашњавамо чињеницом да одељења у сеоским школама чини много мањи број ученика у односу на одељења у градским школама и да се једно одељење углавном састоји од ученика 2 или више разреда (тзв. комбинована одељења). Из тих разлога мање, али не значајно, учестала примена истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе у главном делу часова природе и друштва у сеоским у односу на градске школе, сасвим је разумљива.

Методу лабораторијско-експерименталних радова најчешће примењујете у ...



Слика 9: Дистрибуција одговора учитеља на 4. питање у упитнику

Наредним питањем у упитнику настојали смо да сазнамо који је облик рада најзаступљенији на часовима природе и друштва када се користи самосталан истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода (табела 23). Прикупљени подаци су у складу са нашим очекивањима, јер је већина учитеља (43 или 71,7%) одговорила да је на тим часовима заступљен групни облик рада. Такав начин организације часова је најјекономичнији и са аспекта материјала, прибора неопходног

за извођење огледа и практичних радова, и са аспекта времена потребног за извештавање након обављеног рада. Учитељи који су се код овог питања определили за друга два облика рада – индивидуални (5%) и рад у пару (21%) раде у сеоским срединама где је број ученика у одељењу знатно мањи него у градским школама или се за поменуте облике рада опредељују из разлога што раде у комбинованим одељењима.

Табела 23: Дистрибуција фреквенција одговора учитеља на 5. питање

| Када користите лабораторијско-експерименталну методу на часу је том приликом заступљен | | фреквенција | % |
|--|-------------------------|-------------|-------|
| валидни | индивидуални облик рада | 3 | 5,0 |
| | рад у пару | 13 | 21,7 |
| | групни облик рада | 43 | 71,7 |
| укупно | | 60 | 100,0 |

Да место рада (село или град) значајно утичу на избор облика рада који ће бити заступљен на часовима природе и друштва када се користи метода лабораторијско-експерименталних радова потврђује вредност хи - квадрата (табела 24), чија вредност ($p=0,016$) мања од 0,05 указује да **постоји статистички значајна разлика** између места (средине) рада учитеља и заступљености неког од наставних облика – индивидуалног, групног и рада у паровима. Вредност коефицијента корелације (Cramerovo V= 0, 392; $p = 0,016$) указује на то да између посматраних варијабли постоји лака корелација.

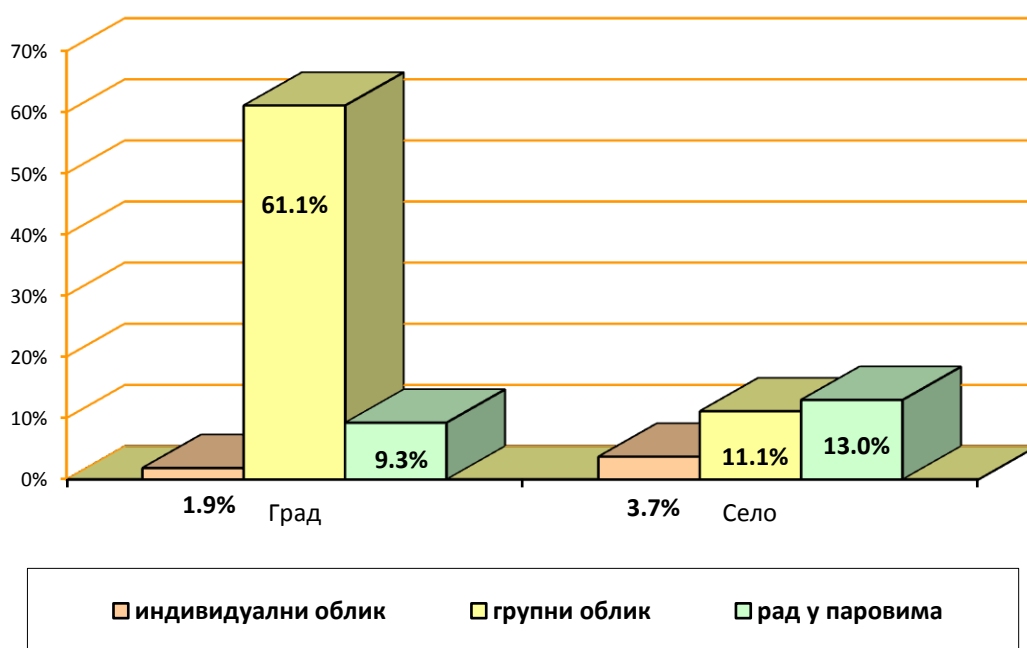
Табела 24: Коефицијенти корелације и хи –квадрат

| | вредност | df | asimp. p (2-strana) |
|-----------------------------|--------------------|----|---------------------|
| Pearsonov hi-kvadrat | 8,296 ^a | 2 | ,016 |
| Cramerovo V | ,392 | 2 | ,016 |
| koeficijent kontingencije C | ,365 | | ,016 |
| N validnih slučajeva | 54 | | |

Да се добијени подаци када су у питању испитаници из села, односно града разликују, графички је приказано на слици 10. Одговори испитаника на питање који је од облика рада заступљен на часу када користе истраживачки приступ и лабораторијско-експерименталну методу указују на то да је избор облика рада на часу условљен средином у којој су анкетирани учитељи запослени. Тај податак усмерио нас је да проверимо постоје ли значајне разлике у избору облика рада и када су у питању године

радног стажа и стручна спрема испитаника. У првом случају, иако је 23 учитеља завршило вишу школу, а 35 факултет (висока стручна спрема), вредност Пирсоновог коефицијента корелације ($p=0,965$) указује на то да између избора одређеног наставног облика рада и стручне спреме испитаника **не постоји** статистички значајна разлика. До сличног закључка долазимо израчунавањем коефицијента корелације између година радног стажа анкетираних учитеља и њихових одговора који се тичу избора облика рада на часовима на којима је заступљен истраживачки приступ и лабораторијско-експериментална метода ($p=0,535$) – разлике између посматраних варијабли **нису статистички значајне**.

Када користите лабораторијско-експерименталну методу на часу је том приликом заступљен:



Слика 10: Дистрибуција одговора учитеља на 5. питање у упитнику

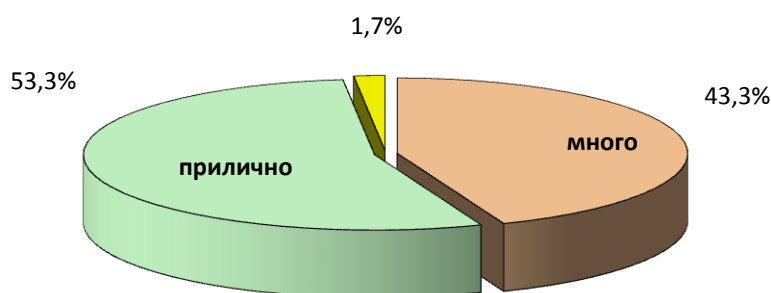
Мишљења учитеља о утицају лабораторијско-експерименталне методе на мотивацију и заинтересованост ученика за проучавање садржаја природе и друштва (табела 25) у глобалу је позитивно, с тим што већина њих (32 или 53,3%) сматра тај утицај „приличним“, док нешто мање учитеља (26 или 43,3 %) мисли да поменута метода много утиче на мотивацију ученика.

Табела 25: Дистрибуција фреквенција одговора учитеља на 6. питање

| Метода лабораторијско-експерименталних радова утиче на мотивацију ученика: | | фреквенција | % |
|--|-----------|-------------|-------|
| валидни | мало | 1 | 1,7 |
| | прилично | 32 | 53,3 |
| | много | 26 | 43,3 |
| недостајући | системски | 1 | 1,7 |
| укупно | | 60 | 100,0 |

Оваква структура одговора испитаника (слика 11) на изванредан начин објашњава недовољну заступљеност самосталног истраживачког рада применом лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва и може се довести у везу са одговорима на питање о учесталости примене поменуте методе. Када би већи број учитеља мислио да је утицај лабораторијско-експерименталне методе на мотивацију ученика велики, претпостављамо да би је већи број њих и чешће користио на часовима. На другој страни, поставља се питање колико учитељи који лабораторијско-експерименталну методу користе „понекад“ и повремено могу објективно да процене утицај ове методе на мотивацију и заинтересованост ученика за учење? Из тих разлога било би интересантно упоредити одговоре учитеља и ученика експерименталне групе који су након интензивне примене лабораторијско-експерименталне методе и истраживачког приступа садржајима природе и друштва били анкетирани, о чему ће бити више речи у наредним поглављима рада.

Метода лабораторијско-експерименталних радова утиче на мотивацију ученика...



Слика 11: Дистрибуција одговора учитеља на 6. питање у упитнику

Доминантно позитивно мишљење (97%) учитеља о утицају лабораторијско-експерименталне методе на ученике указује на то да је већина њих свесна предности

примене ове методе, али би у неким наредним истраживањима требало детаљније и прецизније утврдити узроке и разлоге њене повремене примене. За нас у овом тренутку није довољно прихватљив разлог то што школе „нису адекватно опремљене“ и што „нема одговарајућих просторија (лабораторија, кабинета и сл.) у којима би се такав рад организовао“²⁰. Таквим одговорима, према нашем мишљењу, учитељи покушавају да „прикрију“ свој недостатак ентузијазма, мотивације и жеље да часове природе и друштва организују на ефикаснији и динамичнији начин; или да своју недовољну оспособљеност и компетентност да часове осмисле и реализују на начин који се прилично разликује од уобичајеног „ставе у други план“.

Да би се на часовима примениле поједине наставне методе и извршила њихова адекватна комбинација у функцији што бољег остваривања оперативних задатака, једно од важних питања јесте питање избора наставних метода. У намери да сазнамо на основу којих критеријума се учитељи опредељују за примену одређене наставне методе на часовима природе и друштва, а самим тим и лабораторијско-експерименталне, једно од питања у упитнику било је да заокруже и рангирају неке од понуђених одговора (критеријума избора наставних метода). Поред тога, имали су могућност да, уколико сматрају потребним, сами допишу одређени критеријум који је за њих приликом избора наставних метода одлучујући, међутим ту могућност нико од анкетираних није искористио (табела 26).

Табела 26: Дистрибуција фреквенција одговора учитеља на питање „Који су критеријуми одлучујући када планирате да користите одређену наставну методу?“

| | природа садржаја | интересовања ученика | афинитети наставник а | техничке могућности школе | садржаји који (не)постоје у књизи | друго |
|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|-------|
| валидни | 50 | 39 | 24 | 38 | 23 | 0 |
| недостајући | 10 | 21 | 36 | 22 | 37 | 60 |
| медијан | 1,00 | 2,00 | 3,50 | 3,00 | 4,00 | |
| мод | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | |
| максимум | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| минимум | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | |

Анализом одговора испитаника уочавамо да одлучујуће место приликом избора наставних метода има природа садржаја, затим интересовања ученика, техничке могућности школе, а најмањи утицај на то која ће наставна метода бити заступљена на

²⁰ То су неки од одговора учитеља на питање на које су тешкоће наилазили приликом примене лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва – напомена аутора

одређеном часу има чињеница да одговарајућих садржаја има или нема у књизи (уџбенику). Природа садржаја се, као критеријум избора наставних метода, према вредности медијана (просечног ранга) и као доминантан, најчешћи одговор (мод) код већине анкетираних налази на првом месту. Вредности минималног и максималног ранга нам, при том, показују да нико од испитаника овај критеријум није рангирао испод 3. места. Интересовања ученика су на другом месту код 39 учитеља (65%), док техничке могућности школе и афинитети наставника „деле“ треће место. Податак да ли се садржаји које би у току часа требало обрадити налазе у књигама (дечијим уџбеницима) или не, има најмањи утицај на избор наставних метода, јер га учитељи у највећем броју случајева рангирају на последње, пето место. Оваква структура одговора испитаника показује нам да учитељи избор метода које ће користити на часовима врше на адекватан начин, јер нису сви садржаји, посебно када је у питању природа и друштво, погодни за примену истих наставних метода. Афинитети наставника и техничке могућности школе, такође, не би требало да буду одлучујући критеријум избора метода рада на часовима, али се треће место на коме су ови критеријуми углавном рангирани може објаснити и довести у везу са одговорима испитаника на прво питање у упитнику када је њих 29 (48, 3%) одговорило да је за примену лабораторијско-експерименталне методе потребна посебна опрема и приступ кабинетима за физику, хемију и биологију. Учитељи, дакле, када планирају реализацију одређених садржаја најпре анализирају и врше избор наставних метода на основу природе и карактера градива које би на тим часовима требало обрадити, затим обраћају пажњу на интересовања ученика (али и њихов узраст, способности, вештине, број у одељењу и сл.), да би коначну одлуку донели узимајући у обзир услове за рад, опремљеност школе средствима, али и своје афинитете, способности, интересовања, потребе.

Кад се одреде да на одређеном часу примене самосталан истраживачки рад и лабораторијско-експерименталну методу, учитељи користе различите изворе и средства за креирање, планирање и припрему реализације таквог часа. У табели 25 видимо да највећи број испитаника у те сврхе користи дечије уџбенике и енциклопедије, нешто ређе користе приручнике за учитеље, интернет, а најмањи број анкетираних за припремање часова употребљава стручну штампу и часописе.

Табела 27: Дистрибуција фреквенција одговора учитеља на питање шта користе за припремање часова на којима ће бити заступљена ЛЕ метода

| | дечије уџбенике, енциклопедије | приручнике за учитеље | интернет | штампу и часописе | друго |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------|----------|----------------------|-------|
| валидни | 36 | 28 | 21 | 9 | 2 |
| недостајући | 24 | 32 | 39 | 51 | 58 |
| медијан | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| мод | 1 | 1 | 2 | 2 | |

Да би утврдили да ли постоји извесна повезаност између одговора испитаника на питања у упитнику и разреда у коме учитељи раде коришћењем табела контингенције, извршили смо упоређивање (укрштање) поменутих варијабли. Вредности Пирсоновог коефицијента ($\chi^2 = 21,418^a$, $df(8)$, $p=0,006$) указују на то да **статистички значајна повезаност разреда у коме учитељи раде постоји само када је у питању део часа** у коме учитељи користе самосталан истраживачки рад и лабораторијско-експерименталну методу (табела 28). Када су у питању остале варијабле (учесталост примене, неопходност коришћења лабораторија, тип часа на коме су заступљени самостални истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода и др.) повезаност са разредом у коме учитељи раде није статистички значајна.

Табела 28: Табеле контингенције разреда у коме учитељи раде и дела часа у коме примењују ЛЕ методу

| | Методу лабораторијско-експерименталних радова најчешће примењујете у | | | | | |
|--------------------------------------|---|-------|--------|--------|---------|--------|
| | део часа | | уводни | главни | завршни | укупно |
| Ове школске године радите у... | првом разреду | N | 1 | 10 | 3 | 14 |
| | | % | 7,1% | 71,4% | 21,4% | 100,0% |
| | другом разреду | N | 0 | 11 | 0 | 11 |
| | | % | ,0% | 100,0% | ,0% | 100,0% |
| | трећем разреду | N | 1 | 10 | 1 | 12 |
| | | % | 8,3% | 83,3% | 8,3% | 100,0% |
| четвртном разреду | N | 3 | 6 | 0 | 9 | |
| | % | 33,3% | 66,7% | ,0% | 100,0% | |
| комбинованом одељењу | N | 4 | 3 | 5 | 12 | |
| | % | 33,3% | 25,0% | 41,7% | 100,0% | |
| укупно | N | 9 | 40 | 9 | 58 | |
| | % | 15,5% | 69,0% | 15,5% | 100,0% | |

| | vrednost | df | asimp. p (2-strana) |
|--|---------------------------|----|---------------------|
| Pearsonov hi-kvadrat N validnih slučajeva | 21,418 ^a 58 | 8 | ,006 |

На основу података у табели 28 можемо закључити да учитељи који раде у прва четири разреда (у тзв. „чистим“ одељењима) методу лабораторијско-експерименталних радова у највећој мери примењују у главном делу часа, док они који раде у комбинованим одељењима то чине у завршном делу часа. Са разредом у коме учитељи раде, расте и примена ове методе у уводном делу часа (са изузетком другог разреда).

Претпоследње питање у упитнику имало је за циљ да на основу одговора испитаника сазнамо јесу ли приликом примене лабораторијско-експерименталне методе на часовима имали одређене тешкоће, проблеме и уколико јесу, о којим се тешкоћама и проблемима ради (табела 29). Овим путем покушали смо да дођемо до прецизнијих података о разлозима и узроцима недовољне и неадекватне примене поменуте методе, међутим, од 3 учитеља (5%), колико их је одговорило да *има тешкоће* када на часовима користи лабораторијско-експерименталну методу, и 42 учитеља (70%) колико их је одговорило да *тешкоће има понекад*, њих 25-оро (59,5%) није дало одговор на питање о којим се тешкоћама ради.

Табела 29: Дистрибуција фреквенција одговора учитеља на 9. питање

| При реализацији наставе ПИД применом лабораторијско-експерименталне методе имали сте тешкоће | | фреквенције | % |
|--|-----------|-------------|-------|
| валидни | да | 3 | 5,0 |
| | понекад | 42 | 70,0 |
| | никад | 11 | 18,3 |
| недостајући | системски | 4 | 6,7 |
| укупно | | 60 | 100,0 |

Анализом одговора преосталих 20 испитаника приметили смо да су тешкоће и проблеми на које учитељи наилазе када планирају да часове природе и друштва реализују применом лабораторијско-експерименталне методе углавном техничке природе – услови рада, опремљеност школе, набавка материјала, број ученика у одељењу и недостатак простора. Троје испитаника навело је као проблем „неадекватну сарадњу са колегама“ и „неразумевање околине“. Претпостављамо да је у питању недостатак подршке коју учитељи очекују унутар колектива или актива учитеља одређеног разреда, јер пракса показује да су реакције и коментари колега у колективима где већина учитеља наставни процес реализује на традиционалан начин, на било какво „одступање“ појединаца од уобичајеног начина рада, прилично негативне. У прилог нашој претпоставци говори и још један од разлога које наводи

троје анкетираних који су, као проблем на који наилазе када планирају да на часовима природе и друштва користе лабораторијско-експерименталну методу, навели „време за припремање наставе“. Када би се часови, не само природе и друштва, већ и осталих предмета, планирали и припремали тимски, када би учитељи, поред узајамне, имали помоћ и подршку директора школа, стручних срадника, наставни процес био би много ефикаснији и успешнији.

Последње што смо путем упитника желели да сазнамо од испитаника јесте њихово мишљење, предлози и сугестије о томе шта би требало предузети да би самосталан истраживачки рад и метода лабораторијско-експерименталних радова били више заступљени у настави. Из нама непознатих разлога, на ово питање свој одговор дало је само 34 (56,7%) анкетираних, при чему је, с обзиром да је питање било отвореног типа, врло тешко извршити класификацију добијених одговора. Највећи број учитеља (16) сматра да би опремање школа одговарајућим средствима (укључујући и приступ Интернету) и обезбеђивање адекватног простора (приступа кабинетима или специјализованим учионицама) допринело да се учесталост примене лабораторијско-експерименталне методе на часовима повећа. Поред тога, један број учитеља (6) предлаже и сугерише да се у те сврхе обезбеди одговарајућа литература и приручници помоћу којих би им припремање часова било олакшано; да се организују семинари и други облици стручног усавршавања на којима би се додатно едуковали да планирају и реализују такве часове. Један број анкетираних (4) нагласио је да је за такав начин рада неопходна мотивација, „интересовање, рад, труд и љубав према раду... успеху у раду“ учитеља и „промена става наставника“; док се као најмање учестали одговор појављује „сарадња са предметним наставницима“ и предлог да се о таквом начину рада информишу родитељи. Последња два одговора сматрамо веома значајним и интересантним, јер би, по нашем мишљењу, предметни наставници (физике, хемије, биологије) у великој мери могли да олакшају и помогну учитељима у избору практичних радова, занимљивих огледа и идеја за самосталан истраживачки рад; док би детаљније информисање родитеља о иновативном начину рада на часовима природе и друштва могло да има вишеструки значај – помоћ и подршку учитељима у обезбеђивању средстава и материјала за рад, позитиван утицај на мотивацију и заинтересованост ученика, као и продубљивање сарадње између породице на једној, и школе на другој страни.

Недостатак који не можемо, а да не поменемо, јесте једна врста неодговорности и недоследности у испуњавању задатака и договора приликом реализације часова учитеља који су реализовали наставу у експерименталним одељењима. Иако је овом делу истраживања претходио читав низ неформалних разговора, радних састанака и упознавања учитеља са моделима (припремама)²¹ по којима ће се наставни процес реализовати, они су добар део наставе импровизовали. Дешавало се да на време не припреме и издвоје потребне материјале и прибор за огледе, да „на своју руку“ и непосредно пред почетак часа модификују и мењају поједине огледе, сматрајући да ће бити сувише компликовани и тешки за ученике. Било је и учитеља који се нису могли одвићи од навике да ученицима, упркос присуству аутора, унапред саопштавају закључке и решења до којих би извођењем огледа требало да дођу. Поједини су прилично формално обављали и задатак да у уводном делу часа припреме и мотивишу ученике за садржаје чија ће обрада уследити, да им дају прецизна упутства на који начин ће радити и које циљеве би требало да на часовима остваре. Иако су сви учитељи који су реализовали наставу у експерименталним одељењима високо образовани (имају завршен учитељски или педагошки факултет), по нашем мишљењу нису сви били дорасли задатку који су прихватили да обаве или нису били довољно мотивисани да нам, у оној мери у којој смо ми то очекивали, изађу у сусрет. Они су током главног дела часова континуирано пратили рад група и парова, прилазили и пружали помоћ у виду додатних објашњења, савета, техничке помоћи, али су им давали и готове информације, сугерисали одговоре, упућивали директно на решења. Питања која су користили у комуникацији са ученицима и пре и током извештавања углавном су била репродуктивна, нису захтевала образлагање, већ само да ученици понове шта су радили, шта им је био задатак и које су резултате добили. Ретко када је било повезивања садржаја који су се обрађивали са свакодневним животом и ситуацијама у којима се та знања могу применити. Акцент је, упркос нашим интервенцијама, на већини часова био на репродукцији и меморисању најважнијих делова градива.

Поред тога, анализом свих одговора учитеља на питања из упитника дошли смо до следећих података:

²¹ Учитељи су готове припреме са свим умноженим материјалима (инструктивним листићима, радним листовима за проверу знања и др.) за све наставне јединице добили крајем првог полугодишта, како би их до почетка наредног полугодишта (током зимског распуста) детаљно проучили и скренули пажњу ауторима на евентуалне пропусте, потребе за изменама и слично.

- самостални истраживачки рад и лабораторијско-експерименталну методу на часовима Природе и друштва 20% анкетираних користи често, док је њих 45 или 75% користи повремено;

- половина анкетираних учитеља мисли да је за примену самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе потребна посебна опрема и приступ специјализованим учионицама и кабинетима;

- највећи број учитеља лабораторијско-експерименталну методу користи приликом обраде нових садржаја (60%) и у главном делу часа (68, 3%), односно за мотивисање и увођење ученика у нове садржаје (25%) у уводном делу часа (15%);

- између дела часа у коме је заступљена примена истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе и разреда у коме су учитељи запослени постоји статистички значајна повезаност – учитељи који раде у прва четири разреда поменут начин рада користе у главном, док учитељи запослени у комбинованим одељењима чине то у завршном делу часа;

- на избор облика рада који ће бити заступљен на часовима природе и друштва када се користе самостални истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода значајно утиче место рада, односно средина (сеоска/градска) у којој су учитељи запослени – у градским школама доминира групни облик рада, док се у сеоским чешће примењују индивидуални и рад у паровима;

- већина учитеља сматра да примена лабораторијско-експерименталне методе и истраживачког рада позитивно утиче на мотивацију ученика;

- за примену истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва највећи број учитеља се првенствено опредељује на основу природе садржаја, а затим на основу интересовања ученика, опремљености школе одговарајућим материјалом и средствима и својих афинитета;

- за припремање часова на којима ће бити заступљени истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода учитељи углавном користе дечије уџбенике и енциклопедије, а нешто ређе приручнике за учитеље, Интернет, стручну литературу и часописе;

- проблеми и тешкоће на које наилазе учитељи који се определе за примену истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва углавном су техничке природе и тичу се недостатка материјала, средстава, простора за реализацију часова и броја ученика у одељењу;

- према мишљењу учитеља, да би истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода били чешће заступљени на часовима природе и друштва, требало би обезбедити боље услове рада (материјал и средства за рад, адекватне просторије, одговарајуће приручнике и литературу за припремање часова), омогућити приступ Интернету у школама и учионицама, организовати семинаре и друге облике стручног усавршавања, побољшати међусобну сарадњу и комуникацију учитеља и обезбедити сарадњу са колегама (наставницима предметне наставе) и родитељима ученика.

Наведени подаци говоре у прилог чињеници да учитељи познају значај и предности примене истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе, упознати су са основним теоријским дидактичко-методичким захтевима које би требало уважавати приликом примене таквог начина рада, али су, на другој страни, већином свесни колико је припрема и организација таквих часова захтеван и сложен посао, несигурни су и неспретни у избору одговарајуће литературе и материјала, а делом признају да би им добродошли додатни семинари и други видови стручног усавршавања како би побољшали и повећали своје компетенције у том правцу.

На основу непосредног запажања и низа неформалних разговора са учитељима након експерименталног дела истраживања запазили смо и следеће:

- учитељи углавном нису заинтересовани, ни довољно мотивисани за улагање додатног напора и труда за припремање и реализацију часова истраживачким приступом и применом лабораторијско-експерименталне методе;

- примарни циљ већине учитеља је да ученици *запамте* што више чињеница и података обрађених на часу, не удубљујући се превише у то колико су им садржаји јасни и разумљиви;

- ученици трећег разреда нису пре почетка истраживања били у довољној мери оспособљени за диференциран рад по групама и извођење огледа;

- број ученика који је тражио помоћ и допунска објашњења за време часова био је већи на почетку истраживања (прва 3 - 4 часа);

- учесталост тражења помоћи опадала је са бројем часова;

- ученици су током рада постајали отворенији, слободнији и комуникативнији међусобно у оквиру група, а њихова питања учитељима прецизнија и конкретнија – усмерена директно на нејасноће и дилеме у решавању одређених задатака;

- већина ученика је била позитивно мотивисана и подстакнута истраживачким радом на повећану активност и ангажовање током часова;
- у настојањима да максимално допринесу раду групе, да се докажу и доживе успех посебно су се истицали слабији ученици.

Учитељи, дакле, о примени самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у настави Света око нас/Природе и друштва **имају позитивно мишљење**, што је била још једна од наших полазних претпоставки, али им је, упркос дугогодишњем искуству (годинама радног стажа), потребно додатно образовање, помоћ у виду приручника, простора, опреме и материјала за извођење огледа, савети и сарадња са колегама и предметним наставницима, подршка родитеља, како би овакав начин рада чешће и ефикасније примењивали. Поред тога, важно је нагласити да је један од најзначајнијих фактора на путу ка учесталијој и ефикаснијој примени истраживачког приступа у настави (а и свих других иновативних стратегија - примедба аутора) ентузијазам и мотивација наставника. Нови, модеран концепт наставе не умањује улогу и значај наставника у наставном процесу – насупротив, повећава је и усложњава. Искључиву улогу реализатора наставе, наставник замењује улогама њеног креатора и организатора (Миљановић, 2003: 175), што је далеко комплекснији и одговорнији задатак. Само позитивно оријентисан и добро мотивисан наставник наћиће путеве и начине да свој рад осавремени, своје ученике заинтересује и подстакне на максималан рад и залагање, а самим тим ће и ефекти бити другачији - већи и бољи. Иако постојеће стање у наставној пракси ни издалека не задовољава потребе савременог друштва, јер је искорак из традиционализма и стереотипа прилично спор, тежак и дуготрајан процес, одговори учитеља на питања у нашем упитнику прилично охрабрују. За прилагођавање новој образовној парадигми, новом времену и његовим захтевима потребно је доста труда и времена, али је важно да код оних, који су носиоци васпитно-образовног процеса, постоји добра воља и жеља да прихвате изазове, новонастале промене и томе се прилагоде.

4. Мишљења ученика о ефектима примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва

– резултати анкете

Шта о настави природе и друштва организованој применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе мисле ученици, какав је њихов став о таквом начину рада, колико им је извођење огледа и учење о елементима неживе природе применом истраживачког приступа било интересантно настојали смо да утврдимо анкетирањем ученика експерименталне групе након финалног тестирања. Упитник, који се састојао од 6 питања затвореног и 2 питања отвореног типа, попунило је 113 ученика пет одељења основне школе «17. октобар» из Јагодине који су током истраживања представљали експерименталну групу²². Они су садржаје из природе и друштва о неживој природи (8 наставних јединица, 16 наставних часова) у трајању од 6 недеља обрађивали применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе. Структура испитаника по одељењима дата је у табели 30:

Табела 30: Структура и број анкетираних ученика по одељењима

| Одељење | фреквенција | % | % валидних |
|---------|-------------|-------|------------|
| III/1 | 27 | 23,9 | 23,9 |
| III/2 | 22 | 19,5 | 19,5 |
| III/3 | 25 | 22,1 | 22,1 |
| III/4 | 18 | 15,9 | 15,9 |
| III/5 | 21 | 18,6 | 18,6 |
| укупно | 113 | 100,0 | 100,0 |

Имајући у виду да је „другачији“, нов начин рада на часовима природе и друштва захтевнији и сложенији од уобичајеног, дотадашњег, да се од ученика поред решавања мануелних (практичних) задатака очекивао и виши ниво менталних активности (упоређивање, уочавање, анализирање, закључивање и др.), било је значајно и интересантно сагледати њихова мишљења, ставове и утиске након завршетка обављеног педагошког истраживања. Овај део података омогућио би да се ефекти примене поменутог начина рада у односу на традиционални, уобичајени начин рада на часовима природе и друштва детаљније и потпуније сагледају, потврде или оповргну

²² Због недостајућих података и лакше обраде, број валидних упитника, односно броја анкетираних који смо обрадили је 100.

наше претпоставке да ученици позитивно прихватају самостални истраживачки рад и примену лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва и провери једна од констатација, коју у сличном истраживању спроведеном на часовима биологије у средњој школи даје Миљановић, да су „утисци и доживљај ученика, можда, педагошки вреднији од показатеља добијених детаљном статистичком обрадом резултата финалног теста и ретеста добијених током истраживања.“ (Миљановић, 2001: 352)

У настојању да теоријски размотримо и експериментално проверимо један од могућих облика интензивирања и осавремењавања наставног рада - примену самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе при обради садржаја наставе природе и друштва, уочили смо извесне слабости и недостатке. Већина ученика експерименталне групе није, упркос нашим очекивањима и информацијама добијеним од њихових учитеља, била довољно и на адекватан начин (у складу са узрастом) оспособљена за самосталан рад по групама. Код већине није била развијена навика пажљивог слушања упутстава које је најпре фронтално давала учитељица, а затим ни детаљног читања текстова, питања и задатака на инструктивним листовима које су добијали на почетку главног дела часа. Дobar део времена планираног за истраживачки рад „утрошен“ је на расправљање око тога који члан групе ће читати инструкције осталима, на превремено и несврхисходно анализирање, опипавање и распоређивање добијених материјала за извођење огледа на клупи. Очигледно је било да одабрани начин рада и наставна средства врло позитивно утичу на мотивацију ученика, међутим, већини њих је било много интересантније да добијене посуде, течности, предмете и сл. употребљавају онако како им одговара и за забављање, него да следе добијена упутства и заједнички решавају задатке наведене у инструктивним листићима. Коментари појединих учитеља на такво понашање ученика били су да ученицима не можемо и не смемо наметати да раде оно што не желе, да такве поступке игноришемо и да извршавање задатака препустимо осталим члановима група.

На један од проблема наишли смо и приликом обраде наставне јединице *Промене при загревању и хлађењу течности*. Наиме, природа и карактер садржаја ове наставне јединице захтевају да се експериментални рад, односно извођење огледа који подразумевају испаравање, замрзавање, упоређивање брзине кључања и испаравања појединих течности и слично, обави ван учионице. Због тога је у припреми (модел 3, стр. 99) коју смо осмислили за реализацију поменутих садржаја било предвиђено да

ученици за домаћи задатак индивидуално код својих кућа изведу одређене огледе. Свако од њих добио је на време (приликом обраде садржаја претходне наставне јединице²³) инструктивни лист са планираним огледима и детаљним упутствима за њихово извођење. Број ученика који је заиста урадио оно што смо од њих захтевали и очекивали био је поражавајуће мали. У просеку је у сваком одељењу огледе извело и написало своја запажања и закључке у свескама око 5 - 6 ученика. Као разлог таквој ситуацији велики број ученика навео је *да им родитељи нису дозволили* да код куће изводе огледе, а већи део одговорности због настале ситуације стављамо на терет учитељима који нису довољно, ни на адекватан начин утицали на то да ученици испуне своје обавезе и очекиване захтеве. Из наведених разлога обрада садржаја поменуте наставне јединице реализована је углавном на основу дотадашњих емпиријских искустава ученика из свакодневног живота о испаравању и замрзавању течности, условима који те процесе убразавају или успоравају, али је то било далеко испод онога што смо припремом планирали и очекивали да ће бити реализовано.

У току наставног процеса, посебно главног дела часа, било је планирано да ученици буду самостални, акценат је био на истраживачком раду, односно на директном контакту ученика са различитим изворима знања – уџбеником за природу и друштво, материјалима за огледе, средствима за проучавање одређених елемената неживе природе. Циљ је био да се ученици осамостале, да се навикну и оспособе за самостално стицање знања (анализирање података, упоређивање и тумачење добијених резултата, извођење закључака), заједничко решавање проблема, за поделу задужења и одговорности у оквиру групе. Током првих часова, међутим, имали смо различите ситуације – од тога да су ученици били недисциплиновани, правили галаму и расправљали ко ће шта и на који начин да ради не тражећи никакву помоћ и подршку учитеља, распитујући се и правећи поређења које су задатке и материјале добиле остале групе, до ситуације у појединим одељењима где су ученици за сваку ситницу и детаљ позивали учитеља или аутора истраживања, захтевали да им се још једном објасни нешто већ објашњено, да им се да савет на који начин да реализују тражени оглед, да им се помогне у формулисању одговора, извођењу закључака и слично. Проблем је постојао и у томе што ученици нису били оспособљени и навикнути на извођење огледа (иако су учитељи тврдили супротно), па је прилично времена „одлазило“ и због њихове неспретности, спорости у коришћењу одређеног прибора и материјала, руковања

²³ тако да су имали на располагању неколико дана

одређеним алатима. Било им је дозвољено да у сваком тренутку затраже и добију помоћ учитеља у виду допунских или додатних објашњења, савета, упутстава, што представља *индивидуалну наставникову инструкцију* – један од значајних и често примењиваних облика индивидуализације наставног рада, међутим несамосталност и несигурност ученика временом би требало да се смањују и своде на најмању могућу меру.

Приликом извештавања група и парова о оствареним резултатима такође је било потешкоћа. Ученици нису могли да се „отргну“ навици да саопштавају само оно што се током извођења огледа догодило (последнице) и било је прилично тешко оспособити их да, ангажујући више мисаоне процесе, покушају да дају тумачења или објашњења уочених промена или дешавања. Ако су то и чинили, објашњења су углавном била базирана на њиховим дотадашњим емпиријским искуствима. Том приликом приметили смо да су им вербалне способности, наспрот узрасту, недовољно развијене. Умеју да таксативно наведу (наброје, препричају) шта им је био задатак, шта су истраживали, на који начин су извели оглед (-е), али је у већини одељења извештавање текло²⁴ на тај начин што су учитељи постављали питања (махом идентична оним на инструктивним листићима), а ученици одговарали једном речју или простим реченицама (нпр. Шта се дешава са течностима када нису у посуди? – Разливају се, теку.) Узрок томе јесу и одређене комуникативне (не)способности учитеља, јер је до наведених проблема долазило из разлога што анализа и извештавање о резултатима група нису реализовани хеуристичким разговором. Питања која су учитељи користили у комуникацији са ученицима и пре и током извештавања углавном су била репродуктивна, нису захтевала образлагање, већ само да ученици понове шта су радили, шта им је био задатак и које су резултате добили. Ретко када је било повезивања садржаја који су се обрађивали са свакодневним животом и ситуацијама у којима се та знања могу применити. Акцент је, упркос нашим интервенцијама, на већини часова био на репродукцији и меморисању најважнијих делова градива, што се касније одразило на резултате које су ученици остварили током финалног тестирања.

Током извештавања учитељи су разговор углавном водили само са члановима групе која тренутно извештава, док међугрупне комуникације скоро да није било. Чланови групе који би први завршили са истраживањем обично би почињали да се баве нечим другим, играли се материјалима који су им послужили за извођење огледа и били

²⁴ упркос нашим саветима, инструкцијама и интервенцијама упућеним пре и током истраживања учитељима

недисциплиновани. Као последицу тога, имали смо ситуацију да ученици запамте и науче само сегменте наставних садржаја које је истраживала њихова група, а добар део ученика своје незадовољство таквом ситуацијом изразио је управо одговором на једно од питања у упитнику. То такође има утицаја на квалитет знања која су ученици Е - групе показали на финалном, а касније и на ретестирању. Истраживачки приступ у настави подразумева и изискује да се комуникација са ученицима води на тај начин да се добро формулисаним и логички структурираним питањима ученици „воде“ ка откривању и конструкцији нових знања (Ристановић, 2010).

Због слабости и пропуста које смо претходно поменули (међу којима би посебно нагласили нерационално трошење времена) у већини одељења извештавање свих група/парова предвиђено за завршни део главног дела часа није реализовано на начин како је припремама предвиђено. Тај недостатак, у договору са учитељима, покушали смо да надоместимо тиме што су групе које нису обавиле извештавање на часовима обраде, то чиниле на наредним часовима – часовима утврђивања. Једна од наших препорука за учитеље који би садржаје о неживој природи реализовали користећи наше моделе часова је да за поједине наставне јединице у дневном распореду часова планирају тзв. блок-часове. На тај начин избегли би ситуацију да се до краја часа не заврше извештавања свих група и њихова интеграција, обједињавање, повезивање закључака и систематизација обрађених садржаја, а имали би времена да садржаје квалитетно и детаљно обраде, понове и утврде. То је била и једна од категорија коју је 11, 5% ученика навело да им се не допада у раду када о садржајима из природе и друштва уче и сазнају истраживачким приступом и извођењем огледа (одговор на 7. питање у упитнику).

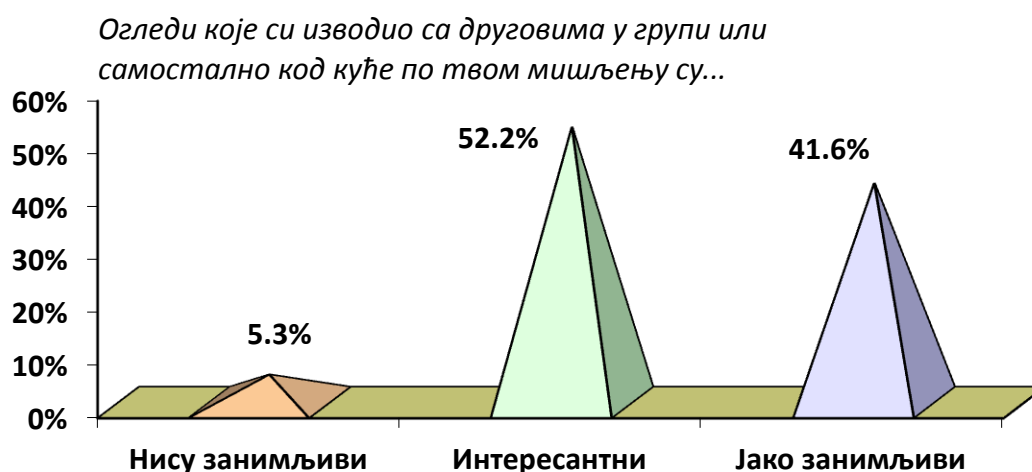
На основу одговора ученика на прво питање у упитнику (табела 31) уочавамо да је већини њих (84,1%) учење о елементима неживе природе (води, ваздуху, материјалима) и стицање знања о неким њиховим својствима извођењем огледа, односно коришћењем истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе било **лако**. Само 18 ученика (15, 9%) изјаснило се да им је такав начин учења био **тежак**.

Табела 31: Дистрибуција одговора ученика на 1. питање

| одговори | фреквенција | % | % валидних |
|----------|-------------|------|------------|
| лако | 95 | 84,1 | 84,1 |
| тешко | 18 | 15,9 | 15,9 |
| укупно | 113 | 100 | 100,0 |

У току истраживања ученици експерименталне групе су на часовима природе и друштва о садржајима неживе природе углавном учили на тај начин што су, заједничким радом у групама, истраживали одређена својства воде, ваздуха и изводили различите огледе. Поред тога, било је и наставних јединица (Промене при загревању и хлађењу течности), чије су садржаје ученици обрађивали тако што су на часовима у школи извештавали, анализирали и тумачили резултате огледа²⁵ које су индивидуално изводили код својих кућа за домаћи задатак. Самостално извођење експеримената омогућило је ученицима, иако у школским или кућним условима, да „уђу у један нови свет у којем су непосредно могли да упознају законитости које владају у природи“ (Дракулић и Миљановић, 2008: 390), а на другој страни, да научне појмове обогате „емпиријским садржајима спонтаних појмова, односно да спонтани појмови буду прожети логичном заснованошћу дефиниција научних појмова.“ (Цвјетићанин и сар. 2010: 176) Претпостављамо да су ученици којима је овакав начин рада био тежак, управо ученици са слабијим оценама из природе и друштва, или ученици који немају развијене способности за рад у групи/пару, па им је слушање предавања учитељице једноставнија и лакша варијанта.

Колико су, по мишљењу ученика, одабрани и изведени огледи били интересантни можемо закључити на основу њихових одговора на друго питање (слика 12):



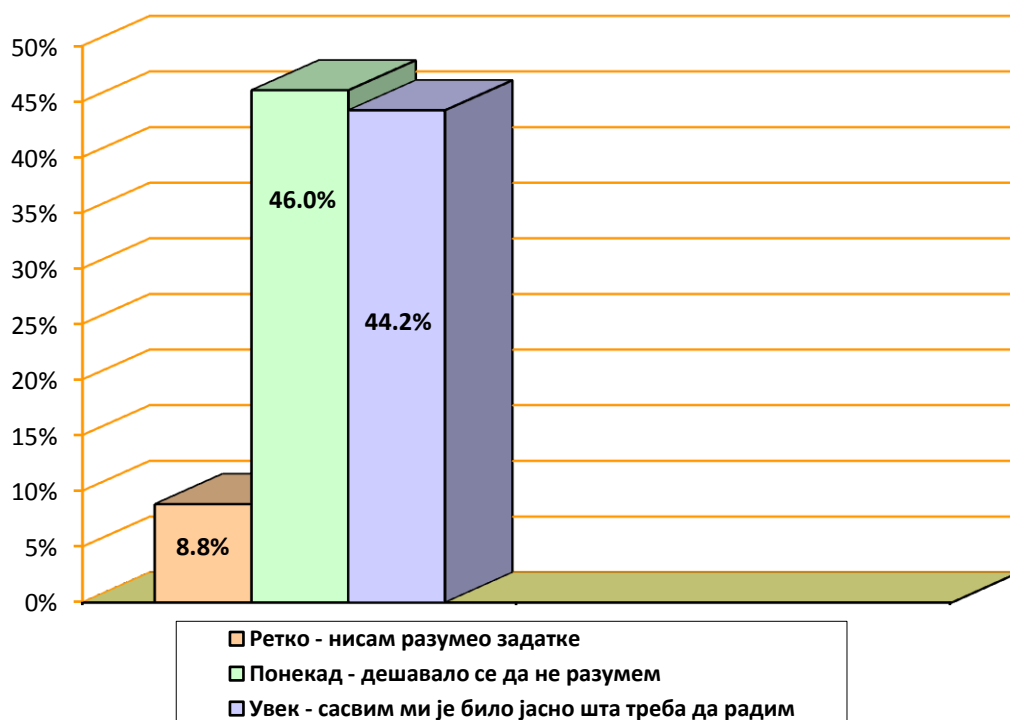
Слика 12: Дистрибуција одговора ученика на 2. питање у упитнику

²⁵ У питању су огледи за чије извођење нема одговарајућих услова у учioniци (школи) и/или је потребно дуже време да би се успешно реализовали, као што су замрзавање течности, упоређивање и мерење брзине испаравања различитих течности и сл.

Само 6 ученика (5, 3%) мисли да огледи које су изводили на часовима природе и друштва са друговима у групи или самостално *нису занимљиви*, њих 59 (52, 2%) сматра да су *интересантни*, док су за 47 (41, 6%) ученика огледи били јако *занимљиви*. Таква структура одговора ученика на прва два питања указује нам да међу већином ученика којима је учење извођењем огледа било лако и интересно, увек постоје појединци који ће на промене уобичајеног начина рада на часовима реаговати негативно. Негативни одговори неколицине ученика могу да се објасне тежим прихватањем иновација, несигурношћу у постизање успеха у реализацији постављених задатака, одсуством мотивације и интересовања за сазнавање нечег новог и стеченим навикама да наставник испредаје наставно градиво традиционалним методама рада (Дракулић и Миљановић, 2008: 397), али и недовољним предзнањима, искуством и способностима ученика за успешно извођење експеримената – самостално или заједничким радом са друговима из одељења.

Један од могућих узрока неприхватања истраживачког приступа и примене лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва можемо да уочимо и на основу одговора ученика на наредно питање у упитнику (слика 13).

Приликом извођења огледа било ти је јасно шта и на који начин би требало да урадите, односно шта се од вас очекује?



Слика 13: Дистрибуција одговора ученика на 3. питање у упитнику

С обзиром да је извођењу експериментата и практичних радова на часовима претходила подела неопходног материјала (прибора, средстава) и инструктивних листића, занимало нас је колико су постављени задаци, захтеви и упутства били јасни ученицима, односно да ли су и колико формулације објашњења поступака извођења огледа и питања у оквиру листића представљали ученицима проблем и препреку на путу до нових сазнања. Свака група, пар или ученик (уколико је било планирано да огледе ученици изведу индивидуално код својих кућа за домаћи задатак) добијали су инструктивне листиће са детаљним описом, понекад и илустрацијом, огледа који би требало да самостално изведу и питањима помоћу којих је требало да открију и уоче нека нова својства једног од елемената неживе природе. Од 112 ученика, колико их је дало одговор на ово питање, највећи број њих (52-оје или 46%) одговорило је да се приликом извођења огледа понекад дешавало да *не разумеју шта се од њих очекује*, односно није им било јасно шта би и на који начин требало да ураде; 10 (8, 8%) ученика одговорило је да им је ретко кад било јасно шта и на који начин треба да ураде, тј. нису разумели добијене инструкције и задатке, док је само нешто мање од половине анкетираних (50 или 44,2%) ученика увек разумело задатке и захтеве на инструктивним листићима - било им је сасвим јасно шта треба да раде. Таква структура одговора ученика указује на то да би приликом примене самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва, након поделе инструктивних листића и материјала, више пажње требало посветити томе јесу ли, колико и на који начин ученици разумели добијене задатке и инструкције, односно обратити пажњу на то да приликом формулисања захтева и задатака, реченице у оквиру инструкција буду кратке, јасне и примерене узрасту ученика. Поред тога, требало би инсистирати на томе да ученици након анализе материјала и инструктивних листића, а непосредно пре извођења огледа, усмено објасне учитељу на који начин ће извести експерименте и остварити постављене захтеве, јер се на часовима дешавало да на питање учитеља „Да ли је свима јасно шта треба да радите?“ углавном сви одговарају потврдно. Ретко кад и ретко ко од ученика да је затражио помоћ и сигнализирао учитељу да постоји одређен проблем или било какав вид неразумевања добијених инструкција. Претпостављамо да је разлог томе на једној страни, механичко давање одговора на алтернативно питање (без размишљања, „по инерцији“), а на другој, можда, несигурност и нека врста страха од коментара других чланова групе и осталих ученика у одељењу да се призна проблем и затражи додатно објашњење од учитеља. Добијени подаци говоре нам да би у наставној пракси овом проблему требало

посветити посебну пажњу, јер само добро припремљен (експеримент који ученици схватају у потпуности и са разумевањем – примедба аутора) и успешно изведен експеримент истински доприноси квалитету наставе. Да би се ученици оспособили да на адекватан начин усвајају знања применом истраживачког рада и експеримената у настави потребно је постепено, редовно и континуирано их за то оспособљавати, што подразумева стицање следећих навика: брзо и ефикасно организовање у групе, пажљиво читање упутства за рад, прецизно, пажљиво и тачно извођење експеримента, бележење запажања и резултата, извођење закључка, распремање радног места. (Бошњак и сар. 2010: 339)

Један од узрока неразумевања инструкција добијених за самосталан рад можемо сагледати анализом одговора ученика на питање *Колико сте често изводили огледе на часовима Природе и друштва пре садржаја о неживој природи?* (табела 32). Резултати показују да 71,7% ученика *није изводило* огледе из природе и друштва, 26,5% анкетираних је то чинило *врло ретко*, док је само 2 ученика (1, 8%) одговорило да су на часовима природе и друштва (пре експерименталног програма) огледе изводили *често*.

Табела 32: Дистрибуција одговора ученика на 4. питање

| Одговори ученика | | фреквенција | % | % валидних |
|------------------|-------------------|-------------|-------|------------|
| валидни | нисмо их изводили | 81 | 71,7 | 71,7 |
| | врло ретко | 30 | 26,5 | 26,5 |
| | често | 2 | 1,8 | 1,8 |
| укупно | | 113 | 100,0 | 100,0 |

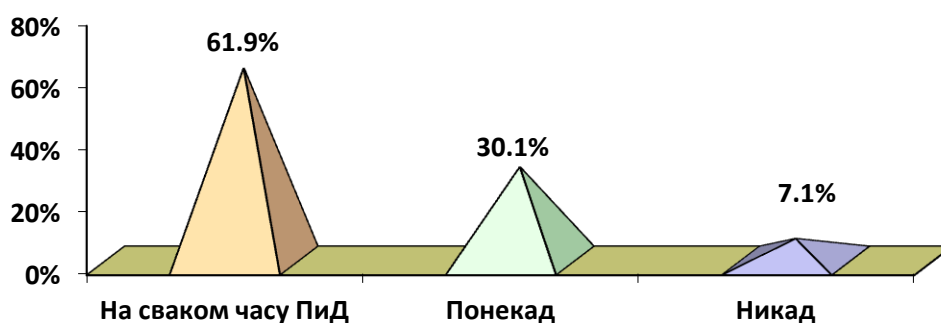
Осим што потврђује наше претпоставке да су огледи и примена лабораторијско-експерименталне методе недовољно заступљени на часовима природе и друштва, структура одговора ученика на 4. питање једним делом објашњава због чега је више од половине анкетираних имало проблем са разумевањем инструкција за самосталан истраживачки рад и извођење огледа, али објашњава и неке друге пропусте и слабости у раду које смо раније помињали. Способности за рад у групи, вештине потребне за извођење огледа и примену истраживачког приступа не јављају се спонтано са узрастом ученика. Потребно их је поступно, систематично и континуирано развијати. Нагла промена уобичајеног начина рада на часовима може имати и негативне последице. Анкетирани ученици су на претходних 16 часова природе и друштва интензивно користили самосталан истраживачки рад и лабораторијско-експерименталну методу, али је такав начин рада пре почетка нашег истраживања ретко коришћен. Усвајање

садржаја у претходном полугодишту и прва два разреда одвијало се вербално - рецептивним методама, на традиционалан начин, ученици нису били оспособљени, а ни посебно обучавани за планирани начин рада, тако да је експериментални програм за већину њих представљао новину. Као последица тога дешавало се да је појединим групама требало више времена да заврше са радом него што је планирано, да до краја часа не стигну све групе да извештају о постигнутим резултатима и закључцима до којих су током истраживачког рада дошли, па се трајање појединих часова „продужавало“ и на 60 минута.

Потешкоће приликом извештавања група и парова о оствареним резултатима на часовима настајале су јер ученици нису могли да се отргну навики да саопштавају само оно што се током извођења огледа догодило (о последицама, добијеним резултатима). Такође, било је прилично тешко оспособити их да, ангажујући више мисаоне процесе, покушају да дају тумачења или објашњења уочених промена или дешавања. Ако су то и чинили, објашњења су углавном била базирана на њиховим дотадашњим емпиријским искуствима. Том приликом приметили смо да су им вербалне способности, насупрот узрасту, недовољно развијене.

Да је већина ученика, и поред тешкоћа на које су током експерименталног програма наилазили, позитивно прихватила истраживачки рад и примену лабораторијско-експерименталне методе потврђују одговори ученика на 5. питање у упитнику (слика 14).

Када би могао да бираш, овако би волео да учиш...



Слика 14: Дистрибуција одговора ученика на 5. питање у упитнику

Добијени подаци показују да би највећи број ученика (70 или 61,9%) волео да поменути начин рада буде заступљен на сваком часу природе и друштва, 30,1% анкетираних

волело би да повремено изводи огледе и самостално истражује, док је број оних којима никако не одговара поменути начин рада најмањи – 8 (7,1%) ученика. Претпостављамо да су ученици који *никада не би волели* да на часовима природе и друштва буду заступљени истраживачки рад и извођење огледа они ученици који су током експерименталног програма тешко усвајали садржаје, којима планирани огледи нису били довољно занимљиви и који су имали проблем са разумевањем добијених инструкција. Њихове навике да само посматрају и слушају оно што учитељ испредаје и, евентуално, покаже (демонстрира) тешко је променити за кратко време, тако да су, у том контексту, негативне реакције, утисци и коментари на промену начина рада сасвим разумљиви и делом очекивани. Сличне податке са неколицином ученика²⁶ налазимо и у неким претходним истраживањима (Кука 2000; Дракулић и Миљановић 2008; Бошњак и сар. 2010), што још једном указује на потребу да би са поменутим начином рада требало започети што раније и постепено. Ниво самосталности приликом извођења експеримента, као и његову сложеност, поступно би требало повећавати у складу са развојем способности ученика за самостално истраживање. (Бошњак и сар. 2010: 340)

У прилог чињеници да изврстан број ученика, који свакако не би требало занемарити, негативно реагује на промену уобичајеног начина рада на часовима природе и друштва, говоре и одговори ученика на последње питање затвореног типа у упитнику (табела 33). Поред 54 (49, 5%) ученика који су одговорили да предвиђене садржаје боље науче када са друговима изводе огледе, осталих 50, 5% анкетираних се определило за неки од преосталих понуђених одговора (учење из уџбеника 13, 8%, слушање наставниковог излагања 14, 7% и одговарање на питања учитељице 22%).

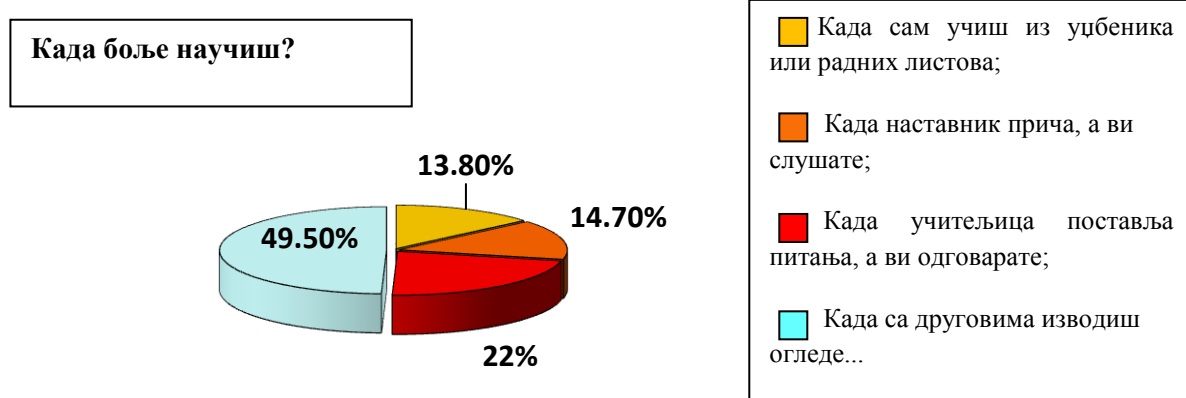
Табела 33: Дистрибуција одговора ученика на 8. питање

| Када боље научиш? | фреквенција | % | % валидних |
|---|-------------|------|------------|
| Када сам учиш из уџбеника или радних листова | 15 | 13,3 | 13,8 |
| Када наставник прича, а ви слушате | 16 | 14,2 | 14,7 |
| Када учитељица поставља питања, а ви одговарате | 24 | 21,2 | 22,0 |
| Када са друговима изводиш огледе... | 54 | 47,8 | 49,5 |
| укупно | 109 | 96,5 | 100,0 |

Добијени подаци показују да се нешто више од половине анкетираних (слика 15), када је потребно да се одреде за један од понуђених начина учења, ипак опредељује за

²⁶ У свим наведеним истраживањима тај број ученика је знатно мањи у односу на број ученика који позитивно оцењују и прихватају истраживачки рад и извођење огледа.

традиционалне, уобичајене методе рада (коришћење уџбеника, слушање предавања и разговор са учитељицом на одређену тему). Таква структура одговора, осим што још једном потврђује да су истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода недовољно заступљени на часовима природе и друштва, говори у прилог чињеници да се устаљени начини рада и навике ученика и наставника јако споро и тешко мењају. Нереално је очекивати да број појединаца који брзо и у потпуности прихватају новине као што су истраживачки приступ и извођење огледа, а које, између осталог, захтевају интензивнији рад, напор, веће залагање, буде велики, без обзира да ли је реч о популацији ученика или учитеља.



Слика 15: Дистрибуција одговора ученика на 8. питање у упитнику

Питањима отвореног типа (6. и 7.) настојали смо да од испитаника сазнамо шта им се допада, односно не допада када о садржајима из природе и друштва уче и сазнају истраживачким приступом и извођењем огледа. Њихове прилично разнолике одговоре у првом случају груписали смо у 5 категорија или међусобно сличних одговора (табела 34), односно у 7 категорија када су у питању негативни одговори (табела 33).

Табела 34: Дистрибуција одговора ученика на питање *Шта ти се допада када о садржајима из природе и друштва учиш и сазнајеш извођењем огледа?*

| Одговори ученика | фреквенција | % | % валидних |
|-------------------------------------|-------------|------|------------|
| Све ми се допада | 39 | 34,5 | 35,5 |
| Зато што изводимо занимљиве огледе | 34 | 30,1 | 30,9 |
| Зато што учим и сазнајем нешто ново | 29 | 25,7 | 26,4 |
| Због тога што учим са другарима | 5 | 4,4 | 4,5 |
| Ништа ми се не допада | 3 | 2,7 | 2,7 |
| укупно | 110 | 97,3 | 100,0 |

Одговоре ученика груписали смо према учесталости (фреквенцијама), тако да се највећи број ученика (39 или 34,5%) изјаснио да им се приликом изучавања садржаја из природе и друштва извођењем огледа допада *све*, нешто мањи број (34 ученика или 30%) наглашава да им се у таквом раду допада то *што изводе занимљиве огледе*, 29 ученика (25,7%) истиче да им се допада што на тај начин *уче и сазнају нешто ново* и 5 ученика (4,4%) позитивно прихвата истраживачки рад и примену лабораторијско – експерименталне методе на часовима природе и друштва, јер тада *уче са другарима*, заправо, допада им се заједнички рад у групама. Од 110 анкетираних, колико их је дало одговор на питање *Шта ти се допада када о садржајима из природе и друштва учиш и сазнајеш извођењем огледа*, само 3 ученика (2, 7%) написало је да им се у таквом раду *ништа* не допада. У питању су слаби ученици који поред лошег предзнања иначе нису активни на часовима, не само природе и друштва, већ и других предмета, тако да је њихово мишљење и апсолутно негативан став према новом начину рада донекле очекиван, разумљив и занемарљив.

Када су у питању проблеми, пропусти, слабости и недостаци оваквог начина рада на часовима природе и друштва, елементи које ученици негативно оцењују, њихове међусобно сличне одговоре груписали смо у 7 категорија, али оно што на први поглед уочавамо јесу 56 ученика (49, 6%) који су на питање *Шта ти се не допада када о садржајима из природе и друштва учиш и сазнајеш извођењем огледа?* дали одговор да им се *све допада*, односно „*нема ништа што ми се не допада*“.

Табела 35: Дистрибуција одговора ученика на питање *Шта ти се не допада када о садржајима из природе и друштва учиш и сазнајеш извођењем огледа?*

| Одговори ученика | фреквенција | % | % валидних |
|------------------------------------|-------------|------|------------|
| Нема ништа што ми се не допада | 56 | 49,6 | 54,4 |
| Слушање извештаја других група | 9 | 8,0 | 8,7 |
| Што не разумем шта треба да радимо | 7 | 6,2 | 6,8 |
| Рад дуго траје и некад не завршимо | 13 | 11,5 | 12,6 |
| Не разумем извештаје других група | 7 | 6,2 | 6,8 |
| Галама група | 7 | 6,2 | 6,8 |
| Остало (материјали, садржаји...) | 4 | 3,5 | 3,9 |
| укупно | 103 | 91,2 | 100,0 |

Оно што је ученицима током рада засметало и представљало проблем приликом усвајања знања из природе и друштва применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе јесу: трајање часа/-ова (13 ученика или

11,5%), јер смо претходно већ напоменули да су поједини часови трајали и по 15-ак минута дуже од уобичајених 45 минута како би све групе могле да детаљно обаве извештавање о резултатима и закључцима до којих су заједничким радом дошли; слушање извештаја других група (9 ученика или 8% анкетираних), неразумевање инструкција за рад (7 ученика или 6, 2%), о чему је такође већ било речи; неразумевање извештаја других група (7 ученика или 6, 2%) и исто толико ученика који су навели да им се на часовима природе и друштва на којима је био заступљен самостални истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода није допала *галама група* у току извештавања. На поменуто питање свој одговор није дало 10 ученика (8, 8%), а 4 одговора нисмо могли да класификујемо ни у једну од претходних категорија, јер су се тицали материјала и прибора за огледе, садржаја о којима се учило, па смо их сврстали у посебну категорију – *остало* (3, 5%). Оваква структура одговора ученика последица је, по нашем мишљењу, опет недовољне и неадекватне оспособљености ученика за адекватну реализацију часова на којима је заступљен групни облик рада, истраживачки приступ и извођење огледа.

На сличне проблеме наилазили су и други истраживачи (Миљановић, 2003; Мишчевић –Кадијевић, 2010), али је већина уочених слабости и у поменутом, и у нашем истраживању временом била превазиђена. Из часа у час ученици су се адаптирали на постављене услове рада, почињали све складније и продуктивније да комуницирају у оквиру групе, да ефикасније користе време које имају на располагању, да за поједине сегменте истраживачког рада одређују тачно ученике који су им дорасли и у које имају поверења да ће их успешно обавити, да међусобно слушају и коментаришу делове садржаја које су истраживале друге групе ученика. Било је и ученика у појединим групама који су се по својим организаторским способностима издвојили и прихватили повећану одговорност за успех и резултате групе у целини.

Најзначајнији сегменти од којих директно зависе квалитет знања ученика и ефекти часова на којима се користи лабораторијско-експериментална метода јесу комуникација наставника и ученика, међусобна комуникација ученика унутар група, њихова практична оспособљеност за брзо и ефикасно извођење огледа и закључака, као и способност за адекватно извештавање осталих ученика (група) у одељењу о оствареним резултатима. Разговор између ученика у одељењу, у оквиру група требало би да је оптималне јачине, при чему треба неговати културу слушања и вештину постављања питања. „Слушати и питати нису елементи праксе који иду сами од себе“

(Недељковић, 2004: 180), већ би их требало развијати и неговати. То потврђују и одговори ученика који су истакли да им у поменутом начину рада не одговара то што „не могу да чују“ и/или не разумеју извештаје осталих група, смета им галама. Већина ученика експерименталне групе, наиме, није имала стрпљења и навике да пажљиво слуша извештавање других група и активно учествује у извођењу заједничких закључака, што је нарочито било изражено у ситуацијама када су своје резултате, закључке и запажања већ изложили пред одељењем. Преостало време, планирано да се обједине и повежу појединачни извештаји група, много пута протицало је у распремању прибора и материјала, игри и неформалном разговору ученика који се није односио на обрађене садржаје, а често и безуспешним покушајима учитеља да утиша поједине ученике и групе, побољша дисциплину ученика и/или развије разредну дискусију у вези изнетих закључака. Тиме је заправо још једном потврђено да је за реализацију часова на којима су заступљени самостални истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода потребно поступно и систематски обучавати и оспособљавати ученике. Такав начин рада је јако тешко применити без детаљније претходне припреме и практичне обуке ученика.

Завршни део часа током кога су ученици изводили огледе и по групама изучавали одређене природне појаве и процесе, поред глобалног понављања, намењен је и допунском тумачењу појединих делова градива, уклањању и попуњавању евентуалних празнина и нејасноћа у извештајима, заједничком евидентирању и синтези резултата рада, а посебно, уколико су ученици радили на различитим (диференцираним) задацима, интегрисању појединачних закључака група у јединствену целину. Када се укаже потреба и то не захтева много времена, извођење појединих експеримената и практичних радова може се поновити пред целим одељењем, нарочито ако ће позитивно утицати на квалитет знања и разумевање одређених појава и процеса од стране осталих ученика који такав задатак нису имали. (Пољак, 1982:152)

Ученици који су у нашем истраживању представљали експерименталну групу, иако је реч о ученицима трећег разреда који су пре почетка експерименталног програма у неколико наврата имали детаљна објашњења и инструкције од стране истраживача и учитеља, нису на адекватан начин реализовали поједине сегменте и фазе рада које смо претходно поменули, јер је реч о навикама и способностима за чије развијање и формирање је потребно време и континуиран рад. Ученике је, још од првог разреда, потребно оспособљавати за примену групног облика рада, навикавати да пажљиво слушају остале док извештавају, али и да самостално излажу пред одељењем сопствена

мишљења и запажања, као и ставове и закључке група чији су представници. Ова фаза рада је изузетно значајна за развијање културе говора и богаћење речника ученика, али и за развијање навике слушања. Ученицима је потребно објаснити да се, када је реч о диференцираном раду у паровима или групама, резултати свих група и парова обједињују на нивоу целог одељења и постају обавезни у смислу њиховог познавања и практичне примене за све ученике у одељењу. Нова сазнања се доводе у органску везу, истичу и наглашавају узрочно-последичне везе и односи, а закључци се обично исписују на табли, тако да их сви ученици, без обзира које су радне задатке имали, могу схватити, усвојити и трајно запамтити. Дакле, суштина диференцираног рада по групама јесте, поред извођења огледа и задатака групе којој припадамо, извештавања осталих група о постигнутим резултатима, и у пажљивом слушању извештаја осталих група, чега приличан број ученика који су учествовали у истраживању није био свестан.

Недостатак одређених навика и способности ученика утицао је и на то да су поједини часови трајали дуже него што је планирано, чиме објашњавамо негативне коментаре једне групе ученика којима се није допало то што „Рад дуго траје и некад не завршимо“. Из истих разлога поједини извештаји и обједињавање закључака свих група понављани су и детаљније коментарисани на наредним часовима, тј. на часовима понављања и утврђивања градива.

Гледано у целини, подаци до којих смо након анализе одговора ученика експерименталне групе на питања из упитника дошли су следећи:

- већини ученика (84,1%) је учење садржаја из природе и друштва о елементима неживе природе извођењем огледа, односно применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе било лако;
- огледи које су на часовима природе и друштва ученици изводили су највећем броју ученика (52, 2%) интересантни, а за 47 (41, 6%) ученика су јако занимљиви;
- више од половине анкетираних ученика (54, 8%) имало је проблем да разуме и схвати добијене инструкције за самосталан истраживачки рад и извођење огледа, тј. није им увек и у потпуности било јасно шта се од њих очекује и на који начин да испуне добијене задатке и захтеве;
- већина ученика (71, 7%) нема довољно претходних искустава и способности за самостално извођење огледа и истраживачки рад по групама, јер такав начин рада ретко примењују на часовима природе и друштва;

- велики број ученика (61, 9%) би волео да истраживачки рад и извођење огледа буде заступљено на сваком часу природе и друштва;
- највећи број ученика (49, 5%) мисли да садржаје природе и друштва боље научи самосталним истраживачким радом и извођењем огледа, него неким другим начинима и методама учења;
- 39 ученика (34, 5%) нема никакве примедбе на поменути начин рада – *све им се допада*, док се осталима допада, јер су занимљиви огледи које изводе, због тога што су на тај начин у прилици да науче и сазнају нешто ново и јер им одговара заједнички рад у групама;
- нешто мање од половине анкетираних (56 ученика или 49, 6%) нема никакве примедбе на реализацију часова природе и друштва применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе, док преостали ученици углавном имају проблем са разумевањем инструкција, сметају им жамор и галама осталих ученика током извештавања група, због чега се дешава да извештаје других група не могу да чују и схвате; а извесном броју ученика се не допада што рад на овај начин дуго траје и што се догађа се обрада планираних садржаја у току часа не заврши.

На основу прикупљених података можемо закључити да је мишљење ученика о усвајању садржаја из природе и друштва применом самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе углавном позитивно – ученицима поменути начин рада није тежак, огледи које изводе на часовима су им интересантни, већина би волела да је такав начин рада чешће заступљен на часовима природе и друштва и сматра да планиране садржаје боље усваја на поменути начин него коришћењем уџбеника или слушањем предавања учитељице. **Ученици, дакле, позитивно прихватају самостални истраживачки рад и примену лабораторијско-експерименталне методе на часовима природе и друштва, чиме је потврђена наша последња посебна хипотеза.**

Када је у питању наставна пракса значајно је поменути да је за успешну реализацију часова природе и друштва на којима ће бити примењени самостални истраживачки рад и лабораторијско-експериментална метода потребно претходно поступно и детаљно припремити и обучавати ученике да се брзо и ефикасно распореде у групе или парове, да пажљиво саслушају или прочитају упутства за самосталан истраживачки рад, да се не устручавају да затраже додатна објашњења уколико им

добијени задаци и инструкције нису јасни, да на адекватан начин расподеле задужења, међусобно сарађују, договарају се и успешно изведу експеримент и припреме се да своја запажања и закључке на најбољи могући начин представе осталим ученицима у одељењу. Посебно је важно, поред постепеног навикавања ученика на самосталан истраживачки рад и развијања способности за заједнички, диференциран рад по групама, да учитељи ученицима нагласе значај, сврху и циљ сваког сегмента рада по групама и потребу да пажљиво слушају извештаје и закључке свих група у одељењу. Такође, учитељи би код својих ученика требало да развијају и негују међугрупну, разредну дискусију у којој доминира демократски начин комуникације препознатљив по толеранцији, међусобном уважавању, спремности да се чују супротна мишљења, подржавању аргументованих ставова и одустајању од сопствених идеја и предлога, без увреда и љутњи, уколико се они у расправи (комуникацији) покажу неодрживим. (Мијановић, 2004: 247) Поред тога, значајно је водити рачуна и да се наставно време током целог часа рационално распореди и економично троши како би се планирани садржаји остварили до завршетка часа, до чега ће свакако временом и са развојем одређених способности ученика, доћи.

IV ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПЕДАГОШКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ

На основу бројних теоријских разматрања и емпиријских истраживања која се баве различитим могућностима осавремењавања наставе и изналажењем начина да се побољшају васпитно-образовни ефекти на појединим образовним нивоима, долазимо до закључка да су знања до којих је ученик дошао самосталним радом и напорима у сарадњи са вршњацима много вреднија и трајнија у односу на знања која су му саопштена или дата у готовом облику (Мишчевић-Кадиевић, 2009: 390), што је било специфично за традиционалну наставу. Поред тога, традиционалну наставу карактерише и акценат на екстензитету садржаја где се јавља повећана опасност од вербализма, рецептивног и пасивног односа према садржајима, која има за последицу неразумевање битног, немогућност примене знања и лако заборављање (Будић, 2005: 40). У савременој настави процес усвајања знања, појмова, посебно када је реч о природним наукама (примедба аутора), не би смео да буде заснован на усвајању дефиниција, образаца и формула, већ треба да буде резултат развоја одређених идеја и искустава ученика. Он треба свесно и активно да учи, да схвати суштину изучаваних садржаја, разлоге и сврху учења тих садржаја, као и њихову експерименталну и практичну проверу. (Цвјетићанин и сар. 2010: 177)

Захтев да се настава и учење природних наука реализују путем истраживачког приступа повезан је са експерименталном природом ових наука, тј. са основним начином сазнавања у природним наукама, али и чињеницом да у тој области скоро свакодневно долази до нових сазнања и открића. Из разлога што научна знања стално расту, проширују се, мењају, код ученика је неопходно развијати критичко мишљење и сталну потребу преиспитивања и проверавања њихове тачности, потпуности и актуелности, као и активан однос и отвореност за праћење савремених трендова, промена и напредовања у знањима. Ученицима, под претпоставком да им је позната полазна основа и дате прецизне инструкције, треба омогућити да истражују, откривају, проналазе, експериментишу, покушавају и греше, али буду активни и до решења долазе путем и кораца који постепено воде до циља. На тај начин они неће долазити до решења једносмерним путем, већ изломљеном линијом, приближавајући се или удаљавајући од постављеног циља. Дјуи (J. Dewey) оправдано указује на то да је „свако мишљење истраживање, а свако истраживање лично постигнуће онога који га

спроводи, чак и онда када је оно што тражимо познато осталима“ (Ђорђевић, 2003: 39). Садржаји треба да подстичу ученике, да их охрабрују да откривају и постављају права питања, да се укључе у процес креативног истраживања одређене проблематике, а у контексту брижљиво одабраних и тачних података и информација. Право учење биће усмерено мање на сазнавање чињеница, а више на способности да се оне тумаче, просуђују и налазе своју практичну примену.

Полазећи од претходног, за *предмет* нашег истраживања одредили смо проучавање могућности оспособљавања ученика за самостални истраживачки рад у настави природе и друштва, односно могућности усвајања садржаја наставе природе и друштва применом истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне наставне методе. Циљ нам је био да утврдимо постоје ли и колике су могућности оспособљавања ученика за самостални истраживачки рад и примену лабораторијско-експерименталне методе у настави Природе и друштва, какви су и колики ефекти таквог начина рада при обради садржаја поменутог предмета. Узимајући као полазиште резултате досадашњих истраживања, као и одређене претпоставке, емпиријски део нашег рада осмислили смо као експеримент са паралелним групама. Намера нам је била да поређењем резултата ученика који ће одређене садржаје из Природе и друштва усвајати на уобичајен, традиционалан начин са резултатима ученика који ће на часовима Природе и друштва интензивно примењивати самосталан истраживачки рад и лабораторијско-експерименталну методу утврдимо ефекте и последице „новог“, другачијег и неуобичајеног начина рада. Знања ученика тестирали смо у три наврата – на почетку истраживања (да би утврдили да ли постоје разлике у предзнањима ученика контролне и експерименталне групе), на крају експерименталног дела истраживања (како би утврдили ефекте увођења експерименталног фактора у једну од група ученика) и два месеца након истраживања – како би утврдили разлике у трајности знања усвојених током експерименталног дела истраживања.

Резултати статистичке анализе података до којих смо дошли упоређивањем резултата ученика Е и К – групе на финалном тестирању указују на то да, у складу са нашим очекивањима, постоје статистички значајне разлике у погледу квалитета знања ученика који су садржаје из природе и друштва усвајали на уобичајени начин и ученика који су исте садржаје усвајали самосталним истраживачким радом и применом лабораторијско-експерименталне методе. Просечна разлика од 4,03 бода на финалном тесту знања у корист ученика Е – групе и сигнификантност израчуната Ман-

Витнијевим тестом $p=0 < 0,05$ говоре у прилог наше претпоставке да ће примена самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе на часовима Природе и друштва имати позитивније ефекте и допринети већем квалитету знања у односу на дотадашњи, уобичајени начин рада.

Наша следећа претпоставка - да примена самосталног истраживачког рада и лабораторијско-експерименталне методе у поређењу са ученицима који су исте садржаје усвајали на уобичајен, традиционалан начин позитивно утиче на повећање квалитета знања ученика у свим сегментима – препознавању, репродукцији и примени, није, међутим, потврђена у потпуности. Наиме, израчунавањем т-теста и упоређивањем просечног броја бодова које су ученици Е и К – групе остварили на појединим нивоима знања – препознавању, репродукцији и примени, дошли смо до података да статистички значајне разлике у корист ученика Е – групе постоје само на прва два нивоа тежине – препознавању и репродукцији. На трећем нивоу који подразумева најтежа питања, задатке, захтеве и знања која подразумевају примену претходно обрађених садржаја, разлика није била статистички значајна. Добијени резултати последица су, по нашем мишљењу, више различитих фактора: ученицима се не наглашава практични значај и могућност примене усвојених знања у свакодневном животу, односно недовољно се остварује и уважава принцип повезаности теорије са праксом и наставе са животом; сходно томе, ученици углавном нису свесни (јер им учитељи то и не наглашавају) који је и колики значај појединих наставних садржаја – за решавање неких свакодневних проблема, за њихово будуће школовање, усвајање садржаја појединих предмета на вишим образовним нивоима и сл., тако да се и остваривању принципа свесне активности ученика посвећује мало пажње. Акцент је, као што смо и раније напомињали, на памћењу и квантитету – усвајању што већих „количина“ знања, што је сасвим у супротности са карактеристикама савремене наставе. Уместо чињеничког знања или знања о садржајима рада („знање о“) потребно је инсистирати на усвајању процедуралних знања („знање како“), која се односе на методологију истраживачких поступака. (Шефер, 1997: 602) Податак да, упркос интензивној примени истраживачког приступа и лабораторијско-експерименталне методе, ученици Е – групе нису умели да дају адекватне одговоре на питања која захтевају примену знања и повезивање усвојених садржаја са одређеним ситуацијама, појавама и променама у свакодневном животу, говори у прилог томе да такав начин рада, на једној страни, није довољно повремено користити – потребна је његова

систематска и континуирана примена како би ефекти били „видљивији“; док, на другој страни, једним делом објашњава и резултате које су ученици у нашим школама остварили на ПИСА тестирањима. Образовни систем у Србији превасходно је оријентисан на развијање знања која се налазе на нивоу репродукције (PISA Србија, први извештај, 2007: 8), 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 (проблемске, хеуристичке, кооперативне, егземпларне и других врста наставе), и где, свакако, значајно место припада и истраживачком приступу.

Када је у питању ретенција, односно утицај самосталног истраживачког рада и примене лабораторијско-експерименталне методе на трајност знања ученика Е и К – групе, вредности т-теста ($p=0,001 < 0,05$) и разлика у просеку од 3,17 бодова коју су у односу на ученике К– групе остварили ученици Е – групе потврђују нашу претпоставку да су знања из природе и друштва усвојена истраживачким приступом и извођењем једноставних огледа трајнија су у односу на знања стечена на традиционалан начин. Ученици трећег разреда, дакле, слично својим старијим друговима када су у питању садржаји физике, хемије, биологије (Кука, 1999; Марковић и сар. 2006; Миљановић, 2003) дуже памте садржаје из природе и друштва које су усвајали самостално истражујући и изводећи огледе у односу на своје вршњаке који су исте садржаје усвајали слушањем предавања учитеља и коришћењем традиционалног начина рада. То значи да самосталан истраживачки рад, самим тим што су усвојена знања квалитетнија, доприноси и позитивно утиче на „одлагање“ и успоравање процеса заборављања, тако да би учитељи требало да планирају и омогуће његову учесталију и интензивнију примену на часовима.

Шта о примени самосталног истраживачког рада и примени лабораторијско-експерименталне методе мисле учитељи и који су њихови ставови о таквом начину рада настојали смо да сазнамо путем анкете. Прикупљени подаци углавном су у складу са нашим очекивањима, јер, без обзира на године радног стажа, средину у којој су запослени и ниво образовања који поседују, учитељи имају позитиван став о примени истраживачког приступа у настави Свата око нас/Природе и друштва. Проблеми и узроци који доводе до недовољне примене таквог начина рада у разредној настави по

њиховом мишљењу су недостатак одговарајуће опреме, материјала и простора, мали број ученика у одељењима и сложеност организације рада (када су у питању комбинована одељења), недостатак приручника и друге помоћне литературе која би им олакшала планирање и реализацију таквих часова. Поред наведених „техничких“ разлога недовољне („повремене“, а по нашем мишљењу и неадекватне) примене истраживачког приступа у настави СОН/ПиД, садржајна и логичка структура одговора испитаника указује на њихову несигурност и недовољну дидактичко-методичку оспособљеност, а и искуство за практичну примену таквог начина рада. Оно што охрабрује јесте чињеница да су учитељи потпуно свесни потребе да мењају свој начин рада и веома отворено указују на потребу свог додатног усавршавања, жељу да путем стручних семинара, предавања, радионица и сл. стекну додатне способности, неопходне компетенције и самопоуздање за успешну примену поменутог начина рада.

Пошто успех у сваком раду, па и учењу, зависи од емоционалног доживљаја онога који ради према ономе шта ради, један од задатака био нам је да испитамо и сагледамо мишљења и ставове ученика експерименталне групе према ономе што су научили и доживели током трајања истраживања. Подаци добијени њиховим анкетирањем веома су слични подацима добијеним у неким претходним истраживањима (Бошњак и сар. 2010; Дракулић и Миљановић, 2008; Кука, 2000; Цвјетићанин и сар. 2008). Иако је реч о ученицима различитог узраста и садржајима различитих наставних предмета, њихов генерални став према истраживачком приступу већином је позитиван. Наши испитаници, поред одређених примедби које се тичу жамора и галаме током извештавања, продуженог временског трајања појединих часова да би се завршило извештавање и проблема са разумевањем инструкција за самосталан рад, већином су истакли да им поменути начин рада није био тежак, да су им огледи били интересантни, да би волели да се такав начин рада чешће примењује на часовима природе и друштва и да су предвиђене садржаје боље усвојили него да су користили уџбеник или слушали предавања учитељице. На основу структуре и садржаја њихових одговора на питања (посебно отвореног типа) можемо закључити да примена истраживачког приступа јако утиче на повећање мотивације и заинтересованости ученика за садржаје које обрађују, што је посебно важно када знамо да унутрашња мотивација представља један од значајнијих фактора успешности и ефикасности учења. Код мотивисаног ученика много се лакше осигурава неопходна дисциплинованост, стрпљивост и истрајност у току учења (Кука, 2000: 78); појединац се самостално

усмерава ка оним активностима за које је највише склон и у којима најбоље доприноси заједничком циљу, задатку или процесу (Шефер, 1997: 595), а сазнање је увек резултат активности и произилази из интеракције између субјекта (ученика – напомена аутора) и објекта.²⁷ (Шпановић, 2008: 104)

Бројне иницијативе, истраживања и теоријска разматрања која у свету и код нас имају за циљ повећање образовних ефеката и контролу 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 је, иако представља један од водећих покретача развоја друштва, по природи своје активности инертан. Један од начина да се мотивација ученика за наставне садржаје повећа, а квалитет и трајност њихових знања побољшају јесте примена истраживачког приступа у настави. Истраживачки приступ темељи се на конструктивистичкој образовној парадигми у чијој је основи став да је учење самостална активност појединца. Само они садржаји које ученик, у одговарајућим наставним ситуацијама, улагањем одређеног мисаоног напора, истражује и при том конструише нова знања, постају саставни део његовог активног – оперативног знања. Садржаји наставе Природе и друштва, због своје комплексности и интердисциплинарности омогућавају да се наставни процес осавремени, интензивира и примене различити иновативни модели и наставне стратегије, међу којима значајно место припада самосталном истраживачком раду и лабораторијско-експерименталној методи. Применом таквог начина рада у настави природе и друштва постиже се већа ангажованост ученика, свесна активност и мисаона активизација 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. Из разлога што 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.

²⁷ материјала које ученици користе током истраживања – напомена аутора

V КОРИШЋЕНА ЛИТЕРАТУРА

Anderson D., Ronald (2002): Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry, *Journal of Science Teacher Education*, 13 (1), 1-12

Anderson, R., Helms, J. (2001): The ideal of Standards and the Reality of Schools: Needed Research, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 38, no.1, 3-16

Аврамовић, З. (2004): Друштво и школа: проблем избора знања, зборник радова *Знање и постигнуће*, гл. уредник Стеван Крњајић, Београд: Институт за педагошка истраживања, стр. 11- 25

Антић, С., Јанков, Р., Пешикан, А. (2005): **Како приближити деци природне науке кроз активно учење** – збирка сценарија, Филозофски факултет, Београд: Институт за психологију

Антонијевић, Р. (2006): **Систем знања у настави**, Београд: Институт за педагошка истраживања

Баковљев, М (1982): **Мисаона активизација ученика у настави**, Београд: Просвета

Баковљев, М. (1992): **Дидактика**, Београд, Научна књига

Банђур, В. (1991): Савремене тенденције у вредновању рада ученика, *Педагогија*, бр. 1-2, стр. 9 - 14

Банђур, В., Благоданић, С. (2007): Практикум из Методике наставе природе и друштва, Ваљево: Merlin company

Благданић, С. (2004): Како будући учитељи дефинишу појмове из природе и друштва, *Педагогија*, бр. 2 , стр. 87- 97

Vloot, V. (1981): Таксономија или класификација одгојних циљева – когнитивно подручје, превео са енглеског И. Фурлан, Београд: Републички Завод за унапређивање васпитања и образовања

Борић, Е. (2009): **Истраживачка настава природе и друштва**, приручник за наставу, Осјек, Учитељски факултет Свеучилишта Ј. Ј. Strossmayera

Boeree, C. G. (1999): *Personality Theories - Jane Piaget*, retrieved in January 2011 from <http://webspace.ship.edu/cgboer/piaget.html>

Бошњак, М., Цвјетићанин, С., Бранковић, Н., Кривокућин, И. (2010): Ставови и искуства ученика разредне наставе у Србији о примени експеримента, *Педагогија*, бр.2, стр. 338 - 346

Будић, С. (2005): **Међусобни односи знања стечених на различитим ступњевима наставе**, Београд: Филозофски факултет, докторска дисертација

Будић, С. (2006а): Карактеристике знања ученика у наставном процесу, Нови Сад

Будић, С. (2006б): Распоред садржаја у наставном програму: услов оспособљавања ученика за успешну примену усвојених знања, зборник радова **Европске димензије промена образовног система у Србији** - књига 1, Филозофски факултет, Одсек за педагогију, Нови Сад, стр. 73 - 87

Будић, С., Гајић, О. (2008): Улога критичког мишљења у образовању и животу, зборник радова **Европске димензије промена образовног система у Србији** - књига 4, Филозофски факултет, Одсек за педагогију, Нови Сад, стр. 101 – 110

Будић, С., Гајић, О., Лунгулов, Б. (2009): Структурирање знања ученика: различита гледишта, зборник радова **Европске димензије промена образовног система у Србији** - књига 5, Филозофски факултет, Одсек за педагогију, Нови Сад, стр. 85 - 99

Будић, С. (2011): **Структурирање знања у настави**, Нови Сад: Филозофски факултет

Будић, С., Гајић, О., Андевски, М. (2011): Анализа дидактичног концепта спознавног процеса ин учења при поуку, *Didactica Slovenica – Pedagoska obzorja*, бр. 3, Ново Место, стр. 41- 60

Веиновић, З. (2010): Холистички приступ проблемима у животној средини у настави природе и друштва, *Педагогија*, бр. 4, стр. 674 – 683

Виготски, Л. С. (1983): Мишљење и говор, Београд: Нолит

Визек-Видовић, В., Ријавец, М., Влаховић-Штетић, В., Миљковић, Д. (2003): *Психологија образовања*, Загреб: ИЕП-Верн

Вилотијевић, М. (1995): **Евалуација дидактичке ефикасности наставног часа**, Београд: Центар за усавршавање руководиоца у образовању

Вилотијевић, М. (1996): **Системско-теоријске основе наставног процеса**, Београд: Учитељски факултет

Вилотијевић, М. (1998): **Врсте наставе**, Учитељски факултет Београд, Београд: Академија

Вилотијевић, М. (1999): **Дидактика** – организација наставе, Завод за уџбенике и наставна средства, Учитељски факултет Београд, Београд

Вилотијевић, М. (1999а): **Дидактика** – предмет дидактике, Научна књига и Учитељски факултет Београд, Београд: Академија

Вилотијевић, Н. (2001): **Интегративна настава природе и друштва**, Београд: Школска књига

Von Secker, C. (2002): Effects of Inquiry-based Teacher practices on Science excellence and equity, *The Journal of Educational Research*, vol. 95, No. 3, 151-160

Вучић, Лидија (1991): **Педагошка психологија**, Београд: Друштво психолога Србије

Gage, N. L., Berliner, D. (1998): *Educational psychology*, Boston: Houghton Mifflin Company

Гачановић, Б., Капс, М., Радичевић, П. (2004): Читанка за природу и друштво, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства

Голубовић-Илић, И. (2008): **Индивидуализација наставе природе и друштва**, Педагошки факултет Јагодина, Јагодина

Грдинић, Б., Бранковић, Н. (2005): **Методика познавања природе и Света око нас у наставној пракси**, Бачки Петровац: Култура

Група аутора (2004): **Предавање наука у школи**, превео са француског Стеван Јокић, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства

Давидов, В. В. (1987): Анализа дидактичких принципа традиционалне школе и могући принципи наставе блиске будућности, Зборник Института за педагошка истраживања, бр. 20, Београд

Давидов, В. В. (1989): Шта је наставна делатност, Зборник Института за педагошка истраживања, бр. 22, Београд

Делор, Ж. (1996): **Образовање скривена ризница**, Унеско: Извештај међународне комисије о образовању за XXI век, Министарство просвете РСрбије, Београд

Де Зан, И. (2005): **Методика наставе природе и друштва**, Загреб: Школска књига

Doolittle P. E. (1997): Vygotsky's zone of proximal development as a theoretical foundation for cooperation learning, *Journal on Excellence in College Teaching*, 8 (1), 83-103, retrieved in January 2011 from <http://www.funderstanding.com/content/vygotsky-and-social-cognition>

Дракулић, В., Миљановић, Т. (2006): Значај лабораторијско-експерименталне методе у настави природних наука, зборник радова **Европске димензије промена образовног система у Србији** - књига 2, Филозофски факултет, Одсек за педагогију, Нови Сад, стр. 239-240

Дракулић, В., Миљановић, Т. (2007а): Ефикасност лабораторијско-експерименталне методе у реализацији садржаја биологије у гимназији, *Педагогија*, бр. 4, стр. 627-632

Дракулић, В., Миљановић, Т. (2007б): Заступљеност лабораторијско-експерименталне методе у настави природних наука, зборник радова **Европске димензије промена образовног система у Србији** - књига 3, Филозофски факултет, Одсек за педагогију, Нови Сад, 259-268

Дракулић, В., Миљановић, Т. (2008): Ставови и мишљења ученика о примени лабораторијско-експерименталне методе у настави биологије у гимназији, зборник радова **Европске димензије промена образовног система у Србији** - књига 4, Филозофски факултет, Одсек за педагогију, Нови Сад, стр. 385-399

Ђорђевић, Ј. (2003): Схватања о курикулуму и његова улога у настави, *Педагошка стварност*, бр. 1-2, Нови Сад, стр. 31 - 45

Ђорђевић, Ј. (2004): Теорије и схватања о настави и развоју, *Педагошка стварност*, бр. 9-10, Нови Сад, стр. 734 -757

Ђорђевић, М., Ничковић, Р. (1991): *Педагогија*, Ниш: Просвета

Енциклопедијски рјечник педагогије (1963): Загреб: Матица хрватска

Ивић, И., Пешикан, А., Антић, С. (2001): **Активно учење 2**, Институт за психологију, Београд

Игњатовић-Савић, Н. (1990): Педагошке импликације теорије Виготског, *Психологија*, 23, бр. 1, Београд, 145 – 153

James Atherton (2010): *Piaget's Key Ideas*, retrieved in January 2011 from <http://www.learningandteaching.info/learning/piaget.htm>

Johnston, J. (2005): Early explorations in science (Exploring primary science and Technology education), Open University Press, Department of educational studies, University of Oxford, England

Јукић, С., Лазаревић, Ж., Вучковић, В. (1998): **Дидактика – избор текстова**, Учитељски факултет у Јагодини, Јагодина

Јукић, С. (2005): **Дидактичко - методички фрагменти**, Виша школа за образовање васпитача, Вршац, Нови Сад

Хавелка, Н. (1999): Улога наставника и улога ученика у основној школи, *Педагошка реформа школе*, Зборник радова руско-југословенског симпозијума, Београд: Заједница учитељских факултета Србије

Klippert, H. (2001): **Kako uspješno učiti u timu**, Zagreb: Eduka

Квашчев, Р. (1978): Оригиналност учења и трансфер знања, способности и особина личности, Зборник 10, Институт за педагошка истраживања, Београд, стр. 31 – 80

Кнежевић, Љ. (1995): **Теоријски основи методике наставе природе и друштва** – таксономијски приступ, Учитељски факултет у Београду, Београд

Ковачевић, З. (2007): Заступљеност самосталног рада ученика у васпитно-образовном процесу, *Педагогија*, бр. 3, Београд, стр. 443 - 452

Крнета, Д. (2007): Методе учења у свјетлу промјена у образовању, *Иновације у настави*, бр. 1, Београд, стр. 79-88

Крњајић, З. (2004): Изградња знања и развијање способности кроз процес образовања, у *Знање и постигнуће*, Београд: Институт за педагошка истраживања, стр. 116 - 129

Круљ, Р. (2000): Наставне методе – регулатори наставног процеса, Зборник радова Филозофског факултета у Приштини, бр. 30, стр. 341-359

Кука, М. (1999): Утицај лабораторијско-експерименталне методе на успех ученика у настави физике, *Настава и васпитање*, бр. 3-4, Београд, стр. 327- 351

Кука, М. (2000): Мотивисаност ученика да уче путем примене лабораторијско-експерименталне методе, *Педагошка стварност*, бр. 1-2, Нови Сад, стр. 71- 83

Лазаревић, Ж., Банђур, В. (2001): **Методика наставе природе и друштва**, Учитељски факултет у Јагодини и Учитељски факултет у Београду, Јагодина- Београд

Lise Adam at all (2004): Enseigner lessciences al'ecole (Предавање наука у школи), превео с француског Стеван Јокић, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства

Марковић, М., Ранђеловић, М., Тривић, Д., Бојовић, С., Зиндовић-Вукадиновић, Г. (2006): Ефикасност различитих метода наставе и учења хемије у основној школи, *Настава и васпитање*, бр. 4, Београд, стр. 398-413

Маринковић, С., Марковић, С. (2006): Природа и друштво, уџбеник за 3. разред основне школе, Београд: Креативни центар

Матановић, В., Влаховић, Б., Јоксимовић, С., Ђурђевић, М. (2006): Природа и друштво, уџбеник за 3. разред основне школе, Београд: Едука

Мијановић, Н. (2004): Улога комуникације у процесу организовања савремене наставе и учења, *Комуникација и медији у савременој настави* - зборник радова, Јагодина: Учитељски факултет у Јагодини и Институт за педагошка истраживања у Београду, стр. 235-253

Микалачки – Бриски, А. (1989): **Педагошке импликације Пијажеове теорије**, Београд: Савез друштвава психолога РСрбије

Микановић, Б. (2009): Теоријске основе истраживачког рада ученика у савременим дидактичким теоријама, *Норма*, вол. 14, бр. 2, стр. 139-152

Милановић-Наход, С. (1995): Стицање знања у настави и развој мишљења, у *Сазнавање и настава*, Београд: Институт за педагошка истраживања, стр. 75 - 94

Милановић-Наход, С. (1988): *Когнитивне теорије и настава*, Београд: Институт за педагошка истраживања

Милановић, Н. (2008): Таксономија и усвајање појмова, Задужбина Андрејевић, Београд: Education библиотека

Миочиновић, Љ. (2002): **Пијажеова теорија интелектуалног развоја**, Београд: Институт за педагошка истраживања

Minner, D. Daphne, Jurist Levy Abigail, Century Jeanne (2010): Inquiry-Based Science Instruction—What Is It and Does It Matter?, *Journal of research in Science teaching*, vol. 47, no 4, 474-496

Миљановић, Т. (2001): Ефикасност активног учења биологије у односу на традиционалну наставу, *Настава и васпитање*, бр. 3-4, Београд, стр. 347 - 356

Миљановић, Т. (2003): **Активно учење биологије**, савремено истраживање из Методике наставе биологије, ПМФ, Нови Сад

Мирков, С. (1996): Неки проблеми класификације васпитно-образовних циљева на примеру Блумове таксономије, *Зборник института за педагошка истраживања*, 28, Београд, стр. 159 - 174

Мирков, С. (1998): Нивои знања која ученици усвајају у основној школи, *Настава и васпитање*, год. 47, бр. 4, Београд, стр. 603 - 628

Мишчевић – Кадиевић, Г. (2010): **Проблемска настава природе и друштва и квалитет знања ученика**, Београд: Учитељски факултет

Мишчевић – Кадиевић, Г. (2009): Утицај различитих модалитета коперативних облика рада на усвајање декларативних и процедуралних знања ученика, *Зборник института за педагошка истраживања*, бр. 2, Београд, стр. 383- 400

Мишчевић, Г. (2005): Квалитет знања ученика о разлозима настанка смене обданице и ноћи, *Настава и васпитање*, бр. 1, Београд, стр. 38 – 45

Нагл, М., Обадовић, Д. (2010): Научни метод у настави физике: повезаност постигнућа и научног метода, *Педагогија*, бр. 4, стр. 651 – 661

Недељковић, М. (2004): Способност слушања, магија питања и логика одговора, *Комуникација и медији у савременој настави - зборник радова*, Јагодина: Учитељски факултет у Јагодини и Институт за педагошка истраживања у Београду, стр. 176-190

Нешић, Б. (2006): **Развојне и трансферне промене у примарним менталним способностима ученика**, Филозофски факултет у Нишу, Ниш

Николић, Р. (2004): Могућности савремене школе у развијању комуникативних способности ученика, *Комуникација и медији у савременој настави* - зборник радова, Јагодина: Учитељски факултет у Јагодини и Институт за педагошка истраживања у Београду, стр. 191-198

Обадовић, Д., Бошњак, М. (2010): **Једноставни физички огледи у разредној настави**, Универзитет у Новом Саду, Педагошки факултет у Сомбору

Павловић-Бабић, Д., Бауцал, А., Кузмановић, Д. (2009): **Научна писменост PISA 2003 и PISA 2006**, Београд: Министарство просвете РСрбије, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања и Институт за психологију Филозофског факултета Универзитета у Београду

Педагошки речник (1967): Београд: Завод за издавање уџбеника СРСрбије

Петровић, В. (2006): **Развој научних појмова у настави познавања природе**, Учитељски факултет у Јагодини, Јагодина

Пољак, В. (1982): **Дидактика**, Школска књига, Загреб

Правилник о оцењивању ученика у основном образовању и васпитању, Службени гласник РС – Просветни гласник бр. 74/11

Природа и друштво – наставни програм за трећи разред, Службени гласник РС – Просветни гласник бр.1/2005, стр. 41-43

Општи стандарди постигнућа – образовни стандарди за крај првог циклуса обавезног образовања: Природа и друштво (2011): Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Београд

Првановић, С., Стојаковић, Б. (1954): **Најпростији огледи из познавања природе**, Београд: Педагошко друштво Србије

Радусин, Б., Ристановић, Д. (1998): Садржаји наставе познавања природе и могућности примене методе лабораторијских и практичних радова, *Настава и васпитање*, бр. 3, Београд, стр. 375-389

Ристановић, Д. (2007): Теоријско-методолошки аспекти хеуристичког модела наставе, *Педагогија*, вол. 62, бр. 3, 475-483

Ристановић, Д. (2010): **Хеуристички модел наставе**, Јагодина: Педагошки факултет у Јагодини

Salmi, H. (2004): Meaningful science learning in open learning environments: tools for primary public understanding of science, Science in Primary – European Conference on Primary Science and Technology Education, October 15-16, Amsterdam, The Netherlands, преузето 12. 03. 2011. са сајта

http://www.science.uva.nl/research/amstel/dws/science_is_primary/index.php?page_id=1095

Свет око нас – наставни програм за I и II разред основне школе, Службени гласник РС – Просветни гласник бр.10 / 2004, стр. 48 – 51

Сегединац, М., Халаши, Р. (1998): Блумова таксономија као основа за конкретизацију и рационализацију циљева и задатака наставе хемије у наставној области структура материје, *Педагогија*, бр. 2, стр. 88 - 99

Сиденко Степановна, А. (2006): О иновационим и традиционалним моделима наставног процеса, *Настава и васпитање*, бр. 2, Београд, стр. 109 – 121

Springer, L., Stanne, M. E., Donovan, S. (1999): Effects of Small-group Learning on Undergraduates in Science, Mathematics, Engineering and Technology: A Meta-Analysis, *Review of Educational Research*, Vol. 69, no. 1, 21-51

Schunk, Dale H. (2004): Learning theories: An educational perspectives, NJ: Pearson Prentice Hall

Станисављевић, Ј., Радовић, И. (2007): Ефекат примене природног зоолошког материјала на трајност и квалитет стечених знања у настави биологије, *Настава и васпитање*, бр. 1, Београд, стр. 5-14

Стојаковић, П. (1998): Блумова таксономија васпитних циљева у когнитивном подручју и њен значај за ефикаснију индивидуализацију учења и наставе, *Педагогија*, бр. 4, стр. 1-15

Schwarz V. Christina, Reiser, Brian, Davis Elisabeth, Kenyon Lisa, at all. (2009): Developing a Learning Progression for Scientific Modeling: Making Scientific Modeling Accessible and Meaningful for Learners, *Journal of research in science teaching*, vol. 46, no 6, 632 - 654

Сушић, Р. (2010): Неки аспекти конструктивистичког интерактивног приступа учењу/настави физике, Конгрес математичара, физичара и информатичара Црне Горе, Петровац

Harlen, W. (1998): The Teaching of Science in Primary Schools, *Handling Children's Questions*, London: David Fulton Publisher

Harlen, W. (2004): The role of assessment in the implementation of science in the primary school, Science in Primary–European Conference on Primary Science and Technology Education, October 15-16, Amsterdam, The Netherlands, преузето 03. 2011. са сајта

http://www.science.uva.nl/research/amstel/dws/science_is_primary/index.php?page_id=1095

Harlen, W. (2010): Principles and big ideas of science education, Association for Science Education, College Lane, Hatfield

Hodson, D. (1996): Practical work in school science: Exploring some directions for change. *International Journal of Science Education*, 18(7): 755

Hofstein, A., Lunetta, V. (1982): The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research, *Review of Educational Research Summer*, Vol. 52, 201-217

Цветковић, Ж. (1995): Улога општих знања у сазнавању посебног и појединачног, *Сазнавање и настава*, Београд: Институт за педагошка истраживања, стр. 171 - 193

Цвјетићанин, С., Сегединац, М. (2007): Примена експеримента у сазнајном процесу наставе познавања природе, *Иновације у настави*, бр. 3, Београд, стр. 132-141

Цвјетићанин, С., Сегединац, М., Бранковић, Н. (2008а): Примена наставе помоћу рачунара у формирању знања ученика трећег разреда о биљкама листопадне шуме, *Педагошка стварност*, LIV, бр. 1-2, стр. 57 - 67

Цвјетићанин, С., Сегединац, М., Бранковић, Н. (2008б): Примена модела учења путем игре у настави Света око нас, *Зборник Филозофског факултета у Новом Саду, одсек за педагогију*, књига 22, стр. 151 - 166

Цвјетићанин, С., Бранковић Н., Самарџија, Б. (2008): Ставови ученика четвртог разреда основне школе о самосталном истраживачком раду у настави познавања природе, *Настава и васпитање*, бр. 2, Београд, 157- 164

Цвјетићанин, С., Бранковић Н., Самарџија, Б. (2008а): Утицај експерименталног рада на врсту и заступљеност активности ученика у настави познавања природе, *Педагогија*, бр. 1, Београд, стр. 91-97

Цвјетићанин, С., Бранковић Н., Бошњак, М. (2008б): Уметност и природа у методи сценске комуникације у настави Света око нас, *Зборник радова са међународног научног скупа Уметност у методикама наставе*, Педагошки факултет у Јагодини, стр. 295 - 302

Цвјетићанин, С., Бранковић Н. (2009): **Како предавати природу и друштво**, Педагошки факултет у Сомбору, Сомбор

Цвјетићанин, С., Сегединац, М. (2009а): Самостални рад ученика у настави познавања природе, *Зборник Матице српске за друштвене науке*, бр. 128, стр. 113-121

Цвјетићанин, С., Сегединац, М. (2009б): Мини-пројекти у настави познавања природе, *Зборник радова Европске димензије промена образовног система у Србији*, књига 5, Филозофски факултет, Одсек за педагогију, Нови Сад, стр. 251 - 269

Цвјетићанин, С., Сегединац, М., Халаши, Т. (2010): Значај примене методе експеримента у разредној настави, *Настава и васпитање*, бр. 2, стр.173 – 189

Crawford, a. b. (2000): Embracing the Essence of Inquiry: New Roles for Science Teachers, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 38, no 9, 916- 937

Шарановић-Божановић, Н. (1989): Теоријске основе сазнавања у настави, Београд: Институт за педагошка истраживања

Шарановић-Божановић, Н. (1995): Знање и разумевање у настави, у *Сазнавање и настава*, Београд: Институт за педагошка истраживања, стр. 95 - 114

Шефер, Ј. (1997): Евалуација ефеката учења научно-истраживачких поступака кроз групни рад у настави, *Настава и васпитање*, бр. 5, Београд, 591 -609

Шефер, Ј. (2004): Конструисање знања као креативни акт и разумевање целине, *Знање и постигнуће*, зборник Института за педагошка истраживања, Београд, стр. 130 – 139

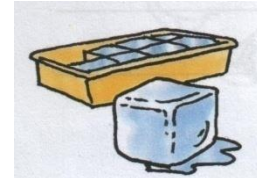
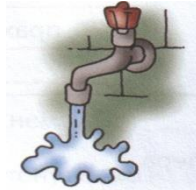
Шпановић, С. (2008): Конструктивистички приступ настави и учењу у функцији формирања друштвених појмова, Зборник радова, Педагошки факултет у Сомбору и Педагошки факултет у Марибору, Сомбор – Марибор, стр. 103 -111

Штрбац, Б., Сегединац, М., Војиновић-Милорадов, М. (2003): Мотивисаност ученика за усвајање наставних садржаја из области заштите и унапређења животне средине у основном и средњем образовању, *Педагошка стварност*, XLIX, бр. 1-2, стр. 104 - 118

VI ПРИЛОЗИ

Прилог 1: Иницијални тест знања ученика (ИТ)

1. Напиши у ком је стању вода на сликама:



1

2. Ако је реченица тачна заокружи ДА, а ако је нетачна заокружи НЕ:

а) Сваки простор који није испуњен нечим другим, испуњен је ваздухом.

ДА НЕ

б) Током дана ваздух нема боју, а ноћу је црн.

ДА НЕ

в) Ваздух нема мирис, али га може добити.

ДА НЕ

г) При хлађењу ваздух се скупља.

ДА НЕ

2

3. Подвучи материјале које вода може да раствори:

• шампон • сирће • бибер • сируп • со • брашно

1

4. Природна појава која настаје струјањем ваздуха назива се (подвучи) :

♣ МАГЛА

♣ ИЊЕ

♣ ВЕТАР

♣ ТАЛАСАЊЕ

1

5. У одговарајући правоугаоник упиши да ли је описана природна појава РОСА, ИЊЕ или МАГЛА:

Настаје зими, када водена пара дође у додир са расхлађеним предметима. Има облик иглица.

Настаје у пролеће и у јесен, када нагло захладни и водена пара се згусне при земљи. Смањује видљивост.

Настаје за време свежих, летњих ноћи када водена пара дође у додир са хладним биљкама.

1,5

6. Погледај слику и наведи шта ваздух може да покрене.



2

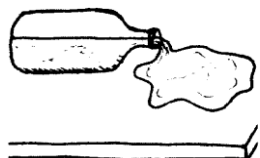
7. Поред сваког цртежа у правоугаоник испред тачне реченице упиши знак „+“.



- Вода има сталан – непроменљив облик.
- Вода прима облик посуде у којој се налази.



- Вода тече уз косу подлогу.
- Вода тече низ косу подлогу.



- На равной подлози, ван посуде, вода тече.
- На равной подлози, ван посуде, вода се разлива.

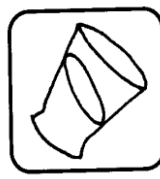
1,5

8. Стави знак \surd у испод цртежа у коме је тачно приказан положај слободне површине воде:











1

9. Допуни реченице:

а) Лед је вода у _____ стању.

2

б) Водена пара је вода у _____ стању.

10. Ваздух - заокружи слова испред тачних одговора:

а) има мириш

г) заузима простор

б) нема боју

д) не можемо да осетимо

в) нема укус

1,5

11. Попуни табелу тако што ћеш знаком + означити оне особине које одређени материјали поседују :

| | тврдо | меко | провидно | храпаво | глатко |
|---|-------|------|----------|---------|--------|
|  | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |

12. Зашто кажемо да је вода растварач?

2

13. Зашто ваздух не видимо?

2

14. По чему се материјали међусобно разликују?

2

15. Прецртај реч која не припада датом низу и објасни зашто си баш ту реч подвукао/-ла.

ИЊЕ

ГРАД

СНЕГ

МАГЛА

3

16. Шта је заједничко за наведене појмове?

КША

РЕКА

ПОТОК

ЈЕЗЕРО

ИЗВОР

БАРА

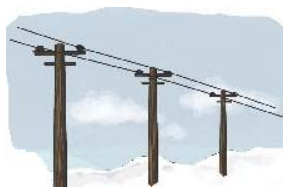
МОРЕ

2

17. Када има више воде у реци – у пролеће или лети? Зашто?

2

18. Иста жица изгледа различито лети и зими. Означи које је годишње доба на сликама и објасни ову појаву.



а) _____



б) _____

3

19. Ако једнаке количине вреле воде сипамо у металну и стаклену посуду која од њих ће бити топлија када је додирнемо? Зашто?

1,5

20. Испред зграде је била велика бара. Јуче си шљапкао по њој са другарима. Када си јутрос кренуо у школу, оклизнуо си се и скоро пао, баш на том месту. Шта се догодило са баром? Зашто? Објасни.

3

21. Саша је направио чај, а Марија лимунаду. Сипали су једнаке количине шећера. У којој течности ће се шећер пре растворити и зашто?

2

Оценска решетка:

| Оцене | Број бодова |
|----------------|-------------|
| недовољан (1) | 1 – 8 |
| довољан (2) | 9 – 16 |
| добар (3) | 17 – 24 |
| врло добар (4) | 25 – 32 |
| одличан (5) | 33 – 40 |

Прилог 2: Финални тест знања (ФТ)

1. Заокружи особину по којој је вода слична са другим течностима:

- а) нема боју
в) нема мирис

- б) нема укус
г) нема сталан облик

1

2. Подвучи предмете који ће када их ставимо у посуду са водом потонути:

- запушач од плуте кључ стаклени кликер
гумена патка куглица пластелина

1,5

3. Повежите стрелицама леву и десну колону тако да спојите називе појединих процеса са одговарајућим променама стања воде:

- замрзавање
топљење
испаривање

- прелазак воде из течног у гасовито стање
прелазак воде из течног у чврсто стање
прелазак воде из чврстог у течно стање

1

4. Справа за мерење ваздушног притиска назива се (заокружи слово испред тачног одговора):

- а) топломер б) термометар в) барометар

1

5. Попуни празна места у тексту одговарајућим речима:

Део неживе природе који испуњава сваки слободан простор и налази се свуда око нас је _____. Он је материја у _____ стању, а његова својства су да нема _____.

2

6. Наведена су нека својства ваздуха. Заокружи слова испред тачних реченица.

- а) помера и покреће д) заузима простор
б) врши притисак е) можемо да сабијамо
в) има сталан облик г) не мења запремину

2

7. Међу набројаним променама материјала подвучи оне које убрајамо у неповратне:

- буђање растезање сабијање испаривање
кување сагоревање рђање

2

8. По чему се друге течности разликују од воде?

2

9. Под којим условима течности прелазе из једног у друго стање?

1

10. Допуни реченице:

- Приликом пресипања течности из једног у други суд њихов облик се _____, а запремина _____. То значи да облик течности није _____, а њихова запремина је _____.

2

11. По чему су гасови и течности слични?

2

12. Наведи шта утиче на брзину растварања неких материјала у води и другим течностима?

3

13. Зашто течности имају само једну слободну површину?

14. По чему се повратне промене материјала разликују од неповратних?

2

2

15. Ако би једнаке количине воде сипали у посуде истог облика и величине и једну да загревали на вишој, а другу на нижој температури, у којој посуди би вода пре испарила? Зашто?

2

16. Зашто се стакло на прозорима кухиње у којој се спрема ручак зими врло често замагли?

2

17. Објасни реченицу: *Ваздух је стишљив, а течности нису.*

2

18. Објасни на који начин загревање и хлађење ваздуха утичу на промену његове запремине.

2

19. Зашто лети гуме на бициклама и аутомобилима чешће пуцају него зими?

2

20. Зашто надувани балони чешће пуцају ако су окачени ближе плафону (таваници), него ако су на поду просторије?

2

21. Када зими из шетње градом уђемо у неку топлу просторију имаћемо проблем ако носимо наочаре. Који проблем је у питању? Због чега до њега долази?

3

Прилог 3: Ретест знања (РТ)

ДА СЕ ПОДСЕТИМО ШТА ЗНАМО О НЕЖИВОЈ ПРИРОДИ

1. Заокружи особину по којој је вода слична са другим течностима:

- а) нема боју
в) нема сталан облик
б) нема укус
г) нема мирис

1

2. У одговарајући правоугаоник упиши да ли је описана природна појава РОСА, ИЊЕ или МАГЛА:

Настаје зими, када водена пара дође у додир са расхлађеним предметима. Има облик иглица.

Настаје за време свежих, летњих ноћи када водена пара дође у додир са хладним биљкама.

Настаје у пролеће и у јесен, када нагло захладни и водена пара се згусне при земљи. Смањује видљивост.

1,5

3. Повежите стрелицама леву и десну колону тако да спојите називе појединих процеса са одговарајућим променама стања воде:

замрзавање
топљење
испаривање

прелазак воде из течног у гасовито стање
прелазак воде из течног у чврсто стање
прелазак воде из чврстог у течно стање

1,5

4. Допуни реченице:

- а) Лед је вода у _____ стању.
б) Водена пара је вода у _____ стању.

1

5. Заокружи слова испред тачних реченица:

- а) Ваздух се при хлађењу скупља.
б) Предмети од пластике у води тону.
в) Уље се раствара у води.
г) Сваки простор који није испуњен нечим другим, испуњен је ваздухом.

2

6. Допуни следеће реченице:

- Вода кључа на _____ °C и прелази из _____ у гасовито стање, а на температури од _____ °C мрзне и претвара се у _____ .

2

7. Међу набројаним променама материјала заокружи оне које убрајамо у ПОВРАТНЕ :

буђање **растежање** **сабијање** **сагоревање**
кување **испаривање** **савијање**

2

8. Од чега зависи облик и величина слободне површине течности?

2

9. Прецртај предмете који ће када их ставимо у посуду са водом потонути:

стаклени пластични куглица пинг-понг комад
кликер затварач пластелина лоптица стиропора

1

10. Допуни табелу одговарајућим речима:

| својства материјали | ЧВРСТИ | ТЕЧНИ | ГАСОВИТИ |
|------------------------|--------|--------|-----------|
| облик | сталан | | променљив |
| запремина | | стална | |

2

11. Шта утиче на брзину растварања неких материјала у води и другим течностима?

1,5

12. На који начин хлађење ваздуха утиче на промену његове запремине? Објасни.

2

13. По чему се неповратне промене материјала разликују од повратних?

2

14. Од чега зависи брзина замрзавања неке течности?

1,5

15. Прецртај реч која не припада датом низуи објасни зашто си баш ту реч подвукао/-ла.

ИЊЕ **ГРАД** **СНЕГ** **МАГЛА**

2

16. Када има више воде у реци – у пролеће или лети? Зашто?

3

17. Саша је направио чај, а Марија лимунаду. Сипали су једнаке количине шећера. У којој течности ће се шећер пре растворити и зашто?

2

18. Зашто се стакло на прозорима кухиње у којој се спрема ручак зими врло често замагли?

2

19. Када огледало из хладне просторије пренесемо у топлу, не можемо да се огледамо у њему. Због чега? Објасни.

3

20. Зашто лети гуме на бициклама и аутомобилима чешће пуцају него зими?

3

21. Када ће се опран веш који су ваше маме рашириле брже осушити – по сунчаном или облачном дану? Зашто?

2

Прилог 4: Упитник за учитеље (У1)

Поштоване колеге,

у току је истраживање које има за циљ проучавање заступљености и могућности примене методе лабораторијско-експерименталних радова у разредној настави, односно на часовима Света око нас/Природе и друштва. Добијени подаци користиће се само у научно-истраживачке сврхе и послужиће као основа за израду препорука и предлога за превазилажење уочених тешкоћа. Ваше искуство и предлози биће нам од великог значаја и драгоцену помоћ у промовисању поменутих методе, па Вас зато молимо да прецизно, искрено и исцрпно одговорите на свако постављено питање. Упитник је анониман.

Хвала на сарадњи и разумевању.

На прву групу питања одговараћете заокруживањем једног од понуђених одговора.

1. Завршена школа:

а) средња б) виша в) висока

2. Пол:

а) женски б) мушки

3. Радно искуство у просвети:

а) до 10 година б) 11 – 20 година в) више од 20 година

4. Место рада:

а) град б) село

5. Ове школске године радите у:

а) првом б) другом в) трећем г) четвртом разреду д) комбинованом одељењу

1. Да ли мислите да је за примену лабораторијско-експерименталне методе потребна нека посебна опрема и приступ кабинетима за физику, хемију, биологију?

а) ДА

б) НЕ

2. Методу лабораторијско-експерименталних радова користите:

- а) никада б) понекад в) често

3. Методу лабораторијско-експерименталних радова најчешће користите за:

- а) мотивисање и увођење ученика у садржаје наставне јединице
б) обраду нових садржаја
в) понављање садржаја
г) вежбање или проверавање градива

4. Методу лабораторијско-експерименталних радова најчешће примењујете у:

- а) уводном делу часа
б) главном делу часа
в) завршном делу часа

5. Када користите лабораторијско-експерименталну методу на часу је том приликом заступљен:

- а) индивидуални облик рада
б) рад у пару
в) групни облик рада

6. Метода лабораторијско-експерименталних радова утиче на мотивацију ученика :

- а) нимало
б) мало
в) прилично
г) много

7. Који су критеријуми одлучујући када планирате да користите одређену наставну методу? (заокружите и рангирајте)

- а) природа садржаја _____
б) интересовања ученика _____
в) афинитети наставника _____
г) техничке могућности школе _____
д) садржаји који (не)постоје у књизи _____
ђ) _____

8. За припрему часа на коме планирате да користите методу лабораторијско-експерименталних радова углавном користите:

- а) дечије уџбенике, енциклопедије
б) приручнике за учитеље
в) интернет
г) штампу и часописе
д) _____

9. При реализацији наставе СОН/Пид применом методе лабораторијско-експерименталних радова имали сте тешкоће:

а) да

б) понекад

в) никад

10. Ако је Ваш одговор на претходно питање потврдан, наведите о којим тешкоћама је реч.

11. Шта би, према Вашем мишљењу требало предузети да би метода лабораторијско-експерименталних радова била више заступљена у настави?

Прилог 5: Упитник за ученике (У2)

Име и презиме ученика: _____

Разред и одељење: _____ Школа :

На претходних неколико часова садржаје из природе и друштва о неживој природи изучавао/-ла си самостално или заједно са својим друговима на тај начин што сте изводили различите огледе. Уколико на следећих 8 питања одговориш пажљиво и напишеш искрено своје мишљење, омогућићеш нам да утврдимо колико ти је учење на овај начин било интересантно, да ли си имао/-ла тешкоћа да научиш и разумеш предвиђене садржаје и да ли ти је овај начин учења лакши или тежи од уобичајеног. Шта год да напишеш – нећеш погрешити, али се потруди да будеш што искренији/-ја, јер нам је твоје мишљење веома важно.

Хвала на сарадњи!

1. Када сте учили о елементима неживе природе (води, ваздуху, материјалима) и путем различитих огледа сазнавали нека њихова нова својства, учио си (заокружи један од понуђених одговора):

Л А К О

Т Е Ш К О

2. Огледи које си изводио са друговима у групи или самостално код куће по твом мишљењу :

- а) нису занимљиви
- б) интересантни су
- в) јако су занимљиви

3. Приликом извођења огледа било ти је јасно шта и на који начин би требало да урадите, односно шта се од вас очекује:

- а) ретко – нисам разумео/-ла задатке
- б) понекад – дешавало се да не разумем шта би требало да радим
- в) увек – сасвим ми је било јасно шта треба да радим

4. Колико сте често изводили огледе на часовима Природе и друштва пре садржаја о неживој природи?

- а) нисмо их изводили
- б) врло ретко
- в) често

5. Када би могао да бираш, овако би волео да учиш:

- а) на сваком часу природе и друштва
- б) понекад
- в) никад

6. Шта ти се допада када о садржајима из природе и друштва учиш и сазнајеш извођењем огледа?

7. Шта ти се не допада када о садржајима из природе и друштва учиш и сазнајеш извођењем огледа?

8. Када боље научиш?

- а) када сам учиш из уџбеника и/или радних листова
- б) када наставник прича, а ви слушате
- в) када учитељица поставља питања, а ви одговарате
- г) када са друговима изводиш огледе, а затим са учитељицом разговарате о томе

