



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ПЕДАГОШКИ ФАКУЛТЕТ У ВРАЊУ



Марија Ј. Дејковић

**МОГУЋНОСТИ И ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ
МОНТЕСОРИ МАТЕРИЈАЛА ПРИ ОБРАДИ
САДРЖАЈА О ПРИРОДИ У РАЗРЕДНОЈ НАСТАВИ**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Врање, 2025.



UNIVERSITY OF NIŠ
PEDAGOGICAL FACULTY IN VRANJE



Marija J. Dejković

**POSSIBILITIES AND EFFECTS
OF USING MONTESSORI MATERIALS
IN TEACHING NATURE-RELATED CONTENT
IN PRIMARY CLASSROOM EDUCATION**

DOCTORAL DISSERTATION

Vranje, 2025.

Подаци о докторској дисертацији

Ментор:

Др Љиљана Митић, редовни професор,
Универзитет у Нишу, Педагошки факултет у Врању

Наслов:

Могућности и ефекти примене Монтесори материјала
при обради садржаја о природи у разредној настави

Резиме:

Основно усмерење овог рада јесте што обухватније сагледавање једне од најраспрострањеније и најпопуларније педагошке концепције дефинисане од стране италијанске педагошке реформаторке Марије Монтесори. Ово подразумева најпре сагледавање свих теоријских поставки њеног метода, историјски и друштвени контекст када је формиран, осврт на сличности и разлике са другим алтернативним педагошким правцима с краја 19. и почетка 20. века, поређење теорије развоја Марије Монтесори и других аутора, али и практичну примену и образовне ефекте примене ове алтернативне наставне концепције.

У фокусу су пре свега материјали Марије Монтесори и могућности које пружају у раду са ученицима, и то првенствено троделне Монтесори картице у обради садржаја о природи, а у оквиру наставног предмета Природа и друштво. Док је у свету огроман број радова и истраживања којима се ефикасност примене Монтесори материјала и генерално метода вишеструко потврђује, у нашој земљи готово да нема аутора који су озбиљније истраживали метод Марије Монтесори. Управо зато се чини веома значајним покушај приказивања свих домета, стремљења и достигнућа Марије Монтесори, али пре свега кроз практичну примену у разредној настави.

Методологија истраживања подразумева дефинисање проблема који се односи на утврђивање ефеката примене Монтесори материјала у усвајању садржаја о природи, у трећем разреду основне школе. Предмет истраживања односи се на проверу ефеката Монтесори материјала у усвајању садржаја о природи у трећем разреду основне школе и то кроз три тематске

целине. У истраживању је коришћена дескриптивна метода и метода експеримента са ротацијом експерименталног фактора. За проверу квантитета, квалитета и трајности стечених знања ученика коришћени су тестови који су креирани за ову намену јер испитују конкретно градиво које је предмет истраживања. Узорак истраживања чини шест одељења трећег разреда две основне школе из Враћа, „Бранко Радичевић“ и „Јован Јовановић Змај“. Након детаљне анализе резултата истраживања, основна хипотеза да коришћење троделних Монтесори картице приликом усвајања наставних садржаја о природи има позитивне ефекте на квантитет, квалитет и трајност знања ученика у потпуности је потврђена.

Овакви резултати отварају пут неким будућим истраживањима о ефикасности примене Монтесори материјала у разредној настави, а свакако могу бити и позив практичарима/учитељима да размотре примену дидактичких средстава које је осмислила Марија Монтесори, са циљем побољшања квалитета рада.

Научна област:
Научна
дисциплина:

Педагогија

Методика разредне наставе

Кључне речи:

Монтесори материјали, троделне Монтесори картице, настава природе и друштва, садржаји о природи, разредна настава

УДК:

37.091.3:3/5(043.3)

37.091.4 MONTESORI

CERIF
класификација:

S 270 Педагогија и дидактика

Тип лиценце
Креативне
заједнице:

CC BY-NC-ND

Data on Doctoral Dissertation

Doctoral Supervisor:	Ljiljana Mitić, PhD, full professor, University of Niš, Pedagogical faculty in Vranje
Title:	Possibilities and Effects of Using Montessori Materials in Teaching Nature-related Content in Primary Classroom Education
Abstract:	The main objective of this study is to provide a comprehensive examination of one of the most widespread and popular pedagogical concepts, defined by the Italian educational reformer Maria Montessori. This involves an in-depth analysis of the theoretical foundations of her method, the historical and social context in which it was developed, comparisons with other alternative pedagogical approaches from the late 19th and early 20th centuries, and a comparison between Maria Montessori's developmental theory and those of other authors. Additionally, the study focuses on the practical application and educational effects of this alternative teaching approach. At the core of this research are Maria Montessori's materials and the opportunities they provide in working with students, specifically the three-part Montessori cards in teaching nature-related content within the subject <i>Social, Environmental and Scientific Education</i>. While there is a vast number of studies worldwide confirming the effectiveness of Montessori materials and methods, there is a noticeable lack of extensive research on this method in our country. Therefore, this study aims to highlight the scope, aspirations, and achievements of Maria Montessori, primarily through its practical application in primary education. The research methodology involves defining the problem, which pertains to determining the effects of using Montessori materials in acquiring nature-related content in the third grade of primary school. The subject of the research focuses on assessing the effects of Montessori materials in acquiring knowledge about nature in the third

grade through three thematic units. A descriptive method and an experimental method with a rotation of the experimental factor were used in the study.

To assess the quantity, quality, and retention of students' acquired knowledge, tests specifically designed for this research were applied, as they examine the exact curriculum content under study. The research sample consisted of six third-grade classes from two primary schools in Vranje, "*Branko Radičević*" Primary School and "*Jovan Jovanović Zmaj*" Primary School. After a detailed analysis of the research results, the main hypothesis—that using three-part Montessori cards in acquiring nature-related content positively affects the quantity, quality, and retention of students' knowledge—was fully confirmed.

These findings pave the way for future research on the effectiveness of Montessori materials in primary education and serve as an invitation for practitioners/primary classroom teachers to consider implementing the didactic tools designed by Maria Montessori to enhance teaching quality.

Scientific Field:	Pedagogy
Scientific Discipline:	Methodology of class teaching
Key Words:	Montessori materials, three-part Montessori cards, Social, Environmental and Scientific Education, nature-related content, primary classroom education.
UDC:	37.091.3:3/5(043.3) 37.091.4 MONTESORI
CERIF Classification:	S 270 Pedagogy and Didactics
Creative Commons License Type:	CC BY-NC-ND

САДРЖАЈ

УВОДНА РАЗМАТРАЊА	10
I ТЕОРИЈСКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА.....	13
1.1. Историјски и педагошки контекст настанка педагогије Марије Монтесори ...	14
1.1.1. Педагошке прилике с краја 19. и почетка 20. века	17
1.2. Основне поставке Монтесори метода	25
1.2.1. Психички развој детета и осетљиви периоди	27
1.3. Теорије развоја Марије Монтесори и других аутора	33
1.3.1. Конструктивистичке и хуманистичке теорије учења у систему Марије Монтесори	44
1.3.1.1. Конструктивизам Марије Монтесори	44
1.3.1.2. Хуманистичка теорија учења и Марија Монтесори	46
1.4. Едуковани учитељи, слобода и подстицајно окружење као елементи Монтесори педагогије	50
1.4.1. Материјали као део припремљеног окружења	58
1.4.1.1. Практични материјали	58
1.4.1.2. Сензорно-перцептивни материјали	62
1.4.1.3. Језички материјали.....	65
1.4.1.4. Математички материјали.....	69
1.5. Космичко образовање Марије Монтесори и настава природе и друштва	73
1.5.1. „Бог без руку“ – пример презентације теорије Великог праска	75
1.6. Улога природе у Монтесори образовању	79
1.6.1. Примена Монтесори картица у настави природе и друштва.....	81
1.7. Елементи Монтесори педагогије у савременој настави природе и друштва	86
1.7.1. Основна обележја савремене наставе	86
1.7.2. Карактеристике савремене наставе природе и друштва	87
1.7.3. Заступљеност Монтесори метода у настави природе и друштва данас	90
1.8. Критике Монтесори методе	93
1.9. Преглед релевантних истраживања	97

II МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА	111
2.1. Проблем и предмет истраживања	112
2.1.1. Садржаји о природи у оквиру предмета Природа и друштво за трећи разред основне школе	113
2.2. Циљ и задаци истраживања	116
2.3. Хипотезе истраживања	116
2.4. Варијабле истраживања	117
2.5. Методе, технике и инструменти истраживања	117
2.6. Узорак истраживања	119
2.6.1. Опште карактеристике узорка	120
2.6.2. Постигнућа испитаника на НЗР тесту	123
2.7. Обрада података и резултати истраживања	129
2.8. Организација истраживања	130
2.9. Дескриптивни показатељи упитника	131
2.9.1. Тест Материјали и Кретање – анализа упитника	131
2.9.2. Тест Животне заједнице – анализа упитника	136
2.9.3. Тест Материјали и Кретање (ретест) – анализа упитника	141
2.9.4. Тест Животне заједнице (ретест) – анализа упитника	146
III АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА	152
3.1. Ефекат Монтесори материјала на тесту о Материјалима и Кретању	153
3.2. Ефекат Монтесори материјала на тесту Животне заједнице	161
3.3. Ефекат Монтесори материјала на трајност знања	168
3.3.1. Ретенција знања на тесту о Материјалима и Кретању	168
3.3.2. Ретенција знања на тесту Животне заједнице	179
ЗАКЉУЧАК И ПЕДАГОШКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ	192
ЛИТЕРАТУРА	199
ПРИЛОЗИ	205
Прилог 1: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Водене животне заједнице</i>	206
Прилог 2: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Биљке и животиње ливаде</i>	207
Прилог 3: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Биљке и животиње шума</i>	208
Прилог 4: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Биљке и животиње бара и језера</i> ..	209
Прилог 5: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Култивисане животне заједнице</i> ...	210

Прилог 6: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Култивисане животне заједнице 2</i>	211
Прилог 7: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Лековите биљке</i>	212
Прилог 8: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Особине материјала</i>	214
Прилог 9: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Повратна и неповратна својства материјала</i>	215
Прилог 10: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Течности</i>	217
Прилог 11: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Рециклажа</i>	218
Прилог 12: Монтесори картице за обраду садржаја <i>Кретање</i>	219
Прилог 13: Тест <i>Животне заједнице</i>	220
Прилог 14: Тест <i>Материјали и Кретање</i>	222
Прилог 15: Примарни подаци са тестова знања	224
Биографија аутора.....	232

УВОДНА РАЗМАТРАЊА

Морамо допустити деци да истражују, да повезују, да конструишу и да осећају да су важан део света који их окружује. Едукативно оруђе које је најважније није технологија. То нису ни интерактивне табле, ни ајпеди, па чак ни оловке. То су руке. Ослободимо њихове руке!

Тревор Еслер, Забавни Монтесори

Више је од читавог века како је један од највећих педагошких реформатора свих времена, Марија Монтесори, установила и прецизно дефинисала универзалне принципе развоја детета од најранијег до зрелог доба, као и своје педагошке концепције, а на основу вишедеценијског посматрања и проучавања понашања деце на свим насељеним континентима, најразличитијих социјалних статуса, културолошких усмерења, вероисповести, нација... Не чуди што је због овако пожртвованог и континуираног рада била позната и као „краљица посматрања“.

Иако многоструко потврђени кроз рад више десетина хиљада Монтесори школа и вртића у свету, ови принципи у академским круговима и даље представљају предмет бројних полемика и преиспитивања када је реч о њиховој сврсисходности. Међутим, поред овако великог броја Монтесори васпитно-образовних установа у свету, али и бивших ученика, а касније више него успешних људи (нобеловац Маркес, Тејлор Свифт, Лери Пејц, Џулија Џајлд...), огроман је и број истраживања која као предмет имају управо ефикасност метода Марије Монтесори, а чији резултати иду у прилог овом педагошком концепту у најразличитијим сферама васпитно-образовног рада.

И док се теорије Виготског, Пијажеа и многих других узимају као општеприхваћено и основно полазиште у проучавању развоја детета, без намере да било коју од њих преиспитујемо, мора се рећи да је неоправдано да се с друге стране методе, принципи и развојне фазе које промовише Монтесори педагогија до којих се дошло педесетогодишњим радом и проучавањем, и даље међу педагозима сматрају алтернативним приступом. Говоримо ли о Републици Србији, можемо слободно рећи да су такви ставови још израженији. У прилог томе наводимо само једну чињеницу. Наиме, капитално дело Марије Монтесори *Упијајући ум*, своју верзију на српском

језику добија тек 2003. године, што је недопустиво ако у обзир узмемо чињеницу да је написано пола века пре.

Ипак, у последње време приметан је пораст интересовања за педагошке принципе Марије Монтесори, додуше чешће код практичара и родитеља него код педагога, па је и све већи број школа и вртића који свој рад базирају на принципима васпитно-образовног рада Марије Монтесори. Међутим, упитно је колико се „исправно“ ради у таквим установама и да ли сам предзнак „Монтесори“ гарантује аутентичност ове педагошке стратегије, поготово ако знамо да ауторска права Марије Монтесори нису заштићена, што може само да нанесе штету и отвори могућност за још више полемика. Очигледна је и експанзија такозваних „Монтесори играчака“ које не испуњавају ни један од принципа које Марија Монтесори веома прецизно дефинише, а које неком средству пружају статус Монтесори материјала за учење.

Без намере да идеализујемо педагогију Марије Монтесори, нити било које друге, као и супротно, да умањимо значај било које друге на корист Марије Монтесори, ипак неоправдано је да након толико дуге примене и потврде пре свега кроз рад Монтесори практичара, као и велики број истраживања на глобалном нивоу, у нашој земљи рад Марије Монтесори и даље представља за многе непознаницу. Зато је и основно усмерење овог истраживачког рада управо што целовитије поимање, можемо слободно рећи филозофије Марије Монтесори, најпре теоријски, али и сагледавање могућности и ефикасности примене њених појединих сегмената у разредној настави, пре свега у обради садржаја о природним појавама у оквиру предмета Природа и друштво.

Ако изузмемо уводна и завршна разматрања, као и прилоге и друге обавезне елементе дисертације, овај рукопис подразумева три кључна дела.

Теоријски оквир дисертације подразумева пре свега сагледавање историјског и педагошког контекста настанка концепције васпитно-образовног рада Марије Монтесори, уз осврт на актуелне реформаторске идеје с краја 19. и почетка 20. века. Такође, настојали смо да педагошку концепцију Марије Монтесори сагледамо и из угла хуманистичких и конструктивистичких теорија учења. Основни принципи рада са децом, материјали, области учења, фазе развоја од раног детињства до зрелог доба, амбијент, улога васпитача, односно учитеља у Монтесори школи или вртићу, као и многи други сегменти васпитно-образовног приступа Марије Монтесори, део су теоријског оквира рада.

Посебно се чини значајним покушај компаративне анализе теорија развоја Фројда, Ериксона, Виготског, Пијажеа и Брунера са теоријом Марије Монтесори, али и сагледавање места и улоге Марије Монтесори код нас и у свету и њеног утицаја на савремене васпитно-образовне токове.

Методологија истраживања, друга кључна фаза рада, подразумева дефинисање проблема и предмета истраживања, дефинисање основних појмова, циљева и задатака, хипотеза и варијабли истраживања, узорак, организацију и ток истраживања, обраду података, али и детаљан осврт на претходна истраживања.

Последња фаза рада подразумева детаљан приказ и интерпретацију резултата истраживања.

Покушај сагледавања свих домета, стремљења и достигнућа Марије Монтесори али са нагласком на практичној примени у наставној пракси, односно могућностима имплементације овог веома комплексног начина рада, конкретно кроз Монтесори картице у настави природе и друштва, представљају највећи значај овог истраживачког подухвата.

I ТЕОРИЈСКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

1.1. Историјски и педагошки контекст настанка педагогије Марије Монтесори

Време у коме је Марија Монтесори рођена и живела је време које није пружало готово никакве шансе за напредовање и стварање успешне каријере за жене. Упркос овој чињеници и захваљујући својој упорности и невероватном духу, Марија Монтесори никада није одустала од своје мисије. Како је сам животни пут Марије Монтесори нераскидиво повезан са њеним професионалним усмерењима, неопходно је направити краћи осврт на неке од најзначајнијих догађаја из њене богате биографије а како би се што боље сагледала и разумела њена педагошка мисија.

Рођена је 31. 8. 1870. године у граду Кјаравале, у угледној италијанској породици. Већ када је напунила шест година породица се сели у Рим како би се Марији Монтесори омогућили најбољи услови за школовање и усавршавање. „U četrnaestoj godini počinje pokazivati zanimanje za matematiku i prirodne znanosti. Roditelji su očekivali da će se Marija školovati za učiteljicu, jedino više zanimanje za koje su se tada opredeljivale devojke. Ona je ipak mislila drukčije. Upisala se u školu za prirodne znanosti i tehniku. U toj se školi pojačava njezin interes za prirodne znanosti, napose za biologiju, iz čega je rezultirao i interes za studije medicine. Uz brojne teškoće upisala je kao prva žena studij medicine, trpeći u vrijeme studija brojna zadirkivanja svojih kolega. Vježbe iz anatomije je, npr., morala izvoditi sama u večernjim satima da kolege ne bi gledale kako secira mrtva ljudska tijela. Na kraju studija održala je javno predavanje koje je privuklo pozornost javnosti i zbog činjenice da će prva žena postati doktorica medicine u Italiji. Predavanje je izvanredno uspjelo i sve su tadašnje novine zabilježile da je promovirana prva žena u doktora medicine. Bilo je to 1896. godine kada je Marija navršila 26 godina.“ (Matijević, 2001: 33-34)

Након студирања, Марија Монтесори се опредељује за волонтерски рад и то са децом која су била окарактерисана као „слабоумна“. Како се поље психијатрије такође сматрало неприкладним за жену, Марија Монтесори овом послу приступа веома опрезно. На Институту за неуропсихијатрију волонтирала је као помоћни лекар на Универзитетској клиници. Управо радећи са овом децом, дакле са децом са тешкоћама у развоју и прилагођавању школском животу, Марија Монтесори

поставља темеље онога што је данас широм света познато као *Монтесори метод*. Наиме, посматрајући њихово понашање и активности, закључује да су ово деца пре педагошки запуштена, без адекватног приступа тј. третмана у смислу педагошког деловања и окружења које би им омогућило напредак, него ли медицински „случајеви“, односно особе којима је потребно медицинско лечење. Незадовољна приступом лекара, непостојањем било каквог материјала за рад за децу којим би могла да се упосле, односно предмета којим би могла да упосле своје руке (ако изузмемо мрвице хлеба којим би се након ручка играла), закључује да је овој деци потребан другачији образовни приступ. „Tijekom rada u Školi za djecu s teškoćama u razvoju, osmislila je metode putem kojih su i takva djeca uspjevala ostvariti odgojno-obrazovna postignuća. Navedeno je otvorilo pitanje razloga zašto djeca bez ikakvih razvojnih poteškoća imaju problema sa savladavanjem gradiva i ostvarivanjem školskih postignuća.“ (Stevović Havaić, 2023: 122)

Тако Марију Монтесори живот усмерава на педагогију, психологију и антропологију, а 1904. године постаје предавач из области педагогије студентима медицине и природних наука. Исте године добија и Катедру за антропологију на Универзитету у Риму, а њен једноставан језик чини предавања више него посећеним и популарним међу студентима.

Посебно значајан датум у животу и раду Марије Монтесори јесте 6. јануар 1907. године када Марија Монтесори отвара своју прву „Дечју кућу“ (La Casa de Bambini) јер јој је претходно било понуђено да отвори школу „новог типа“ за децу запослених родитеља у римској четврти Сан Лоренцо, где су се и налазили њихови станови. Марија Монтесори користи прилику да ради са децом без потешкоћа у развоју и то узраста од 3 до 6 година, што наилази на огромно интересовање и посећеност. Веома брзо, рад Марије Монтесори постаје предмет интересовања многих, а Дечје куће почињу да се отварају широм света.

Занимљиве су речи Марије Монтесори након одређеног времена проведеног радећи у Дечјој кући:

„Почела сам са радом осећајући се као сељанка која је сачувала довољну количину семена и нашла плодну земљу у коју ће их слободно посејати. Али погрешила сам. Тек што сам окренула грумен земље, нашла сам злато уместо пшенице. Јер је у грумену било скривено благо. Нисам била сељанка како сам

мислила, већ Аладин који држи у руци лампу, не знајући да је то кључ скривеног блага.“ (Монтесори, 2017:124)

Популарност методе Марије Монтесори поприма све веће размере па је накратко Монтесоријева постављена и за Владиног инспектора за Италију, што није потрајало због њених несугласица са фашистичким режимом.

Занимљиво је да је метод Марије Монтесори у прво време изазивао велико интересовање и међу нашим педагозима и то када још увек није био потврђен кроз вишедеценијску примену, за разлику од репутације какву данас има ова педагошка концепција, толико пута потврђена кроз огроман број научних истраживања и праксу. О овоме сведочи и начин на који се у часопису *Учитель* писало о Марији Монтесори још давне 1923. године: „Нема данас човека у педагошком свету, који није чуо или ма шта читао о систему Монтесори, који је постао тако популаран у многим државама оба континента. Нарочито у Сједињеним америчким државама он је направио читаву педагошку револуцију, да ми је чак и наш педагошки великан, г. Паја Радосављевић писао једном приликом у Рим, да не пропустим прилику а да не проучим овај систем и теоријски и практично, што сам ја радо учинио.“ (Стефановић, 1923: 437) Такође, више је него интересантно запажање учитеља Божицара Зечевића са Петог међународног конгреса за ново васпитање одржаног 1929. године у Хелзингеру: „Курс о Монтесори методи, који је био најбоље посећен, водила је сама г-ђа Др. Марија Монтесори из Рима, оснивач те методе. Г-ђа Монтесори на свом курсу приказала је свој рад на практичним примерима. Она је на конгресу учеснике курса заинтересовала, те је основано нарочито друштво присталица Монтесори методе која је проширена по целој свету, а све се више примењује, нарочито у почетним разредима.“ (Зечевић, 1929: 222)

Марија Монтесори успела је и да оснује Интернационалну Монтесори асоцијацију (Association Montessori Internationale) 1929. године. Борави и истражује у Шпанији, Холандији, Индији, дефинише универзалне принципе својствене развоју деце са свих континената и из најразличитијих услова живота у сваком сегменту и то од рођења до 24. године живота, пише своја најзначајнија дела, едукује васпитаче и учитеље за рад по њеном методу, а 1949. године бива номинована и за Нобелову награду за мир. Умире 1952. године у Холандији.

1.1.1. Педагошке прилике с краја 19. и почетка 20. века

У циљу што обухватнијег сагледавања ширег контекста када се о времену када је Марија Монтесори живела и деловала, важно је направити краћи осврт на актуелне педагошке концепције овог турбулентног периода.

Крај 19. и почетак 20. века доносе велике педагошке потресе и промене који пре свега проистичу из великих друштвених и идеолошких противречности. Значајан број разноликих педагошких теорија јавља се у време око Великог рата.

„И у педагогији, и нарочито у њој, требало је избрисати свест о класним супротностима и друштво идеализовати. Задаци су били прилично хитни. Није се радило само о питању у ужем смислу, него поред тога и о школском питању.“ (Žlebnik, 1983: 190) Подредити омладину себи био је један од основних циљева империјализма. Тако је ово постао и главни друштвени циљ, веома изражен и више него препознатљив у буржоаској педагогији.

Дешавају се, генерално говорећи, огромне промене. Напредак на пољу индустрије, технике, али и наука, како природних тако и друштвених, посебно када је реч о психологији, логично доводе и до потребе за реформисањем школства. „Зато су сви модерни реформни педагошки покрети тежили решавању школског питања и центар њихове проблематике у суштини био је реформа школства, школског система и образовања. Дотадашњи облици школског васпитања и образовања заиста више нису одговарали новом друштвеном и културном стању. И баш због тога што нове реформне педагошке правце није захтевао само интерес класне сигурности буржоазије, него и нови састав друштвеног и културног живота, модерни педагошки правци са обиљем нових сазнања, експеримената, примена и др. садрже много позитивног, стваралачког, укратко, они садрже многе елементе социјалистичке педагогије.“ (Žlebnik, 1983: 191)

У формирању „Нове школе“ велику улогу играју и сами наставници, чија је аутентична потреба да се школа учини пријатнијим местом за учење, довела до једног хуманијег приступа.

Када говоримо о практичарима, неопходно је осврнути се и на тзв. *прогресивну педагогију*, покрет настао почетком 20. века у Сједињеним Америчким Државама. Иако потекао од практичара, за њега веома брзо почињу да се интересују и теоретичари. Ово је правац који у први план ставља: дететову самосталност, активно

учење кроз истраживање и игру, ослањање на интересовања и потребе детета, комплексно учење насупрот предметној подељености градива... На овај начин полази се од искуства детета које није издељено на научне области. Акценат је на самом процесу, а не циљу, заправо процес и циљ се у овој стратегији стапају у једно. Неговање слободе и природног развоја детета, пружање могућности да покаже иницијативу, да се изрази кроз игру, цртање, певање, глуму, физичке активности, подстицање посматрања и генерално употребе свих чула у учењу и истраживању, зграде окупане светлошћу, са пространим учионицама и свежим ваздухом, само су неки од елементарних захтева ове педагошке концепције. Упоредимо ли ово са захтевима савремене школе, неће бити тешко да закључимо да се у великој мери подударају, а ако у обзир узмемо реалне околности, бар када је реч о нашој земљи, мора се признати да нисмо много одмакли од захтева који датирају с почетка 20. века.

Значајно теоријско поткрепљење прогресивна педагогија добија изласком Дјуијеве књиге *Демократија и васпитање* 1916. године. Популарисању Дјуијевих теза значајно је допринео његов следбеник Килпатрик, посебно кроз *пројектну методу*. По њој, активност ученика заснива се на његовом слободном избору као и максималном учествовању у процесу планирања, а сама реализација подразумева аутентичне животне услове.

„Метод пројекта има несумњиво добрих страна. Оснива се на психолошком сазнању да се знање, способности и особености карактера формирају активним учествовањем у решавању истинских проблема. Ученик, пошто је изабрао свој пројекат, доживљава га као свој задатак и зато се за њега лично интересује, а не као задатак који му је учитељ наметнуо. (...) Ако је пројекат индивидуалан, онда ученик у њему може да изрази своју особитост, а ако је колективан, онда развија социјалну одговорност и искуство у сарађивању (школа будућих радних односа).“ (Žlebnik, 1983: 194)

Прогресивна педагогија није прошла без оштрих критика. У њеном оспоравању најдаље је отишао Џорџ Каунтс који ју је окарактерисао као анархичну и педагогију екстремног индивидуализма.

Почетком тридесетих година 20. века Сједињене Америчке државе западају у економску кризу, што доводи до тога да и највеће присталице прогресивне педагогије почињу да размењују бројне несугласице, па и сам Килпатрик почиње промовисање једног у значајној мери измењеног педагошког начела по коме помоћ, узајамно

деловање и корист заједнице а не индивидуе постаје темељ васпитања и образовања. Тако у Сједињеним Америчким Државама, школу која негује снажне индивидуалисте, замењује школа чији је императив побољшање општег друштвеног живота.

Сам почетак 20. века у Европи је обележен великим јазом грађанске класе и сиромашних народних маса. Потребе владајуће грађанске класе бивале су све веће, а основни задатак школе постаје, како је већ истакнуто, омладину прилагодити тим потребама. Потреба да се реформише стара школа и сагради својеврсни темељ општег друштвеног развоја, доводи до појаве великог броја педагошких праваца. Иако наизглед веома разноврсни, суштинска разлика односи се на то у којој мери је неки од тих праваца приклоњенији и по својим суштинским идејама ближи једном од два доминантна правца с почетка 20. века, индивидуалној или социјалној педагогији.

Значајан напредак на истраживачком пољу развојне и педагошке психологије све је више доводио до указивања на значај активности детета. Додуше, нема ту ничег тако револуционарног ако у обзир узмемо чињеницу да се још у античко доба истицао значај и потреба за мануелним радом. Наведено доводи до појаве тзв. *радне школе*.

Основно полазиште ове педагогије је, како се из самог наслова назире, рад. „Но, како су полазну основу веома различито схватили, онда су и разлике међу представницима овог покрета биле велике, које су се односиле не само на циљеве и задатке васпитања, већ и на организацију практичног васпитног рада.“ (Сенић, Petrović, 2012: 136) Најистакнутији представник овог правца био је Георг Кершенштајнер. Сматрао је да је ручни рад од вишеструког значаја за дисциплиновање човека и у том смислу залагао се за увођење ручног рада у школе која би као крајњи резултат имала „употребљивог грађанина“. Касније се јављају бројне варијације Кершенштајнерове радне школе и то, пре свега, као одговор на наводну запостављеност образовног карактера ове школе, па тако настају *педагогија инструментализма, активна школа, функционална школа, школа акције, продуктивна школа, радна школа психофизичког смера, радна школа социјалдемократа*, а неки од најистакнутијих представника ових праваца били су Дјуи, Клапаред, Феријер, Блонски, Сајдел, Ото Глекел, Едуард Бурјер, Кинел и други.

Почетком 20. века јавља се и правац који у први план истиче истраживање педагошких појава али увођењем експерименталног метода – *експериментална педагогија*. Теоријске темеље овог правца дефинисали су и разрадили Ернест Мојман и Август Лај. У Француској велике заслуге за ширење овог правца свакако припадају

Алфреду Бинеу, у Сједињеним Америчким Државама Торндајку, у Русији Нечајеву. У нашој земљи, својим залагањима на пољу експерименталне педагогије истиче се пре свих Паја Радосављевић. Дакле, овај правац доноси решавање педагошких проблема по први пут употребом експеримента, статистике и систематског посматрања. „Ова педагогија је неоспорно дала много нових сазнања и тиме обогатила нека подручја педагошке науке. Али, погрешно је мислити да је она била неполитичка, изнад партија, као што се радо сама називала. Начин на који је примењивала неке методе и циљеви којима су те методе биле подређене показали су више пута да је овај педагошки правац верно служио, било да је сваки од поменутих научних радника био тога свестан или не, империјалистичко-државним, економским и политичким интересима.“ (Žlebnik, 1983: 226)

Без обзира на критике које су на њу усмерене, експериментална педагогија је донела велике новине: експерименти се не врше више само у лабораторијама већ у разреду, испитивани су разреди а не појединци, проучава се ефикасност наставе помоћу тестова, педагогија се служи статистиком и мерењем па почињу да је називају и *квантитативном педагогијом*.

Од осталих значајних концепција само ћемо поменути следеће: *персоналистичка педагогија* која као централни проблем васпитања издваја развој личности детета; затим ту је и *педологија* чије је основно полазиште да развој детета зависи најпре од наслеђа а тек онда и од утицаја средине; *културна педагогија* која прогрес човечанства види у усвајању културних вредности пре свега; *марксистичка теорија* која потенцира васпитање које је свима доступно, бесплатно и целоживотно, као и садржаје који пружају како опште академско тако и стручно образовање; *фашистичка педагогија* екстремно националистички оријентисана; *функционална педагогија* која предност даје развоју менталних процеса; на крају и *егзистенцијална педагогија* која је била усмерена на решавање битних питања човека којег је у потпуно дехуманизованим условима живота услед незаустављивог развоја технике потребно вратити себи.

Поред наведених, за овај период карактеристична је и појава школа које за циљ имају организацију такве наставе и рад на таквим садржајима који ће у потпуности одговарати потребама детета, а које су обједињене у један педагошки правац познат као *алтернативне школе*. Међу њима, свакако једна од најзапаженијих и

најпопуларнијих и до данашњих дана јесте педагошка концепција Марије Монтесори, која ће у раду бити детаљно описана у сваком њеном сегменту.

Поред педагогије Марије Монтесори, не смемо заобићи ни *Валдорф педагогију*, *Самерхил*, *Јена-план*, *Френеову педагошку концепцију*, као и многе друге.

У Енглеској је 1929. године Александар Нил отворио тзв. *Слободну школу Самерхила*, а вишедеценијско искуство које је стекао радећи у њој приказано је у књизи *Слободна деца Самерхила*. Из назива школе наслућује се већ основни темељ његове педагогије, а то је слобода. Деца су у Самерхилу била слободна да сама бирају активности којима ће се бавити, могла су али нису морала да похађају наставу, имала су на располагању бројне могућности када је реч о избору садржаја, посебно за бављење најразличитијим хобијима, али су могла и да лешкаре и не раде ништа по читав дан. То се посебно допадало новим полазницима, али није пролазило много да би се прикључили некој активности (раду у мајсторској радионици, цртању, читању књига, шивењу...) и да почну да похађају наставу. Иако основни темељ ове педагогије, слобода деце није била неограничена и ишла је само до оног момента када не би на било који начин угрожавала друге.

Циљ Самерхила није био да производи будуће научне раднике, иако су многи од полазника ове школе касније постали угледни професори, архитекте, писци, сликари, лекари, глумци... Наравно, међу њима је и обичних радника, али оно што је заједничко свима је да су израсли у срећне, испуњене, одговорне људе, задовољне својим послом. Развити код детета највише што може да се развије а не потенцирати по сваку цену академска знања, био је основни задатак ове школе, па макар и да је нечији максимум да буде чистач улица. У предговору *Слободне деце Самерхила*, Ерих Фром истиче: „Систем А.С. Нила представља радикалан приступ одгоју детета. По мом мишљењу, његова књига је врло значајна зато што заступа прави принцип образовања без страха. У школи Самерхил ауторитет није маска за систем манипулисања. Самерхил не развија теорију, већ преноси стварно, готово четрдесетогодишње искуство. Аутор се задовољава констатацијом да слобода функционише.“ (Nil, 1979: 8)

Јена-план, педагошки план или модел чији је аутор Петер Петерсон, назив добија по Јени, универзитетском граду у Немачкој. Суштина овог модела јесте идеја да школа мора бити попут породице јер се дете управо у породици осећа најсигурније, најслободније и најприродније развија. Школа би, дакле, требало да

буде уређена по угледу на породични дом, где би заједнички, тимски рад уз подршку старијих млађима у савладавању одређених тема дошао до изражаја. Све се у оваквом моделу одвија у заједници: и учење, рад, састанци, планирање, али и игра, забава и прославе, а то свакако доприноси јачању социјалних и емоционалних веза. Поделе на разреде нема, а центар свих дешавања је „дневни боравак“ уређен по угледу на кућне дневне боравке, уз сточиће, лежаје, ормариће и сл. Ученици су подељени у групе, а свака група добија водитеља. Рад се у највећој мери темељи на слободи, осим када је реч о елементарним академским знањима која се морају савладати. Наставног плана и програма нема. Рад у великој мери поштује индивидуална интересовања деце за одређену тему. О свему се разговара равноправно на релацији наставник-ученик-родитељ. Сваки истраживачки рад подразумева извештај који се пише након његовог окончања. „П. Петерсен је настојао да образовање окрене стварности, ситуацијама у којима се дете реално налази. Одбацио је поделу стварности на засебне субјекте. Петерсен је разликовао три објективне области у којима људи функционишу: *Бога* (духовни живот), *природу* и *човека* (културни живот). Разлике између ове три области нису тако јасне и веома су испреpletене. Процес учења чини могућим стицање фундаменталних искустава у свим овим областима. Потребно је обезбедити минимум знања, који онда треба комбиновати са систематским радом усмереним на свеукупан развој детета и припремити га за оријентацију према реалном окружењу. Петерсен је учење сматрао споредним процесом, подређеним идеји школске заједнице. Под обуком је подразумевао скуп смислених активности које формирају свест, вештине и способности.“ (Pomelov, 2021: 409)

Хелена Перкхерст развија правац заснован на уверењу да уколико се детету повери одређени задатак уз пуно поверење, оно ће инстинктивно учинити све да га реши на најбољи могући начин. О овоме сама Хелена Перкхерст говори: „Шта ученик ради када му се, као што му је дато Далтон лабораторијским планом, повери одговорност за извршавање одређеног задатка? Инстинктивно трага за најбољим начином да га оствари. Затим, када донесе одлуку, приступа њеној реализацији... Разговор му помаже да разјасни своје идеје и план поступка. Када стигне до краја, завршено дело задобија сав сјај успеха. Оно у себи садржи све што је ученик мислио, осећао и проживео током процеса његовог остварења. Ово је стварно искуство. То је култура стечена кроз индивидуални развој и колективну сарадњу. То више није школа – то је живот.“ (Parkhurst, 1922: 23)

Овај образовни систем настао је 1920. године у Далтону, па отуда и назив Далтонска школа или *Далтон-план*. Веома брзо постаје популаран, не само у Сједињеним Америчким државама, већ и у целом свету па Перкхерстова добија бројна признања у Кини, Јапану, Данској и у другим крајевима света, а популарност се очувала до данашњих дана о чему сведочи постојање више од двеста школа овог типа које уживају репутацију најелитнијих. Школа је прилагођена сваком појединачном ученику и прати темпо напредовања сваког појединца, а слобода, поверење и сарадња су нешто без чега се рад у овој школи не може замислити. Наставни план је организован у виду мањих целина, а сваки ученик својим темпом извршава задатке предвиђене оваквим мини-плановима, али с тим што је његово коначно испуњење орочено. Настава се одвија у специјализованим лабораторијама. Читав систем организован је на релацији дом-задатак-лабораторија, при чему је дом нешто што бисмо најприближније могли да упоредимо са одељењем, односно узрасном групом у вртићу. Сваки Дом подразумева и водича, односно наставника попут разредног старешине или учитеља у нашим школама. Задатак подразумева једну врсту уговора између наставника и ученика о задацима које ученик треба да испуни у договореном временском оквиру. Лабораторија подразумева време за непосредно стицање искустава, односно рада на обављању испланираних задатака, при чему ученик може самостално да истражује, у пару или групи, а помоћ наставника је увек на располагању. Значајна одлика ове школе јесу графикони. „У свакој лабораторији, за сваки разред, виси табела у којој је у првој колони са леве стране вертикално наведено име сваког ученика, док се у првом реду на врху хоризонтално налазе бројеви активности. Ученици на табели означавају које су делове активности завршили.

На овај начин, ученик у једном тренутку може да сагледа свој напредак у односу на преостале задатке, али истовремено може и да упореди свој напредак са напретком других ученика.“ (van der Ploeg, 2013: 13) Овакав начин праћења сопствених постигнућа омогућава висок степен самосталности и независности у односу на наставника. Они који су завршили Далтон школу неретко истичу да их је овакав приступ веома добро припремио за студије јер их је научио како да у потпуности контролишу свој пут сазнања.

Валдорфску школу основао је Рудолф Штајнер 1919. године и то у фабрици цигарета „Валдорф“ у Штутгарту, а на захтев шефа фабрике Емила Молта. Школа је најпре била намењена деци запослених, али веома брзо из ове школе развила се једна од најпопуларнијих педагошких концепција у свету, а која припада алтернативним. Валдорф педагогија окренута је развоју целовитог бића, а неке од вредности које промовише су заједништво, стваралаштво, љубав према учењу и раду, естетске и моралне вредности, доживљај смисла и радост живљења. Штајнер је сматрао да образовање не може да се посматра изоловано, већ да је нераскидиво повезано са свим областима друштвеног живота. Суштински, ова концепција ослања се на антропозофију, која представља науку о телу, духу и души. „Антропозофија је основа валдорфских школа, али се нигде не појављује као њен садржај. У ствари, основа сваке антропозофске духовне науке је позив на унутрашњу активност, на онај људски елемент који може да настави да буде активан, чак и када су сва чула замрла, само мисао наставља да функционише.“ (Барбареев, 2007: 61)

Холистички приступ веома је захтеван у реализацији наставе, а од наставника у Валдорфској школи захтева много напора како би обиље разноврсних садржаја повезао у логичне целине којима се ученици баве током одређеног периода, а да то притом подразумева наставу богату мноштвом креативних метода и материјала за рад. Штајнер је такође утемељивач педагогије познате као *еуритмија* (уметност покрета), а по њему она је лековита. За хармоничан развој младог бића она је прекопотребна како би се постигло јединство духовног и телесног.

„Рудолф Штајнер говори и пише о васпитним и наставним методама, али једно је за њега најважније: прави педагошки кораци и мере се никада не остварују кроз програм, нити из теорије, већ се прилагођавају кроз способност васпитача да развије своју интуицију и да послуша шта се дешава са дететом, да истражује шта дете носи са собом и шта је најбоље за њега.“ (Барбареев, 2007: 62)

1.2. Основне поставке Монтесори метода

Прва асоцијација на само помињање имена Марије Монтесори свакако су код огромног броја људи Монтесори материјали. То је разумљиво ако у обзир узмемо њихову популарност и распрострањеност широм света. Међутим, Монтесори материјали подразумевају само један део изузетно комплексне педагошке концепције – Монтесори метода. Они су део једне шире целине, подстицајног окружења, које у овом методу игра више него важну улогу. Међутим, како истиче Светомир Бојанин: „Основни значај појаве Марије Монтесори, како за педагогију тако и за област менталног здравља деце, јесте у томе што је својим делом успела да отелотвори полазиште савремене педагогије које је дефинисао Коменски, творац идеје о савременом школству (и то још у 17. веку), захтевајући да се у школама не сме тражити од деце оно за шта још нису дорасла, што не могу, нити оно што деца с којом педагог ради не желе. Универзитетска педагогија је тај став учинила просто смешним. Поставља се према њему као према случајном, утопијском залету неког добронамерног фантасте, иако већ читаво столеће има поред себе разрађени метод којим је Монтесоријева учинила тај *утопијски захтев* реално могућим и изводљивим односом према деци, у свакодневној животној стварности.“ (Бојанин, 2006: 2-3) И заиста, нема педагога који се толико залагао и поштовао индивидуалне могућности деце и указивао на значај њиховог слободног избора када је реч о раду, самосталности у раду и, чини се, имао толико поверења у дететове потенцијале само ако их одрасли не спутавају својим беспотребним наметањима и очекивањима.

Марија Монтесори своју теорију развија у време када је и у Италији као и у остатку Европе незадржив развој индустрије и технике. Промена услова живота, и у Италији доводи до потребе за променама у васпитно-образовном систему. Заправо, мења се улога породице а самим тим и схватања о детету. У образовању је доминантна улога наставника, групе су хомогене, градиво је издељено, доминантна је спољашња мотивација путем награде и казне и др. Зато је један од првих захтева Марије Монтесори приликом отварања Дечје куће увек био уношење што више материјала и предмета из реалног живота, наравно прилагођене величине и генерално могућностима детета, а који ће дете „позвати“ на активност и подстицати његово практично ангажовање. То су предмети које срећемо и користимо свакодневно у свом

дому попут чаша, флаша, кашика, штапаљки, чинија, пинцета и др. „Околина сама по себи ништа не креира, сматра Монтесоријева, али може да подстиче развој или да га омета, па и деформише. Све зависи од тога да ли омогућава оне контакте којима је дете дорасло сваког тренутка тих сусретања са светом; значи да ли их разазнаје између себе и да ли реалитет који се тиме открива буди у детету нове тежње омогућавајући њихову диференцијацију. Тиме се подстичу креативне потребе које свако дете носи у себи и којима се оно увек препушта, нарочито у најранијем развојном периоду. Васпитач треба да омогући најмлађима само те хармонизоване односе између могућности да разумеју и окружења које им нуди контакте приступачне томе разумевању.“ (Војанin, 2006: 10)

Темељ Монтесори метода јесте на релацији дете-окружење-наставник. Иако се чини да је улога наставника у овој педагогији минимизирана, то је можда само на манифестном нивоу, а суштински она је много већа и сложенија него у традиционалним школама. Наиме, од наставника, тога како ће да креира подстицајно окружење и демонстрира рад на одређеном материјалу, зависи умногоме успешност свеукупног рада. Дакле, пред Монтесори васпитачем је више него сложен и одговоран задатак: да својом ненаметљивошћу допусти детету слободан избор активности, али и да их прати, усмерава, буде подршка, али не у смислу помоћи у нечему што дете може да уради само, не охрабрењима у виду коментара који по Марији Монтесори ни на који начин нису од помоћи ученику већ само беспотребно скрећу пажњу на наставника.

Монтесори подстицајно окружење је простор намењен боравку и самосталном учењу, а који између осталог подразумева и Монтесори материјале, доступне и потпуно прилагођене деци, а који су подељени по областима и то на: практичне материјале, сензорне, математичке, језичке и материјале за космичко образовање.

Када је реч о детету у чије снаге има безгранично поверење, Марија Монтесори у великој мери ослања се на знања из медицине, психологије, психијатрије, педагогије. Међутим, веома је резервисана по питању научних истраживања, тачније експеримент и статистику који у ово време добијају значајно место и примењују се у проучавању педагошких проблема. „Мјерење и експериментирање нашло је своје мјесто и у педагогији. Montesori се povezuje s том тежњом, али usmjerava се u другом smjeru. Analizira provedbu мјерења u дјејој психологији и педагогији и tvrdи како brojна antropometrijska истраживања, unatoč svim апаратима kojima raspolažu, nisu u mogućности

istražiti istinsku dječju prirodu. Dijete koje u školskoj klupi sjedi šest sati na dan nije prirodno, slobodno, pravo dijete i otuda su svi rezultati pogrešni. Promatranje djeteta u uvjetima njegova slobodnog kretanja – neizostavna je pretpostavka utemeljenja znanstvene pedagogije.“ (Bašić, 2011: 206)

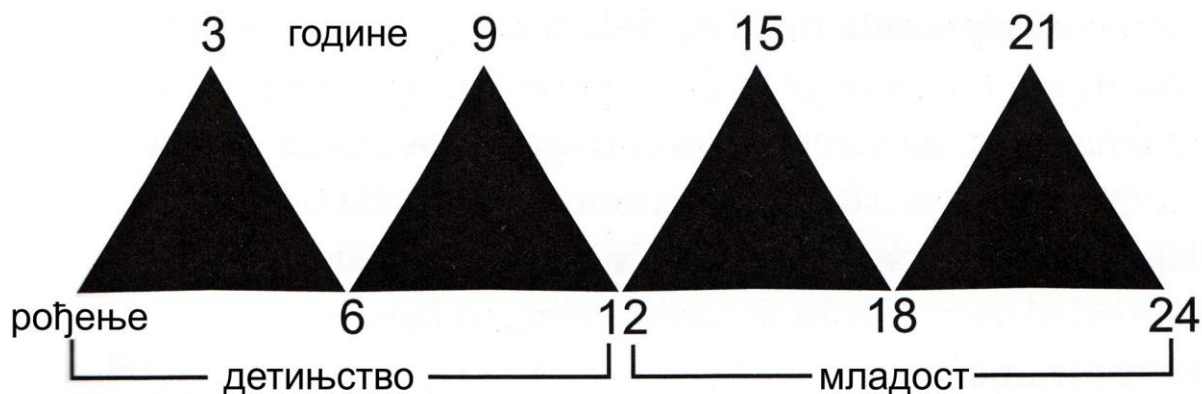
Марија Монтесори сматрала је да се са васпитањем мора кренути од најранијег детињства. То је време највећих могућности када је реч о утицају на свеукупан развој личности детета. Веровала је у дететов ум, као и у огроман потенцијал да само себе подучава новим знањима, односно усваја их из адекватног окружења. Тврдње о значају овог периода за самостално учење, Марија Монтесори поткрепљује примером учења језика код деце. Истиче да дете говор усваја слушајући људе из непосредног окружења, дакле нико га томе не подучава, јер га у том периоду нико није ни могао подучавати, а опет језик којим човек једино говори савршено јесте онај који је научио у периоду најранијег детињства. Тек са навршене три године дете је поставило темеље своје личности и надаље му је потребан васпитно-образовни приступ тј. помоћ учитеља.

1.2.1. Психички развој детета и осетљиви периоди

Марија Монтесори издвојила је периоде развоја и то на: први период који траје од рођења до шесте године; други период који траје од шесте до дванаесте године; трећи период, који почиње од навршене дванаесте године до осамнаесте и последњи, четврти период, који траје од осамнаесте године па надаље (до доба зрелости, око двадесет и четврте године).



Слика 1. Класично образовање засновано на претпоставци о линеарном развоју (стрелице представљају повећани притисак) (према: Lilard, 2015: 31)



Слика 2. *Монтесори образовање усклађено са достизањем врхунца и опадањем током људског развоја* (према: Lilard, 2015: 31)

Први период Марија Монтесори назива *стваралачким периодом*. Ово је период предшколског доба, када сви васпитни капацитети треба да буду усмерени на развој дететове интелигенције, а не на стицање академских знања, која свакако неће изостати уколико се у овом периоду детету пружи услови који ће омогућити његов максималан интелектуални развој. Чулно истраживање је основна активност детета до шесте године живота, а основни циљ овог предшколског периода је развој индивидуалног бића, како би временом то индивидуално биће са специфичним капацитетима могло да допринесе и друштву. Ангажовање дететових чула главни је задатак одраслих у овом узрасном периоду. Говорећи о значају васпитања чула Марија Монтесори истиче: „Васпитање чула је од највећег педагошког интереса. Наш васпитни циљ је у опште двојак: биолошки и социјални. С биолошког гледишта тежимо да помогнемо природни развитак детета, а са социјалног да припремимо индивидуу за заједнички живот друштва. У интересу социјалног васпитања потребно је увести техничко васпитање, које ће васпитаника научити да се служи спољним светом. Васпитање чула с оба та гледишта врло је важно. Развитак чула претходи вишим духовним делатностима.“ (Монтесори, 1928: 408)

Овај период Марија Монтесори дели на период од рођења до треће и од треће до шесте године. Структура дететовог ума је у ово доба таква да одрасли готово немају утицај на дете. У другом потпериоду, од треће до шесте године, дете постаје посебно осетљиво на утицај одрасле особе.

„Марија Монтесори је уочила две посебне способности које помажу деци у индивидуалном развоју у првом периоду: деца пролазе кроз периоде када су усмерена

на развој одређене способности, њихови мозгови раде на другачији начин од наших. Периоде током којих се развија одређена способност детета назвала је периодима осетљивости. То су пролазни периоди у току којих је дете активно у једној области развоја, искључујући остале. Огромна моћ и интересовање усмерени су на један капацитет, на исти начин на који моћан рефлектор сву своју енергију баца на осветљавање само једног предмета.“ (Lillard, 2015: 49)

Једном завршен, сензитивни период се више не понавља. Слично Марији Монтесори, овакве периоде уочава биолог Де Ври код свих живих бића, поткрепљујући своје тезе примерима метаморфозе лептира и уопште инсеката. Међутим, Марија Монтесори први пут говори о постојању осетљивих периода код детета, уграђујући своју теорију у васпитно-образовни процес.

„Када један од ових сензитивних периода прође, појављује се други. У детињству се зато напредује од једног освајања до другог, у сталном ритму који чине радост и срећа. Кроз духовну ватру, која гори без трошења, одвија се развој човековог менталног живота. А када прође сензитивни период, стечене интелектуалне способности видљиве су у процесу мишљења, воље и вредног истраживања.“ (Montesori, 2018a: 47)

Тантруме или „изливе беса“, Марија Монтесори објашњава управо као неиспуњене потребе током одређеног сензитивног периода. Психички развој детета је у највећој мери условљен овим сензитивним периодима тј. тренутним инстинктима који су неопходни за развијање неке особине. Спољашња средина обезбеђује детету да одабере оно што му је потребно за развој. Уколико наиђе на препреку, дете не може да задовољи своје потребе, па код детета долази до стварања својеврсног притиска који може да прерасте у одређени психички поремећај. Управо зато Марија Монтесори истиче огроман значај вођења рачуна о дететовом окружењу, као и чињеници да ако се детету не помогне да оствари своје потребе током одређеног осетљивог периода, оно се непрестано осећа угроженим и бори за свој психички развој.

Говорећи о сензитивним периодима, Марија Монтесори посебну важност поклања сензитивном периоду за *ред*. Наводи да је ред основа дететове оријентације. Иако ће можда деловати невероватно да тако мало дете има веома изражен осећај за спољашњи ред, ова осетљивост се јавља још у првој и наставља у другој години живота. „Дететова сензитивност на ред може се приметити већ током првих месеци

по рођењу. Позитивна реакција појављује се кроз ентузијазам и радост детета када види ствари на њиховом месту. То је лако уочљиво свима који знају за наше принципе и знају шта да траже. Могу дати пример дадиље која је, гурајући у колицима петомесечну бебу, приметила њено интервенисање и радост при погледу на белу мермерну плочу у сивом, старом зиду. Иако је дете имало тек пет месеци, а вила њених родитеља била пуна лепог цвећа, мала девојчица је увек изгледала узбуђена и задовољна када би се нашла близу плоче.“ Много је примера из непосредног искуства којима Марија Монтесори поткрепљује свој став о овом сензитивном периоду и генерално о значају реда за децу. Заправо, за Марију Монтесори ред је животна потреба која води сигурности и срећи. Интензитет инстинкта ка реду Марију Монтесори наводи на осмишљавање простора каквим се од отварања прве Монтесори куће (вртића), до данас, дакле више од једног века, одликује сваки аутентични Монтесори вртић и свака аутентична Монтесори школа. О уређењу простора као подстицају биће више речи у другим деловима рада.

Марија Монтесори велики значај даје чулној активности детета и то је у њеном методу очигледно на сваком кораку. Развија концепт *упијајућег ума*. То се посебно односи на предшколски период, период до шесте године. Сматрала је да је основна људска активност, посебно изражена у овом првом периоду развоја, истраживање. Дете Марија Монтесори у овом периоду пореди са сунђером који све упија. „Окружење за децу млађу од шест година зато нуди мноштво могућности за истраживање, не у свету фантазије, као у многим предшколским програмима, већ у свету реалности, који су прва људска бића изашла да истражују. Истраживање стварног света наставља се кроз програм за основну и средњу школу и план за универзитет, али ван учионице, проширено на људску заједницу и, коначно, свет у целини.“ (Lillard, 2015: 37-38)

Као што се из свега наведеног види, Марија Монтесори верује у образовање засновано на периодима развоја, а не у образовање засновано на планове, програме и нивое какво је до данас заступљено.

Други период развоја траје од шесте до дванаесте године. У овом периоду образовање се одвија на два нивоа, од шесте до девете и од девете до дванаесте године. Основни принципи се код Марије Монтесори не мењају ни у једном периоду развоја, разлика је једино у приступу, односно прилагођавању одређеном периоду. Период око шесте године изузетно је буран и представља прекретницу у смислу

једног новог правца у развоју, а то је развој од индивидуалног ка друштвеном бићу у погледу социјалних односа детета, као и од конкретног ка апстрактном размишљању, односно истраживању појава које их окружују у свету. Ово је период физичких и интелектуалних промена код деце. Физичке промене су очигледније, али и менталне долазе до изражаја у смислу могућности улагања већих интелектуалних напора и боље концентрације. Зато Марија Монтесори овај период *назива интелектуалним периодом*. „Дечји апетит за знањем је огроман и она се не задовољавају деловима изолованих информација: није им довољно да о једном делу пишу рад, да други памте, а трећи репродукују за тест, већ имају потребу да овладају комплетним знањем. У овом периоду сви други фактори постају безначајни у односу на важност храњења интелигенције и отварања огромних пространа знања жељном истраживању.“ (Lillard, 2015: 68-69)

Борба за самосталност је такође уочљива карактеристика овог периода и огледа се у све чешћој потреби да се борави ван куће која их ограничава. Деца више не желе да беспоговорно одговарају на захтеве и очекивања својих родитеља, већ почињу да желе самосталност у размишљању и одлучивању. Формирају вршњачке групе ван куће, боре се за свој статус у њима. Код детета се такође развијају више менталне функције, оно је заинтересовано за апстрактно истраживање. Јавља се и велика потреба за моралним преиспитивањем. Концепт правде, како га Марија Монтесори назива, проистиче управо из овог преиспитивања, као и саосећање за друге. „Једна од највећих нових способности која се јавља у другом периоду развоја је способност маштања (...) Марија Монтесори је тврдила да је машта производ вишег нивоа свести и да зависи од претходне способности да се разликује стварно од измишљеног, чиме је могуће откривање међуповезаности чињеница, мисли, осећања, жеља. Машта има основу у чулном искуству и представља способност замишљања материјалних предмета или стварног искуства када нису присутни, виђења у мислима онога што више не можемо видети, слушања онога што више не чујемо. Ми користимо ове слике за стварање нових менталних творевина, али да би то било могуће, потребно је да оне већ постоје у нашем искуству.“ (Lillard, 2015: 73-74)

Имајући у обзир појаву нових особина, а у складу са њима и циљева, Марија Монтесори приступ и окружење сада у потпуности прилагођава њиховом остварењу.

Трећи и четврти период су периоди када је дете/човек већ у потпуности формирано као личност. Трећи период траје од дванаесте до осамнаесте године и

дели се на два подстадијума, од дванаесте до петнаесте и од петнаесте до осамнаесте. Ово је период великих промена, адолесценти су врло осетљиви на том преласку из детињства у одрасло доба баш као новорођенче. Сада је изузетно изражено интересовање за стваралаштво, креативност, уметност, разумевање друштвених односа, изучавање цивилизације, људско понашање, прошлост, Земљу и природу генерално, то је период када се критички расуђује, дискутује, полемише... У последњем периоду особа је у интелектуалном смислу потпуно развијена и сада је акценат на потреби за радом, самоизградњом, самосталношћу у економском и сваком другом смислу. „Млада особа је већ развила капацитете потребне за успешну интеракцију с окружењем: самосталност, дисциплину, мотивацију и друштвену одговорност, а оно што је потребно у овом последњем периоду је мудар савет, охрабрење и подршка одраслог.“ (Lillard, 2015: 197)

Марија Монтесори развила је јединствену теорију која прати развој детета од рођења до зрелог доба. Потребно је пратити, посматрати и препознати фазе развоја, у складу са тим деловати подстицајно и последња фаза у развоју, фаза *специјализованог истраживача* свакако неће изостати.



Слика 3. Монтесори поглед на развој (према: Bašić, 2011: 208)

1.3. Теорије развоја Марије Монтесори и других аутора

У развојној психологији наилазимо на бројне теорије развоја детета јер је ово питање било предмет интересовања многих аутора. Бројна истраживања довела су и до бројних фактора који утичу на овај сложени процес. „Отуда и савремене теорије све више уважавају узајамно дејство фактора развоја, интерпретирају развој кроз интеракционистичко схватање. Средина делује на дете али је и оно активни учесник који је способан да до извесне мере бира шта ће из средине усвојити - најпре зато што је осетљивије на неке дражи него на друге, а са развојем стиче способност да то све више чини свесно и вољно.“ (Brković, 2011: 51)

Почетак двадесетог века обележила је **Фројдова психоаналитичка теорија** развоја која је подразумевала радикалне промене у односу на дотадашње традиционалне теорије и схватања развоја човека. По Фројду, несвесни процеси доминирају над човековим свесним процесима, док су се дотадашња тумачења човека углавном сводила на његову дефиницију као рационалног и одговорног бића. Структуру личности чине *ид*, *его* и *суперего*. Ид је онај део личности који је у потпуности ослобођен логике, садржи све оно што је наслеђено, подразумевајући инстинкте. Њиме управља задовољство, односно потребе које, ако се не задовоље доводе до тензија. „Тензија има четири извора: (1) процеси рашћења, (2) фрустрације, (3) конфликти и (4) угрожавање. За редукацију тензије иду су на располагању рефлексне активности и примарни процеси, замишљање (представа) објекта. Ид нема додира са светом реалности и примарни процеси не могу да задовоље потребу те ангажује его који секундарним процесима, психолошким функцијама које су у складу са принципом реалности, постиже задовољење различитих инстинката, поштујући законе логике и морала (захтеве суперега). То је основа за развој ега, али учење нових метода које ће редуковати тензију представља и развој личности у целини.“ (Brković, 2011: 52)

Док идом управља принцип задовољства, его је у потпуности подређен принципу реалности који тежи социјално прихватљивом начину задовољења жеља. Последња фаза развоја подразумева суперего када доминира принцип моралности, а дете почиње да разумева да свој его треба контролисати и прихвата стандарде понашања, а его преузима улогу усклађивања захтева ида, средине и суперега.

Фројд је препознао и дефинисао следеће стадијуме развоја личности: *прегенитални стадијум* (до пете године, у оквиру кога препознаје оралну, аналну и фалусну фазу), *период латенције* (од шесте до дванаесте године, када је либидо скривен а изражена жеља за учењем) и *генитални стадијум* (период који почиње са пубертетом, који карактеришу појачано интересовање за себе и друге, хетеросексуалне везе, уочљив напредак у погледу емоционалног и социјалног развоја). (према: Vulfolk, Hјuz & Vокар, 2014)

Фројду се веома замера због чињенице да његове тврдње нису засноване на практичном искуству, односно што није имао много контаката са децом како би их проверио. Међутим, следбенице његове теорије, на челу са Аном Фројд, примењивале су их у пракси, односно на деци и сматрале их јако драгоценим за разумевање дечјег развоја. Такође се и Мелани Клајн истиче као водећи следбеник Фројдовог учења и попут Ане Фројд тврди да је познавање Фројдовог рада од кључног значаја за наставнике како би избегли фрустрације ученика. „Оне генерално тврде да је формално образовање у конфликту са дететовим природним жељама за задовољством и стимулацијом и да оно настоји да их спута, те да би наставници требало деци да буду и терапеути, као што су им едукатори. Ана Фројд је коментарисала: *У сваком периоду емоционалне реакције детета на особе које га окружују су другачије*. Наставници би, стога, требало да настоје да деци обезбеђују задовољење емоционалних потреба тако што ће пружити безбедно, прихватајуће окружење за учење и избегавати непотребне фрустрације.“ (Vulfolk, Hјuz & Vокар, 2014: 155)

Тешко је направити паралелу између два потпуно различита усмерења у погледу развоја, каква су усмерења Фројда и Марије Монтесори. Ипак, постоје поједини аспекти у којима се ова два велика реформатора сличних уверења. Наиме и Фројд попут Марије Монтесори говори о начинима на које одрасли несвесно спутавају развој и учење детета. Такође, и за Фројда је окружење веома важно, али првенствено на школском узрасту када дете почиње да се интересује за истраживање, има различита интересовања, хобије и сл. Марија Монтесори наглашава веома велики значај едуковања учитеља јер је њихова улога у несметаном развоју деце огромна. Фројд такође наглашава потребу познавања одлика сваке развојне фазе детета како би у складу са тим и могли да им обезбеде адекватно окружење и избегну развијање фрустрација. Марија Монтесори цео свој рад посветила је дететовим потребама,

односно начинима њиховог задовољења како би се избегли неки озбиљнији психички поремећаји. Разумевање детета, праћење његових потреба за одраслог мора бити приоритет. И Марија Монтесори веома се бавила несвесним делом човековог ума и анализирала га. У том смислу, анализирајући понашање одраслих у тренутку када дете постане самостално и почне да хода и самостално истражује и дира ствари које га окружују, Марија Монтесори истиче: „Колико год да одрасли воле дете, у њима се појављује јак одбрамбени инстинкт. У питању је несвестан осећај страха да ће им сметати дете које још не размишља, комбинован са поседничким осећајем да ће предмети бити испрљани или уништени.“ (Montesori, 2018a: 78) Дакле, дете, које је тек почело да се креће, већ наилази на несразмерно моћније одрасле који на све начине покушавају да спутају његове покрете под изговором, односно верујући да само испуњавају своју обавезу да дете буде „исправно васпитано“. И Фројд и Марија Монтесори рано детињство сматрају пресудним за свеукупан развој. *Дете је отац човека* – чувена је мисао Сигмунда Фројда. Ипак, тешко је направити суштински значајну паралелу када говоримо о фазама развоја које су дефинисали ови велики реформатори. Иако су обоје наглашавали првих 5-6 година живота пресудним у развоју човека, код Фројда све су фазе условљене одређеним сексуалним инстинктом као пресудним, док је основно обележје теорије развоја Марије Монтесори појава осетљивих периода карактеристичних за сваки период развоја. Док Марија Монтесори наглашава значај подстицајног окружења од самог рођења, Фројд истиче важност утицаја средине тек на школском узрасту, док у претходним фазама говори о особеностима условљеним сексуалним нагонима па је његова теорија препознатљива и под називом психосексуална теорија развоја. Ипак, тешко је замислити аутора који се бави освртом на теорије развоја личности који као једну од најзначајнијих не би истакао и Фројдову, иако многоструко критиковану, као и аутора који би се осврнуо на рад Марије Монтесори, бар када говоримо о нашем подручју.

Под утицајем Фројда, **Ериксон** је дефинисао своју психосоцијалну теорију, али за разлику од Фројдове, нагласак није на сексуалном већ на социјалном утицају. Теорија Ерика Ериксона подразумева осам фаза у развоју човека. Стадијуми се појављују сваки у своје време и условљени су сазревањем. Сваки стадијум развоја подразумева и одређени задатак од чијег испуњавања директно зависи наредни стадијум развоја. „Према Ериксоновој идеји, у свакој фази развоја постоји задатак

који мора бити остварен. Успешно решавање сваке фазе утиче на наредну фазу. Како људи пролазе кроз сваку фазу, формирају снаге или слабости личности на основу свог развоја током те фазе. Описујући ово, Ериксон нам је дао термин *криза идентитета*. Сматрао је да је неизбежно да млади људи доживљавају сукобе док расту и мењају се у одрасле особе.“ (Моонеу, 2013: 45-46) Ово представља још једну важну сличност са Фројдовом теоријом.

Табела 1: Фазе психолошког развоја по Ериксону (према Моонеу, 2013)

<i>Узраст</i>	<i>Фаза</i>	<i>Епигенеза</i>
<i>рођење до прве године</i>	поверење / неповерење	нада
<i>1-3. године</i>	аутономија / стид и сумња	воља
<i>3-6. године</i>	иницијатива / кривица	сврха
<i>6-11. године</i>	умешност / инфериорност	компетентност
<i>адолесценција</i>	идентитет / конфузија улога	верност
<i>млађе одрасло доба</i>	интимност / изолација	љубав
<i>одрасло доба</i>	плодност / стагнација	брига
<i>старост</i>	интегритет / очајање	мудрост

Сличност између Марије Монтесори и Ерика Ериксона можемо препознати у погледима Ериксона који пружају могућност за практичну примену а за подстицање иницијативе код предшколаца. Сматрао је самосталност и иницијативу веома важним, као и могућност избора активности којима ће се деца на овом узрасту бавити, што је свакако једна од основних одлика и учења Марије Монтесори. Сматрао је такође, попут Монтесоријеве, улогу одраслих веома значајном. Њихова је обавеза да помогну када је потребно, буду подршка, али да пре свега буду нека врста надзора без беспотребног уплитања. По Ериксону веома је важно да деца предшколског узраста могу да бирају активности којима ће да се баве, макар у току једног дела дана, као и да не буду прекидана од стране других. Веома је важно и толерисати грешке и пружити прилику деци да савладају одређену препреку. Ериксон је инсистирао на полицама са материјалима и књигама за учење и истраживање, како би деца могла да без потешкоћа имају увид у средства која су им на располагању и самостално их одаберу, али за разлику од Марије Монтесори, сматрао је да треба понудити

дупликате материјала за рад јер код деце предшколског узраста још увек није развијена вештина дељења.

Многи аутори сматрају да се **Пијажеова теорија** у великој мери ослања на теорију Марије Монтесори. Обоје су сматрали веома важним да се дете, када васпитач/одрасла особа примети његову посвећеност некој активности не прекида. Пијаже је исто као и Марија Монтесори природу сматрао изузетно значајним фактором образовања деце који пружа обиље искустава, па је боравак напољу нешто што васпитачи стално треба да примењују у раду са децом. „Као Монтесори, Пијаже је помогао васпитачима мале деце да виде колико је важно да деца доживе оно што желимо да науче. Гледање слика крава не пружа детету искуство краве – њену величину, мирис и звук, њену улогу у нашем животу. Посета млекари, мирисање амбара и покошеног сена, гледање машина које музу краве и виђење млека како се утоварује у камион пружају деци потпуно другачије разумевање крава. Слично томе, читање о стварима које се крећу није замена за вожњу метроом, таксијем, аутобусом или возом. Пружање стварних искустава не мора значити одлазак на излете. Може бити једноставно као кување са децом, довођење животиња у учионицу или проучавање птица у вашем крају.“ (Mooney, 2013: 73) Попут Марије Монтесори, Пијаже велики значај даје учењу путем чула и манипулисања материјалима и то од најранијег детињства, прецизније од самог рођења. Можемо рећи да је суштинска сличност теорија Марије Монтесори и Жана Пијажеа у томе што обоје знање виде као резултат сопствене активности онога ко учи, објекат се сазнаје једино уколико субјекат делује на њега, сазнање је резултат интеракције околине и појединца. Ово заједничко разумевање Пијажеа и Марије Монтесори даје нам одличну подлогу за тему коју ћемо анализирати у наредном делу рада, а то је конструктивизам као теоријско поткрепљење учења Марије Монтесори.

Жан Пијаже, најистакнутији представник Женевске школе, дао је периодизацију развоја детета која, иако касније критикована, и данас представља незаобилазно полазиште у проучавању детета. „Иако је наслеђе, односно сазревање кључни фактор који одређује да се интелектуални развој сваког појединца одвија кроз стадијуме (сензомоторни, преоперациони, конкретно операциони и формално операциони) он према његовој теорији није једини. На сазнајни и укупни развој појединца утиче, поред наслеђа, средина и активност који делују у међусобној интеракцији. Дакле, Пијаже није схватио развој ни као нативиста ни као емпириста,

већ као интеракцију организма и средине. Он развој тумачи кроз непрекидно одвијање два процеса: асимилације и акомодације.“ (Нешић & Радомировић, 2000: 32)

Период који претходи говору, Пијаже назива сензо-моторни период. „(...) Ментални развој у оквиру првих осамнаест месеци живота изузетно је брз и од посебног значаја, јер на овом стадијуму дете обрађује целокупне сазнајне подструктуре које ће служити као полазиште његових потоњих опажајних и интелектуалних конструкција, као и неколико основних афективних реакција које ће делимично одредити његову каснију афективност.“ (Пијаже & Инхелдер, 1990: 8)

Већина психолога сагласна је да и пре развоја говора може да се препозна одређена интелигенција код деце. Она се формира, у недостатку симболичке функције, на основу опажања и покрета. Ову интелигенцију Пијаже назива *сензо-моторном интелигенцијом*. Препознаје одређене стадијуме развоја у оквиру овог периода који приближно подразумева узраст од дванаестог до осамнаестог месеца живота и истиче да дете тада непрестано напредује. Овај пут напретка подразумева пут од спонтаних покрета (рефлекса), преко стечених навика, па до првих видљивих знакова интелигенције. Крај првог стадијума развоја уједно је и веза са следећим. „Дете постаје способно да пронађе нова средства не само спољним или материјалним лутањима, већ и интериоризованим комбинацијама којима се долази до изненадног схватања или *insight*.“ (Пијаже & Инхелдер, 1990: 16)

Следећи стадијум у развоју детета Пијаже дефинише као *преоперациони стадијум*, када дете може успешно да обавља као и дотад материјалне акције али сада, захваљујући говору, у могућности је и да их вербално представи. Дакле, за овај период карактеристичан је нагли развој говора, коришћење симбола у игри и на цртежу, али и немогућност разликовања себе од спољашњег света, односно продужени егоцентризам. Пијаже је био уверен да деца у овој фази стварају представе о свету искључиво на основу личних искустава па је бесмислено о нечему причати деци већ је много ефикасније омогућити им да што самосталније истражују и закључују о некој појави. „Пошто деца у преоперативној фази имају тенденцију да верују ономе што виде, она још увек немају чврсту представу о особинама које припадају објектима у њиховом свету. На пример, они мешају *тешко* са *велико*. Због неискуства, већина мале деце би у почетку била изненађена што је лопта за плажу лакша од бејзбол лопте. Неспособна да одвоје висину од старости, деца у преоперативној фази ће инсистирати да је највиша особа најстарија.“ (Mooney, 2013: 69)

Деца су на преоперативном стадијуму склона да се фокусирају на само једну особину на пример неког предмета, особе или појаве.

Остатак развоја Пијаже дефинише кроз две фазе, фазу *конкретних* и фазу *формалних операција*. У седмој години живота промене у обрасцима понашања детета постају веома очигледне. Ова фаза траје од седме до дванаесте године и захваљујући јављању реверзибилности, дете је способно да преокрене смер својих мисли, логички решава проблеме, али је мишљење још увек на нивоу конкретних операција, дакле детету су неопходни реални предмети. Апстрактно размишљање долази са последњом фазом развоја, негде око дванаесте године, фазом формалних операција. „У овој фази, млади су у стању да разматрају хипотетичке ситуације, користе апстрактне појмове и размишљају о будућности. Ова фаза је критична за развој виших когнитивних функција и омогућава тинејџерима да развију сложене идеје и решавају комплексне проблеме.“ (Моонеу, 2013: 92)

Табела 2: Фазе психолошког развоја по Пијажеу (према Моонеу, 2013)

<i>Узраст</i>	<i>Фаза</i>	<i>Понашање</i>
<i>рођење до друге године</i>	сензомоторна	Учење путем чула; учење путем рефлекса; манипулисање материјалима.
<i>2-7. године</i>	преоперациона	Формирање идеја засновано на перцепцији; може да се концентрише само на једну варијаблу; претерано генерализовање засновано на искуству.
<i>7-11. или 12. године</i>	конкретних операција	Формирање идеја засновано на разуму; мишљење је ограничено на познате објекте и догађаје.
<i>од 11. или 12. године и даље</i>	формалних операција	Концептуално мишљење; хипотетичко мишљење.

Совјетски психолог **Лав Виготски** истиче значај културе и друштва у интелектуалном развоју детета, а његове идеје веома су значајне као искорак у

развоју конструктивистичких теорија учења. Његово дело *Мишљење и језик* постало је неизоставни универзитетски уџбеник из области психолингвистике.

„Док је Пијаже веровао да знање долази из личног искуства, Виготски је наглашавао значај породице, шире заједнице и друге деце. Виготски је видео језик као један од низа културних алата или алата за размишљање које учимо од других и користимо са другима у учењу. Други такви алати су бројеви, знакови, нотације, планови и дијаграми.“ (Round, 2006: 41)

Језик има кључну улогу у развоју апстрактног мишљења према Виготском, а последица је друштвене интеракције. Свакодневни разговор са одраслима за децу је важан, не само када говоримо о стицању знања о језику, већ и када је реч о развоју свести о одређеним начинима размишљања. Док код Пијажеа употреба исправног говора следи развој концепта, процес именовања одређених атрибута помаже формирању концепта код Виготског. „Деца решавају практичне задатке уз помоћ говора као и својим очима и рукама. Идеја да деца посматрају разговор и да је јединство перцепције, говора и акције оно што их води у разумевању ситуација била је важна по мишљењу Виготског. (Round, 2006: 41)

Виготски је истицао кључну улогу одраслих у развоју деце, њихових заједничких активности; оне у огромној мери утичу на формирање дететове когнитивне структуре.

Теорија Виготског подразумева следеће фазе развоја:

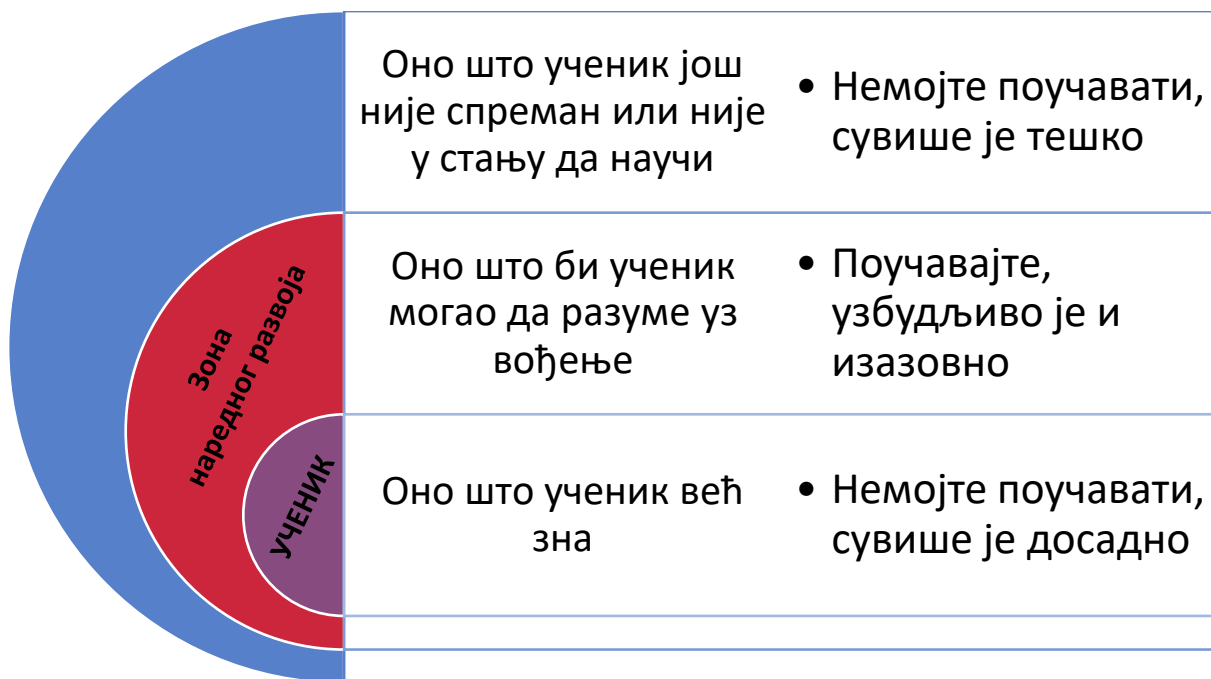
- криза периода новорођенчета,
- период одојчета (од 2 месеца до 1 године),
- рано детињство (од 1 до 3 године),
- криза треће године,
- предшколски период (од 3 до 7 година),
- криза седме године,
- школски узраст (од 8 до 12 година),
- криза 13 године,
- период пубертета (од 14 до 18 година),
- криза седамнаесте године. (према: Vigotski, 1996)

Виготски младалачко доба (од 18 до 25 година) не укључује у периодизацију детињства јер по његовом мишљењу овај период пре је период почетка зрелог доба него период завршетка детињства. Сваки од ових периода Виготски је сматрао

изузетно сложеним, састављеним од мноштва појединачних разноликих процеса који представљају јединствену целину а која има своју структуру. „Узрасни периоди представљају такве целовите динамичке творевине, такву структуру која одређује улогу и специфичну тежину сваке посебне линије развоја. Ни у једном датом узрасном периоду развој се не одвија тако што се мењају поједини аспекти личности детета услед чега долази до реорганизације личности у целини – у развоју постоји управо обрнута зависност: личност детета се мења као целина у својој унутрашњој структури, а закони мењања те целине одређују развој сваког њеног дела.“ (Vigotski, 1996: 203)

У периодизацији Виготског наилазимо на периде *кризе*. Почетак сваког периода кризе карактерише *негативизам* који се разликује од децје непослушности. Заправо, негативизам овде подразумева реакцију на захтеве и очекивања одраслих. Дете не жели да уради нешто једино зато што је то захтев одраслих. Дете реагује супротно својој афективној жељи само зато што му је тако предложено.

Виготски развија теорију наредног развоја по којој током развоја дете наилази на фазе у којима је надокнад решења одређеног задатка/проблема, али му је још увек неопходно охрабрење како би истрајало у покушајима и упамтило поступак решавања. „Зона наредног развоја (ЗНР) је простор између дететовог тренутног развојног нивоа који је одређен на основу независног решавања проблема и нивоа развоја који би дете могло да достигне уз вођење од стране одрасле особе или уз сарадњу са способнијим вршњацима. Ово је простор у којем поучавање може бити успешно јер је стварно учење могуће. Кетлин Бергер (2006) је овај простор назвала *магична средина* – простор негде између онога што ученик већ зна и онога што још није спреман да научи.“ (Vulfolk, Hјuz & Volkar, 2014: 101)



Слика 4. „Магична средина“ (према: Berger, 2003: 50)

Нажалост, Лав Виготски живео је веома кратко, па своју теорију није стигао да примени и уобличи у значајнију образовну стратегију.

Иако су веома различити, Виготског и Марију Монтесори повезује, може се рећи веома слична визија. Два велика педагошка реформатора имала су сличну идеју да се путем образовања може деловати на друштво у целини и odstranити свака болест савременог друштва. За разлику од Виготског, Марија Монтесори успела је да све своје идеје и резултате изучавања деце од готово пола века преточи у јединствену педагошку концепцију која практичну примену има и данас и може се рећи све је популарнија широм света. „Иако се теорија учења и развоја Виготског не може у потпуности разумети изоловано од његовог општег културно-историјског приступа, могуће је идентификовати неколико главних принципа који се првенствено односе на развој појединог детета. Први принцип је централни за поглед Виготског на развој детета: то је идеја о социјалној ситуацији развоја као *основном извору* развоја. Ова идеја је у основи Виготсковог разумевања механизма иза преласка деце из једног узраста у други.“ (Bodrova, 2003: 31) Знамо да је Марија Монтесори почела радећи са децом која су имала сметње у учењу и развоју, а то представља још једну сличност која је у значајној мери утицала и на рад Лава Виготског. И Виготски је радећи управо са децом са сметњама стекао увид у уобичајени ток развоја деце као и могућа одступања. Заправо, и Виготски долази до сличног закључка до ког је дошла и Марија

Монтесори радећи са децом окарактерисаном као слабоумном, а то је да се адекватним педагошким деловањем може постићи одређени напредак. Марија Монтесори закључила је да су то пре деца педагошки запуштена него слабоумна, а Виготски слично њој, да су у питању деца са недостатком образовних искустава. „И Монтесоријева и Виготски могу се описати као конструктивисти: веровали су да деца граде своје знање и не одражавају само оно што им се предаје. Међутим, за Монтесоријеву ова конструкција се првенствено дешава унутар детета, док за Виготског не постоји ништа природно (биолошки одређено) у детету што не би у неком тренутку било обликовано социјалним контекстом. Стога, конструкција знања за Виготског постаје ко-конструкција која се одвија у заједничком културном простору где су дететове сопствене акције неопходна, али не и довољна компонента за појаву новог концепта.“ (Bodrova, 2003: 31) Дакле, њихови погледи по питању значаја наставе за развој су исти, али када је реч о самој настави ставови су им прилично различити.

Теорија америчког психолога **Џерома Брунера** промовише когнитивни развој као резултат мисаоних напора који пролази кроз три фазе: *акциону*, *иконичку* и *симболичку*. (према: Вилотијевић, 1999) Јављају се обавезно овим редоследом. Акциона фаза одговара предшколском периоду и подразумева акцију, односно показивање покретима при чему речи и имагинација изостају. Сливовна или иконичка фаза подразумева машту уз исказивање одређених знања кроз слике које су замена за појмове. Ова фаза најизраженија је између пете и седме године. „Симболички начин презентације (почиње у млађим разредима основне школе) одликује се способношћу појединца да, уместо покрета и слике, користи појмове, да их хијерархизује по одређеним критеријумима, да их комбинује, да разматра више могућности. За исказивање својих сазнања користи језик, реч. То је период предадолесценције и саме адолесценције.“ (Вилотијевић, 1999: 244)

Количина вештина, слика и концепција стечених у окружењу, начин живота и мотивисаност појединца за истраживање применом различитих начина три су основна фактора којима је по Брунеру условљен интелектуални развој.

Када говори о традиционални, школским системима, Брунер истиче да од ученика очекују да памте симболе а не оно што симболи означавају. Такође, попут Марије Монтесори, сматрао је да таква школа спутава ученике у остваривању индивидуалних потреба, као и да не припрема ученике да буду активни грађани у

свом окружењу. И Марија Монтесори и Брунер сматрали су да награђивање и кажњавање, навелико заступљени у пракси, немају посебног значаја јер представљају спољашњу мотивацију. Обоје су били мишљења да је само овладавање неком вештином награда за дете, а не сазнање да ће га учење нечега касније довести до стицања богатства или угледног положаја. Дакле, акценат је на унутрашњој мотивацији.

1.3.1. Конструктивистичке и хуманистичке теорије учења у систему Марије Монтесори

1.3.1.1. Конструктивизам Марије Монтесори

Насупрот објективистичкој традицији, која наставу своди на преношење знања које постоји независно од ученика, конструктивистичка теорија учења ученика гледа као активног учесника у конструкцији знања. „Ситуација у којој индивидуе перципирају, интерпретирају и објашњавају исти објекат различито упркос сензорном доживљају може се приближити конструктивистичком приступу. Значење конструктивизма варира у зависности од нечије перспективе и позиције. Конструктивизам, за почетак, није ни социјална ни образовна теорија; он је и научна и метатеорија која дефинише могућности и ограничења теорија свакодневног живота у формирању човечанства.“ (Ültanır, 2011: 196)

Темељи конструктивистичких теорија датирају много пре него што се конструктивизам усталио као један уобличен систем у педагогији и другим областима. Филозоф Ђанбатиста Вико сматрао је да људи непрекидно трансформишу себе и своју околину, посебно назначавајући утицај културе у овом процесу. За психолога Пијажеа конструктивизам је стваралачки процес неминован у развоју науке. Ипак, нас највише интересује утицај конструктивизма у педагогији, односно конструктивистичке теорије учења. У том смислу, неопходно је поменути Русоа, Песталоција и Фребела, који у својим идејама заступају став да је активан однос према учењу кључан за успех. „Најпознатији конструктивистички концепт током прве половине XX века у Европи заснован је на идејама Марије Монтесори (Montessori, 1912, према: Ültanır, 2012), која је заступала став о подели ауторитета

између наставника и ученика тако да ученици могу да се ангажују и критички односе према образовању које стичу.“ (Ćirić & Jovanović, 2011: 61)

Ипак, утемељивачем и најзначајнијим представником конструктивистичке теорије учења сматра се Пијаже. Други велики представник конструктивизма је Џон Дјуи који је дао филозофске темеље за нове правце у образовању. Његово учење утицало је на учења многих каснијих педагошких мислиоца, окупљених око идеје да је циљ образовања да олакша природно развијање потенцијала детета. Дјуи је сматрао да знање није објективна стварност већ је последица активности појединца. По Дјуиу, традиционално образовање пружа огомну количину различитих знања која је веома тешко повезати. Спољашња мотивација, послушност, усвајање наметнутих знања и вештина од стране учитеља, пасиван положај ученика основна су обележја традиционалних школа. Насупрот томе, сматра Дјуи, школа би требало да подразумева активност ученика, унутрашњу мотивацију, вештине прилагођавања свету који се мења насупрот „зацементираних“ циљева, прихватање идеје учења коришћења вештина и техника за постизање образовних циљева насупрот изолованом учењу кроз праксу.

Дјуи је велики значај придавао критичком мишљењу и у том смислу развио концепт *самоусмереног учења*. „Према Дјуиу, активно учешће и самоусмеравање ученика су неопходни, а искуство и поглед на свет ученика су кључни за образовање засновано на решавању проблема. Дјуи инсистира да је садржај искуства детета важнији од предметног садржаја курикулума. Дјуиево веровање у искуство ученика је једнако његовом веровању у потребу да се подстиче самоусмеравање као начин ка самореализацији ученика, начин признавања гласа, достојанства и високог самопоштовања ученика.“ (Ültanır, 2011: 201)

Начин на који се организам прилагођава окоolini специјалност је Жана Пијажеа. *Шта је природа знања и како оно расте и развија се* главна су питања о учењу којима се Пијаже бавио. Конструктивистичка теорија Жана Пијажеа препознаје учење као процес који се одвија код сваког појединачног ученика различитим темпом и наглашава важност познавања овог процеса од стране наставника. У фокусу Пијажеовог конструктивизма је начин на који појединац конструише знања. По његовом мишљењу, немогуће је да човек информацију коју је добио одмах разуме и примењује је, већ је неопходно да појединац сам конструише своје знање. Сматрао је да се основне функције мишљења развијају на темељу

разумевања и иновације и конструисања стварности. „Пијаже наводи да се развој интелигенције особе обликује кроз адаптацију и организацију. Адаптација је процес асимилације и акомодације. Према Пијажеу, асимилација је када деца уносе ново знање у своје схеме, док је акомодација када деца морају да промене своје схеме како би акомодирала нову информацију или знање. Овај процес прилагођавања се дешава када се нова информација уклапа у оно што је већ у меморији.“ (Ültanır, 2011: 202)

У раду је већ било речи о фазама развоја које је дефинисао Жан Пијаже, а које, ако се добро познају од стране наставника, могу у великој мери допринети примени конструктивистичке теорије у настави.

По многим ауторима, учење Жана Пијажеа у великој мери ослања се и надовезује на учење Марије Монтесори чије се суштинско поткрепљење налази управо у конструктивистичким, али и хуманистичким теоријама учења. У њеном раду могу се препознати кључне поставке конструктивизма. Марија Монтесори у потпуности измешта ученика из пасивног положаја који подразумева традиционална настава, прави велике промене у погледу улоге учитеља, он више није доминантан извор знања, али његова улога је итекако важна у дететовом **самосталном конструисању знања кроз интеракцију са припремљеним окружењем**. Ако је познато да конструктивистичко окружење подразумева активно и сарадничко учење, активности усмерене на ученика, наставника који је подршка у самосталном учењу и градитељ једне здраве заједнице, самосталност и самопроцену, одговорност и мотивацију која није наметнута споља, онда се слободно може рећи да је Марија Монтесори отелотворење оваквог учења и идејни творац конструктивистичког концепта у настави.

1.3.1.2. Хуманистичка теорија учења и Марија Монтесори

Хуманистичка теорија јавила се као реакција на бихејвиоризам, а њеним творцима сматрају се Абрахам Маслов и Карл Роџерс. Они су заступали холистички приступ личности при чему је, када се говори о настави, улога учитеља да допусте ученицима да слободно бирају садржаје које ће изучавати, као и да поштују индивидуална интересовања и особености својих ученика. У центру наставе је ученик који у знатној мери креира наставне садржаје који ће се проучавати. Улога наставника је да буду помагачи а не да доминирају процесом учења. Зато је

неопходно да поседују особине попут емпатичности, да буду пажљиви и предусретљиви. „Хуманисти се више залажу за здрав лични и социјални развој, а мање за строго вођену наставу и тестовска испитивања. За развој је неопходно да ученик доживљава успех јер он подстиче, а неуспех инхибира. Предност дају учењу путем открића које је супериорно у односу на учење путем рецепције. Треба поштовати осећање сваког ученика и његово право на самоактуелизацију.“ (Вилотијевић, 1999: 307) Потпуно је погрешно инсистирање на високим академским постигнућима а на штету емоционалног развоја ученика. Флексибилност, коришћење разноврсних наставних метода како би се одговорило различитим стилима учења и потребама ученика карактеристика су наставе у којој доминирају хуманистичке теорије. Једини смислени начин вредновања је самовредновање. Доминира рад у малим групама у којима је интеракција међу ученицима на веома високом нивоу. То што је у хуманистичким теоријама акценат на емоционалном развоју не значи да се когнитивни развој запоставља. Напротив, нема самоостварења без знања.

„Абрахам Маслов се сматра оцем хуманистичке психологије. Његова теорија о филозофији хуманизма и егзистенцијализма наглашава да је јединствено искуство појединца најважнији феномен у проучавању и анализи људског понашања. Био је неуморни оптимиста, задржавао је веома позитиван поглед на људе и ценио људску доброту, достојанство и интелигенцију. Као снажан заговорник слободне воље и људске моћи, наглашавао је идеје избора, вредности, креативности и самоостварења.“ (Mustofa, 2022: 33)

Маслов је заступник тезе о постојању две врсте учења, спољашњег и унутрашњег, при чему се спољашње заснива на произвољним асоцијацијама, условљавању и реакцијама и оно је наметнуто споља, док унутрашње учење подразумева учење из задовољства.

Маслов је најпознатији по својој теорији људских потреба коју је представио у виду пирамиде. По њему, постоје *основне* и *више потребе*. „Човек не може постићи самоактуелизацију, самоиспуњење, остварење своје унутрашње суштине ако није развио потребе вишег реда, метапотребе. Самоактуелизована личност се самостално понаша и расуђује, делује стваралачки, демократски, има изграђен свој унутрашњи свет. Самоактуелизовани појединац се позитивно односи према животу, има врхунско доживљајно искуство, испуњен је животним смислом и радошћу, независан је.“ (Вилотијевић, 1999: 318)



Слика 5. Масловљева хијерархија потреба

На дну пирамиде су основне људске потребе за водом и храном. Следе потребе за физичком и психичком сигурношћу и заштитом. На трећем степену је потреба за припадношћу, а на четвртм потреба за самопоштовањем (пажња, престиж, жеља за компетенцијом...). На врху пирамиде је потреба за самоактуелизацијом. У складу са овом хијерархијом, може се закључити да би основни циљ образовања требало да буде испуњење жеље за самоиспуњењем. „Самоактуелизација појединца везана је са његовим умећем да схвати себе, своју унутрашњу природу и настоји да живи у складу са том природом, да своје понашање изводи из ње. То није тренутни акт него је процес који нема краја, то је начин доживљавања рада и односа са светом а не појединачно достигнуће. У том процесу постоје моменти који мењају однос човека према самом себи и свету и подстичу личосни раст. То може бити тренутно проживљавање. Самоактуелизован човек схвата себе, свет, друге људе. Такви људи, по правилу, ефикасно и адекватно процењују ситуацију, усредсређени су на задатке, а не на себе. У исто време они теже сједињавању, аутономији и независности од окружења.“ (Николић, 2015: 30)

Сматрајући да адекватно окружење јесте основни предуслов за постизање циља са врха пирамиде – самоостварења, Маслов се више него приближава основним

поставкама Монтесори метода који управо припремљено окружење истиче као кључ успешног развоја и учења. Попут Марије Монтесори, Маслов сматра да окружење које није адекватно може у великој мери да оштети људску психу. Хуманистичке идеје Марије Монтесори се огледају и у њеном ставу да нема суштинске самосталности без слободе. Такође, попут заговорника хуманистичких теорија, сматрала је и да је интелект оно што човека издваја од других живих бића као и да једини исправан приступ детету/човеку целовити, холистички приступ. Ово су идеје које је заговарао и Абрахам Маслов. Примени ли се Масловљева хијерархија људских потреба на Монтесори окружење може се уочити следеће: о физиолошким потребама (елементарним у Масловљевој пирамиди) веома се води рачуна, деца се слободно крећу, у потпуности су неспутана да задовоље своје елементарне потребе и развијају се; Монтесори окружење детету пружа осећај сигурности и безбедно је јер је прављено по мери детета; Монтесори окружење подразумева бригу о другима, висок степен интеракције, учење љубазности, емпатије, финих манира, тако да се потенцира заједништво и припадност групи; Монтесори материјали направљени су тако да подразумевају контролу грешке што води смањеној потреби за интервенисањем од стране учитеља јер деца сама увиђају своје грешке, уче из њих а то у огромној мери води до развијања самосталности, самопоуздања и самопоштовања а самим тим и признања и поштовања од стране других; и на крају, главни циљ Монтесори приступа јесте пун развој дететових потенцијала и стварање будућег активног члана шире друштвене заједнице, односно онога што Маслов назива самоактуелизација.

1.4. Едуковани учитељи, слобода и подстицајно окружење као елементи Монтесори педагогије

Највећи део свога рада Марија Монтесори посветила је посматрању деце, али не сме се занемарити ни њен рад на едукацији учитеља за рад по Монтесори методу. Марија Монтесори је и умрла спремајући се за пут у Гану како би тамо едуковала будуће Монтесори учитеље. Имала ја веома јасну слику учитеља и врло прецизно дефинисане особине које он мора да испуњава, као и јасне и прецизне захтеве.

Како у Монтесори школама и вртићима нема класичног подучавања на какво се наилази у редовним школама, и учитељи и њихова улога се много разликују од учитеља у редовним школама. Учитељ не доминира у Монтесори школи, што никако не умањује његову улогу, напротив, она је још комплекснија јер захтева непрестано посматрање деце, праћење њихових интересовања, потреба, подразумева непрестану бригу о окружењу и бројне друге активности. На пример, лекције о лепом понашању неће се сводити на причу о томе шта је пожељно а шта није или бесмислено причање о томе шта значи бити љубазан, већ учитељ својим примером то врло ненаметљиво демонстрира деци, а с обзиром да је ово период када деца апсорбују све што виде и доживе у непосредном окружењу, неће бити тешко да то и присвоје. Учитељ ће, на пример, после коришћења, столицу полако, без буке и гребанја пода вратити на место, пажљиво отворити и затворити врата, узети послужавник са неким материјалом без да га вуче и беспотребно ствара непријатне звуке, демонстрирати како се хода испред некога, тихо обрисати нос марамицом и сл. Такође, учитељ демонстрира како се користи сваки од материјала из собе, то ради тихо, стрпљиво, од тренутка када узима материјал са полице, преко демонстрације вежбе, до враћања на његово место. Умерен је у похвалама и критикама, без сувише речи, моралисања, предавања, без непотребног скретања пажње на себе. Наравно, активности које учитељи обављају са децом и мера њихове активности зависе од узраста са којим раде и циљева који желе да остваре, али се увек темеље на истим принципима од којих се не одустаје. Ако ради са старијом децом, на пример од дванаест година, наравно да ће улога учитеља бити да полемише са децом о неким темама којима се баве, поставља питања, отвара бројне проблеме до чијих решења деца треба да дођу и сл., а ако ради са двогодишњаком који увежбава пресипање воде из једне у другу посуду и потребна

му је за то велика концентрација, учитељ ће му допустити да ради без приче и скретања пажње. Свакако, оно што важи за све јесте да неће „помагати“ детету у било којој активности коју може да обави само јер аутентични Монтесори учитељ има безгранично поверење у капацитете детета да само себи буде најбољи учитељ. Да би био овакав, учитељ мора најпре да буде добро упознат са Монтесори методом, и сам верује у његову ефикасност, да буде стрпљив, тих, смирен, ненаметљив, одличан посматрач и познавалац дечјег развоја. Неопходно је и да сам има склоности ка истраживању, учењу, да може када је потребно да импровизује, користи се глумом, маштом, преиспитује своје поступке и сл. У Монтесори окружењу учитељ је спона између детета и тог окружења. „Улога учитеља је да буде веза деце са припремљеним окружењем и *кључевима* у њему који подстичу дечје интересовање за даљи рад и открића. *Семе интересовања* треба само да обезбеди утисак или идеју која буди дететово интересовање у одређеној области или о одређеној теми.“ (Lillard, 2015: 112) Насупрот оваквом приступу, учитељ који намеће теме којима ће се дете бавити, који му говори шта треба да истражује и шта да од материјала користи, једино код детета може изазвати бунт и губитак мотивације, односно интересовања за истраживање. Учитељ који ради у Монтесори установи треба да поседује невероватну моћ посматрања и да уме у сваком тренутку да препозна период развоја у којем се дете налази или период сензитивности који се код детета јавио и да се у складу са тим понаша, односно, да у складу са тим креира дететово окружење. Говорећи о томе колико је за учитеље измештање из оне доминантне улоге заступљене у традиционалним системима и стављање у улогу посматрача тешко, Марија Монтесори истиче: „Врло је тешко усвојити и спровести у пракси идеју да се живот и све што се у вези са њим креће сам за себе, и да се мора посматрати и разумети без уплитања, ако желимо да проучимо његове тајне или усмеримо његове активности.“ (Montesori, 2018b: 67)

Као и у свакој другој, и у Монтесори школи се од деце школског узраста очекују да усвоје одређена академска знања, а материјали са којима раде им то свакако омогућавају јер покривају градиво које се савладава у редовним школама, сигурно још и детаљније. Зато су деца која заврше основну школу по Монтесори моделу потпуно спремна да наставе школовање у некој другој државној или приватној школи. У Монтесори школи учитељ прати напредак сваког детета и води белешке. Стандардне школске тестове (Стенфорд тест постигнућа и Ајова тест

основних вештина) учитељи користе као средство подучавања али и процењивања. На основу заједничког прелажења сваког појединачног питања, и учитељи и деца стичу увид у постигнућа и праве план за даљи рад.

Вођење бележака од стране учитеља не подразумева неку устаљену форму. Дакле, Марија Монтесори је дозволила да учитељи у том смислу буду самостални али је дала неке препоруке. Белешке по њој не би требало да буду преопширне, већ је много важније да јасно и прецизно указују где се дете налази по питању рада и напредовања.

Данас се Монтесори учитељи едукују на деветомесечном курсу који је у потпуности осмислила сама Марија Монтесори. „Едукација за рад на школском нивоу захтева добро познавање природних и друштвених наука и уметности и обухвата припрему за рад са децом у оквиру основних школских предмета. Циљ, међутим, није да учитељ постане стручњак у свакој области, већ да постане *ренесансна особа*, која поседује знање довољно да пробуди деље интересовање у свакој области и да их усмери ка расположивим ресурсима како би нашла одговоре на своја питања.“ (Montesori, 2018b: 117)

Током деветомесечне едукације, кандидати за Монтесори учитеља, осим теоријских предавања, имају и практичан рад. Практичан рад односи се на велике лекције, временске ленте и материјале, односно њихову практичну примену онако како ће их у раду користити са децом, али један део едукације односи и на оспособљавање кандидата за израду Монтесори материјала. Иначе, једна од предности ових материјала је управо што их учитељи веома лако могу самостално израђивати када се темељно упознају са њиховим принципима. И када стекну диплому Монтесори учитеља, њихов рад на себи није завршен. Марија Монтесори захтева непрестано усавршавање и безгранични ентузијазам, јер само је тако могуће бити добар модел.

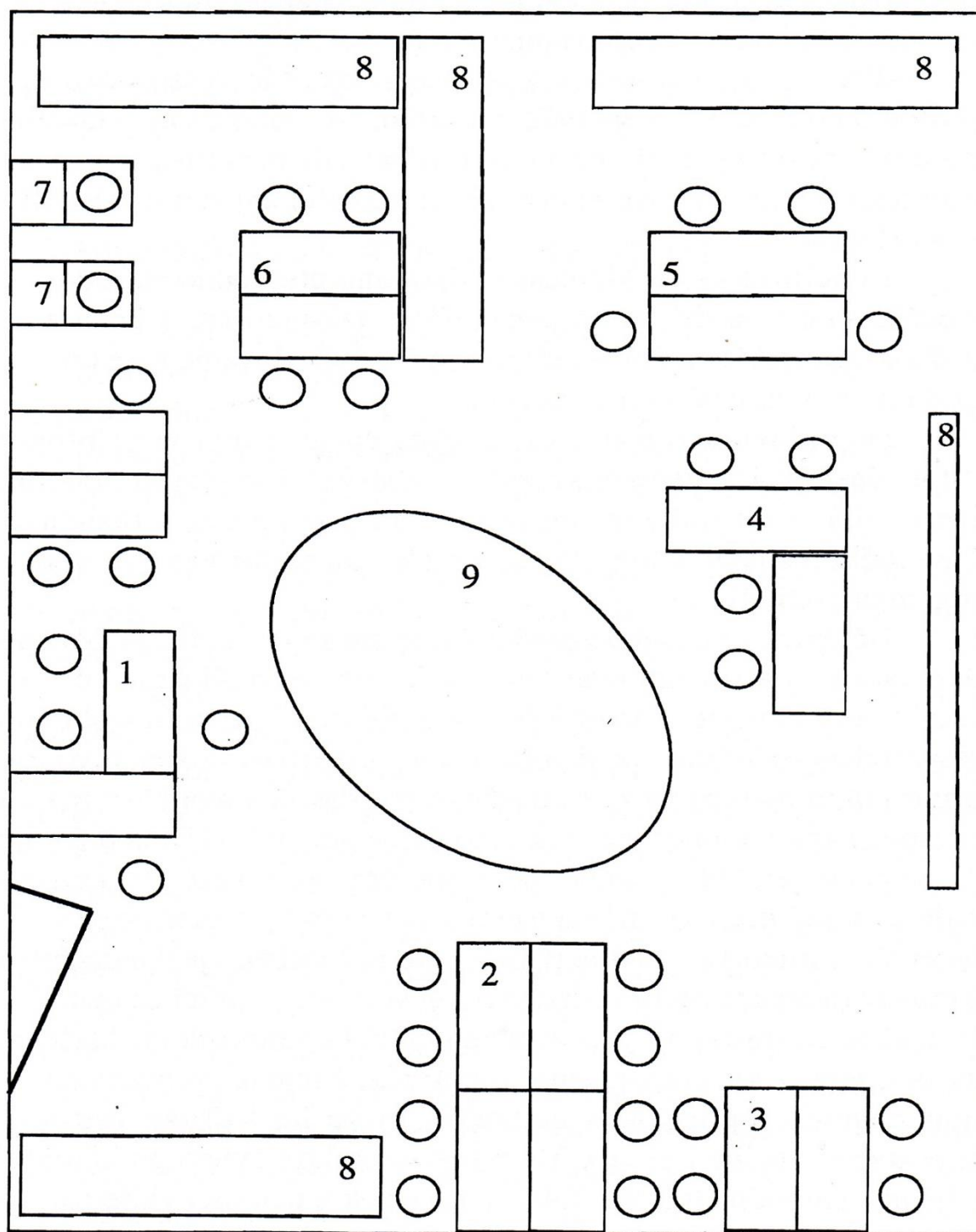
Слободно кретање, слободан избор материјала и активности, слобода у избору групе деце којој ће се у раду придружити веома су важна одлика овог метода. Међутим, код Марије Монтесори слобода је увек повезана са одговорношћу. Управо је питање слободног кретања и избора који прати недостатак дисциплине био један од најчешћих аргумената критичара пред којима се нашла Марија Монтесори. Али Марија Монтесори не мисли да су дисциплинована она деца која неколико часова проводе седећи у школским клупама пасивно, због чега трпи како њихов физички

тако и интелектуални развој. Напротив, ово је наметнута, лажна дисциплина, она не долази из аутентичне дететове потребе да буде „мирно“ и прати наставу нити је такво окружење на било који начин од користи за њега. „Јасно је да у нашем систему имамо различит концепт дисциплине. Дисциплина којој ми тежимо је активна. Не верујемо да је неко дисциплинован само ако је вештачки ућутан као да је нем и непокретан као да је парализован. Тај није дисциплинован већ осујећен.“ (Montesori, 2018b: 66)

За разлику од беспоговорне послушности каква је заступљена у традиционалном васпитно-образовном систему, Марија Монтесори нуди концепт дисциплине који подразумева висок ниво контроле над собом, а који с друге стране омогућава и да се следе одређена правила кадгод је то потребно. Слобода је у овом методу увек повезана са реалним животом, она не може да буде усмерена само на живот у учионици. Али слобода није неограничена, она мора бити праћена свешћу о постојању потреба других које никако не смеју бити нарушене. Да би се ово постигло потребно је много рада и напора од стране васпитача. Он мора да буде посматрач и препозна сваку ситуацију у којој неко дете нарушава слободу и потребе другог детета и наравно да то спречи. Дакле, питање слободе веома је сложено. С једне стране, мало дете које тек почиње да бива активно никако не би требало спутавати нити нарушавати његову потребу за кретањем и истраживањем, а с друге стране, свако неприхватљиво понашање и бављење бескорисним активностима треба сузбијати на време. То је, несумњиво, велики изазов и изузетно сложен задатак за учитеља у Монтесори школи. Наравно да је прихватање правила дугачак процес и да се не дешава код деце самим боравком у Монтесори школи. Као и на сваком почетку и овде је тешко, деца су несташна и потребно је време да се из хаоса направи ред до оног тренутка када учитељ може да буде задовољан и сигуран да је атмосфера у групи онаква каква би требало да буде да би свако дете било слободно, безбедно и неспутано у свом раду и истраживању. Зато је веома важно безгранично стрпљење и посматрање, како би учитељ могао да препозна дететове спонтане реакције и потребе које се не смеју сузбијати и оне непожељне које се морају контролисати. Монтесори учитељи се веома често на почетку осећају бескорисним, свој задатак да само посматрају и минимално интервенишу доживљавају као неку врсту деградације, али када временом увиде колико је њихов задатак тежак и значајан, све више почињу да га цене и уживају у процесима који се одвијају пред њиховим очима.

За Марију Монтесори појам слободе у нераскидивој је вези са самосталношћу. Заправо, нема суштинске слободе без суштинске самосталности. Зато је улога одраслих да од најранијег детињства подстичу дететову самосталност. Монтесоријева је веома негодовала због чињенице да одрасли помажу деци у радњама за које су већ дорасли и на тај начин негативно утичу на њихову самосталност али и самопоуздање. Од везивања пертли, помоћи у облачењу, храњењу, поспремању собе до много сложенијих ствари. На тај начин одрасли спутавају дететов природни развој. Животу који се тек развија никако не смемо бити препрека јер то води многим девијацијама у каснијем развоју.

Много пута у раду се спомиње подстицајно окружење. У Монтесори школама веома се води рачуна о сваком детаљу и елементу тог окружења како би оно заиста било подстицајна средина за рад и учење. У првој Монтесори кући метод још увек није био разрађен па је окружење било, може се слободно рећи, случајно баш тако уређено, наравно уз одређена искуства која је Марија Монтесори већ имала у раду са децом са потешкоћама у учењу и развоју. „Ако проучимо случајне услове у првој Дечјој кући који су довели до развоја дечјих уобичајених особина, можемо установити који од њих имају посебан значај. Први је пријатно окружење, у коме деца имају прилику да буду самостална. Лепа, чиста просторија са новим малим столовима, малим столицама направљеним баш за њих, са малим пропланцима у сунчаном дворишту мора да су за децу чинили врло привлачно окружење.“ (Montesori, 2018a: 150) Друга два фактора која ће касније чинити основу Монтесори подстицајног окружења такође су проистекла из околности које су биле заступљене у првој Дечјој кући. Тако је неутрална улога одраслих као предуслов успешног рада и истраживања детета у Монтесори образовању проистекла из чињенице да су скромна учитељица, неоптерећена амбицијама везаним за академска постигнућа ученика, као и њена смиреност омогућили деци да, без претеране интервенције одраслих, напредују сопственим темпом. На овај начин Марија Монтесори гради слику о особинама учитеља који треба да ради у школи заснованој на њеном методу. И последњи кључни и најочигледнији фактор Монтесори подстицајног окружења јесу дидактички материјали. „Захваљујући материјалу за едукацију чула деца су усавршила чулну перцепцију; захваљујући материјалу као што су рамови за вежбање везивања, усавршила су ситну моторику. Ови материјали су омогућили деци да се концентришу на начин који никада не би могао бити постигнут речима.“ (Montesori, 2018a: 151) Ово су три темељне претпоставке Монтесори педагогије, проистекле из прве дечје куће а које је Марија Монтесори касније, вишедеценијским радом усавршавала и прецизно дефинисала до најситнијих детаља.



1. Кутак за читање
2. Кутак за писање
3. Кутак за моделовање
4. Кутак за цртање
5. Кутак за хоби активности
6. Кутак за математику

7. Фотеље
8. Ормари
9. Тепих за разговор у кругу

Напомена: Изнад ниских ормара су панои за излагање ученичких радова.

Слика 6. Учионица за наставу по Монтесори методу (према: Matijević, 2001: 42)



Слика 7. Примери Монтезори учионица (преузето са: <https://www.leportschools.com>)

С обзиром на то да је у фокусу овог истраживачког рада рад са Монтезори картицама у савладавању садржаја о природи, овде ће се посебна пажња посветити Монтезори едукативним материјалима, од оних за најранији узраст до оних који се користе за савладавање садржаја које данас подразумева предметна настава.

Основни Монтезори материјали подељени су по областима на: практичне, сензорне, језичке, математичке и материјале за космичко образовање. Али пре него што опишемо сваку од ових група материјала појединачно, неопходно је објаснити њихове основне принципе.

На први поглед, Монтезори материјали одликују се једноставним дизајном, природним материјалима, неутралним бојама, без икаквих бескорисних додатака који би само скретали пажњу детета са њихове примарне функције. Иако намењени конкретним областима које смо навели, дизајнирани су тако да поред примарног

имају и много споредних функција па се један материјал може користити и као практични, али и, на пример, као материјал за усвајање језичких појмова. Посебна вредност ових материјала јесте **контрола грешке**. Сви Монтесори материјали направљени су са циљем што самосталнијег рада детета па у ту сврху сваки од њих поседује могућност да дете само увиди грешку и вежбу на материјалу понавља док је у потпуности не изведе исправно а да је то притом без интервенције одраслог. Наравно да ово веома позитивно утиче на дететову самосталност, као и самопоуздање. „Наш дидактички материјал дизајниран је тако да омогући упадљиву и опипљиву контролу грешке. Може га користити и дете старо две године. Оно ће тако брзо стећи представу о исправљању сопствених грешака и кренути путем савршенства. Свакодневним вежбањем дете стиче могућност да исправља своје грешке и постаје сигурно у себе. То не значи да је оно већ савршено него само да стиче свест о сопственим могућностима. На тај начин постаје способно да нешто и уради.“ (Montesori, 2006: 313)

Веома важна карактеристика Монтесори материјала јесте једноставност и могућност самосталне израде од стране учитеља. Када се једном упозна са елементима Монтесори материјала, може их самостално израђивати у складу са темом и циљевима које жели да оствари.

У Монтесори учионици материјали су поређани на полицама. За сваку групу материјала обезбеђена је посебна полица на којој су уредно постављени на послужавницима и у корпицама неутралних, најчешће боје дрвета, док су сами материјали разнобојни. У једној учионици може се наћи само по један истоветан материјал и то циљано, како би се деца учила стрпљењу, чекању и поштовању рада других, дељењу и свести о заједничкој имовини. Основне одлике Монтесори материјала су исте и у дечјој кући на предшколском узрасту и у учионици на школском узрасту. „Материјали у школској учионици осликавају исти стваралачки дизајн и једноставну лепоту као и у предшколском окружењу. Они се не користе као визуелна помагала, нити су то средства за учење као у обичном образовању. Уместо тога, учитељ упознаје децу са сврхом и коришћењем материјала, а током самосталног коришћења материјала деца уче. (...) Коришћењем материјала деца достижу висок ниво апстрактног знања и креативне мисли.“ (Lillard, 2015: 101) Учитељ најпре демонстрира употребу одређеног материјала, а затим ученици могу да раде на њему. Презентација исправног начина коришћења материјала од стране учитеља игра веома значајну улогу.

1.4.1. Материјали као део припремљеног окружења

1.4.1.1. Практични материјали

Практични материјали су уз сензорне први материјали са којима деца раде у дечјим кућама. Дакле, намењени су најмлађима и подразумевају предмете из свакодневног живота. То су предмети које деца срећу у кухињи, купатилу, радној соби и генерално у кући и за циљ имају, осим овладавања правилне употребе ових материјала, и бројне друге циљеве. Сунђери, четкице, крпице, чаше, тегле, пинцете, пипете, чиније, штипаљке, тањири, кашике, крпице за полирање и многи други предмети спадају у предмете за практично образовање.



Слика 8. Практични материјали 1
<https://carrotsareorange.com/wet-pouring/>



Слика 9. Практични материјали 2
<https://www.howwemontessori.com/.a/6a0147e1d4f40f970b0263e99c6d4b200b-pi>



Слика 10. Практични материјали 3
<https://tothelesson.blogspot.com/search?updated-max=2011-06-03T14%3A46%3A00-04%3A00&max-results=7&reverse-paginate=true>



Слика 11. Практични материјали 4
<https://justmontessori.com/practical-life-sample-exercises/>

Користећи ове предмете од најранијег доба, на начин на који то учитељ презентује, деца усвајају радне навике, уче се правилном коришћењу предмета из свакодневног живота, вежбају координацију, ситну и крупну моторику, вежбају концентрацију, стрпљење, упорност. Правилно преношење столице са једног на друго место доприноси развоју дететове снаге и осећаја за равнотежу, али и богати речник јер се среће са терминима наслон, ногаре, седиште, подићи, спустити, као и лепим манирима јер је јако важан детаљ при извођењу вежбе да се столица не вуче, да се не баца нагло на под, већ да се радња обави без буке. Савијање и одвијање тепиха, отварање и затварање врата, пресипање воде из једне у другу посуду, брисање стола, постављање прибора за јело, полирање есцајга, гланцање ципела, везивање пертли, одвртање и завртање шрафова, пресипање зрневља кашиком и сличне вежбе, саставни су део образовања за практични живот у Монтесори установама.

Један од најпрепознатљивијих материјала из ове области јесу Монтесори рамови. Они су осмишљени тако да дете увежбава различите начине копчања, везивања, пертлања, наиме свих оних радњи које су неопходне приликом свакодневног облачења различите гардеробе.

Пример рада на практичном материјалу (према: Сорокова, 2014)

Материјал: квадратни рам величине 30×30 центиметара за који је причвршћена тканина која се састоји од две половине. Једна има пет вертикалних рупица, а друга има пет дугмади.

Циљеви: директни – дете учи да откопчава и закопчава дугмад; индиректни - анализа сложених покрета, контрола и координација покрета, развој самосталности, припрема за почетно писања.

Презентација:

1. Учитељ саопштава детету: да ће учити да откопчава и закопчава дугмад. Затим упућује ученика на рам са дугмићима како би га узео и поставио на сто. Дете доноси рам, а учитељ руком показује да га треба ставити на сто десно.

2. Учитељ седи поред детета за сто тако да учитељ буде с десне стране. Рам се поставља тако да рез горње половине тканине буде окренут ка детету. У овом случају, дете може јасно видети шта се дешава са дугметом у свакој фази рада.

3. Учитељ упознаје дете са појмом „дугме“ и позива га да прати како се откопчава. Кажипрстом, средњим прстом и палцем десне руке хвата десну ивицу горњег дугмета, а кажипрстом, средњим прстом и палцем леве руке захвата ивицу тканине поред горњег дугмета, истовремено повлачи дугме удесно и тканину улево.

4. Учитељ лагано нагиње дугме и убацује га у отвор за петљу тако да лева половина дугмета буде испод тканине. Истовремено пушта тканину и дугме и чека неко време да дете може да прегледа дугме.

5. Следи промена положаја руку: учитељ десном руком узима ивицу тканине, а левом дугме. Повлачи тканину удесно, отпушта дугме, отвара тканину до краја, а затим је пушта.

6. Учитељ још једном показује поступак а затим позива дете да се опроба.

7. Када су сва дугмад откопчана, учитељ каже да следи отварање тканине. Палцем и кажипрстом десне руке узима горњи леви угао, а палцем и кажипрстом леве руке доњи леви угао десне половине тканине и отвара га. На исти начин отвора се лева половина тканине, док руке мењају места: левом руком узима се горњи угао, десном руком доњи угао тканине.

8. Учитељ позива на закопчавање тканине након што затвара прво леву, па десну половину тканине.

9. Следи процес закопчавања. Десном руком учитељ узима ивицу тканине поред горњег дугмета и благо савија ивицу тканине удесно тако да се дугме види. Левом руком хвата дугме и убацује га у отвор.

10. Учитељ мења положај својих руку: десном руком узима десну ивицу дугмета, а левом ивицу тканине.

11. Учитељ истовремено повлачи дугме удесно и тканину улево, а затим отпушта руке. Дугме је причвршћено. Од детета се тражи да покуша да то уради самостално.

13. Када су сва дугмад закопчана, наставник ставља дланове на обе половине тканине и лако их вуче у различитим правцима, проверава да ли је рад правилно обављен.

Контрола грешака: визуелна.

Могуће вежбе:

1. Откопчавање и закопчавање ситнијих и дугмади различитих облика.

2. Коришћење различитих петљи: хоризонталне петље-слотови, скривене петље, ваздушне петље итд.

3. Откопчавање и закопчавање дугмади на одећи друге деце или сопственој одећи.

Богаћење речника: *дугме, рам, тканина, откопчати, закопчати.*

Старост: од 3 године.

Као што из приложеног примера може да се примети, овај материјал пружа могућност надградње тј. усложњавања вежбе, а поред основних има и споредне циљеве. Такође уочљива је и више него јасна контрола грешке, а све су то основне карактеристике Монтесори материјала уопште а не само овог конкретног рама.



Слика 12. Примери Монтесори рамова

(преузето са: <https://www.mumuchu.com/blog/el-metodo-montessori-que-es/>)

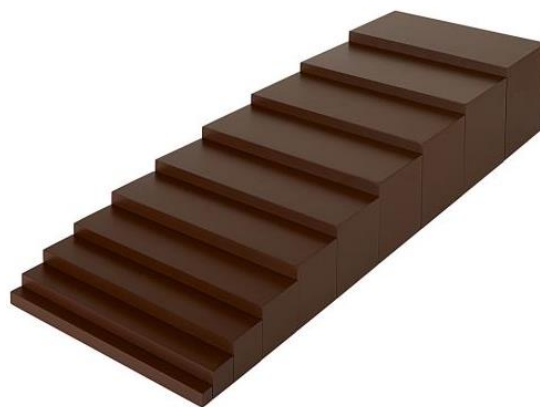
1.4.1.2. Сензорно-перцептивни материјали

Сензорни или материјали за едукацију чула су материјали намењени најмлађем узрасту и подразумевају вежбе које се тичу уочавања контраста, идентичности и градације, односно, уочавања различитих боја, материјала, димензија, мириса и укуса, звукова и сл. Припрема за коришћење ових материјала најчешће подразумева да се најпре руке оперу топлом водом (за тактилне материјале), пажљиво обришу и на тај начин су врхови прстију припремљени за опипавање материјала различите структуре. Код материјала у којима чуло додира није толико изражено, оваква припрема није неопходна, мада је њена улога и васпитног карактера.



Слика 13. Сензорни материјали 1
(преузето са:

<https://www.leportschools.com/programs/preschool/sensorial/>)



Слика 14. Сензорни материјали 2
(преузето са:

<https://themonessoriroom.com/collections/casa-materials/products/the-brown-stair>)



Слика 15. Сензорни материјали 3
(преузето са: <https://es.pinterest.com/pin/706713366560318496/>)

У сензорне материјале, поред осталих спадају: материјали за распознавање димензија попут цилиндара, розе куле, браон степеница, цилиндара у боји, црвених штапова, затим материјали за распознавање боја попут обојених плочица, ту су и табле и плочице за опипавање, материјали за распознавање звукова као што су звучне кутије, термичке плочице за уочавање различите температуре материјала, материјали за развијање осећаја мириса попут миришљавих бочица, онда материјали за укус у виду бочица, материјали за осећај стереогностице као на пример геометријске фигуре, стереогностички цакови и чиније, цак тајни, материјали за препознавање форми и облика попут геометријског ормана и сета карата који иде уз њега, конструктивни троуглови, мала и велика шестоугаона кутија и други.

Пример рада на сензорном материјалу (према: Сорокова, 2014)

Материјал: четири дрвена блока боје дрвета, сваки са по 10 уметака за цилиндар који на врху имају држач за вађење или враћање у одговарајућу рупицу.

Блок А: Цилиндри имају исти пречник и мењају се само у једној димензији, по висини, од највише до најниже.

Блок Б: Цилиндри имају исту висину али се разликују пречници, мењају од најдебљег до најтањег. Како се пречник смањује, ширина и дубина цилиндара се истовремено смањују, односно мењају се две димензије.

Блок Ц: Цилиндри се мењају у три димензије од великих до малих. Висине и пречници се истовремено смањују.

Блок Д: Ова серија цилиндара је, у извесном смислу, инверзна серији која се налази у блоку Ц. Цилиндри се разликују у три димензије од ниских и дебелих до високих и танких. Висине се повећавају, пречници се смањују.

Циљеви:

директни - визуелно разликовање величина, проналажење парова; стварање сензорне основе за накнадно упознавање детета са концептима „велико - мало“;

индиректни - развој моторичких способности, припрема прстију за писање, припрема за усвајање почетних математичких појмова.

Презентација:

1. Почине се блоком Б. Учитељ показује детету како да носи блок: једном руком хвата леви крај блока, другом десни крај и подиже га. Каже детету да блок

постави на сто. Блок се поставља на сто тако да је на извесној удаљености од ивице стола најближе детету, а најдебљи цилиндар је лево.

2. Учитељ показује како се цилиндри ваде из рупа. Са три прста десне руке – палцем, кажипрстом и средњим прстом хвата дршку најдебљег цилиндра, полако је вади и ставља на сто испред детета наспрам одговарајуће рупе.

3. Учитељ вади и ставља све цилиндре редом испред блока, затим кажипрстом прелази низ ред цилиндара с лева на десно, скрећући детету пажњу на промену њихове величине.

4. Учитељ поставља најдебљи и најтањи цилиндри један до другог испред детета, показујући контраст у њиховим величинама, а затим враћа цилиндри назад у ред.

5. Цилиндри су помешани. Учитељ узима било који цилиндар, пажљиво га прегледа, затим прегледа рупе и убацује цилиндри у одговарајуће рупе. За сваки цилиндар је одабрана одговарајућа рупа.

6. Када се сви цилиндри врате у своје рупе, учитељ позива дете да самостално уради вежбу.

7. На крају се блок враћа на место.

Контрола грешака: механичка.

Могуће вежбе:

1. Поновите радње приказане у презентацији са сваким од блокова А, Б, Ц, Д посебно.

2. Градација од дебелог ка танком. Цилиндри се ваде из блока, помешају и тражи се најдебљи цилиндар и поставља лево испред себе. Затим се међу преосталим цилиндрима тражи најдебљи и поставља испред себе, десно од првог, и тако даље. Резултат је низ цилиндара све мање дебљине. Исто се ради са цилиндрима из других блокова.

3. Градација од танког до дебелог.

4. Градација од средине до крајева реда. Серија цилиндара је изграђена почевши од једног од цилиндара средње величине.

5. Цилиндри се уклањају, мешају и враћају са повезом преко очију.

6. Рад са два до четири блока. Цилиндри се уклањају, мешају и убацују назад у рупе.

7. Претходна вежба се изводи са повезом преко очију.

Богаћење речника

	<i>ЦИЛИНДРИ</i>	<i>ШУПЉИНЕ</i>
1. БЛОК:	висок-низак	дубок-плитак
2. БЛОК:	дебео-танак	узак-широк
3. БЛОК:	велики-мали	велики-мали
4. БЛОК:	висок-низак	плитак-дубок-широк



Слика 16. *Монтесори цилиндри*

(преузето са: <https://www.mumuchu.com/blog/el-metodo-montessori-que-es/>)

1.4.1.3. *Језички материјали*

Марија Монтесори веровала је да дете до навршене шесте године постиже веома висока постигнућа у погледу описмењавања. „У области језика, деца су у стању да писаним словима пишу своје приче и илуструју их цртежима и сликама. Она читају различите књиге уместо уобичајених уџбеника за први и други разред. Она разумеју функционисање и положај речи у реченици, што је увод у граматику и анализу

реченице, и проучавају антониме, хомониме, скраћенице и сложенице.“ (Lillard, 2015: 61) Захваљујући језичким материјалима које је Марија Монтесори осмислила као део припремљеног окружења, деца до шесте године имају веома богат фонд речи располажући појмовима попут назива огромног броја животиња и биљака, географских појмова, назива уметничких дела и музичких композиција, историјским појмовима и др., што је одлично полазиште за даљу надоградњу кроз предмете у основној школи. Један од веома препознатљивих језичких материјала Марије Монтесори је *сеоско домаћинство*, које на први поглед рекло би се припада области упознавања околине/природе, а заправо му је примарна функција да се кроз именовање животиња које поседује, начина на који се оглашавају и описа, уводе појмови именица, глагол и придев. Наравно, овај циљ не искључује и секундарне, попут упознавања животиња, њиховог изгледа, особина, генерално свега што сеоско домаћинство поседује, јер, као што смо већ истакли, Монтесори материјали су управо осмишљени тако да се може из њих изоловати једна конкретна област којој припадају, али се могу користити и у остваривању циљева других области.



Слика 17. Језички материјал 1

(преузето са: <https://www.montessoriinreallife.com/home/tag/montessori+education>)



Слика 18. Језички материјал 2

(преузето са: <https://www.fanevalleystores.com/categories/toys-gifts/farmyards/millwood-crafts/products/68825/Millwood-Small-Farmyard>)

Неки од најпознатијих Монтесори материјала за развој језика су: картице са сликама за богаћење фонда речи, металне форме за допуњавање, слова од шмиргл папира, покретна азбука, картице за читање уз предмете из околине, кутије са предметима и картицама са називима за конкретна слова и други.

Следи пример вежбе на једном језичком материјалу.

Пример рада на језичком материјалу - слова од шмиргл папира

(према: Хилтунен, 1998)

Материјал: слова од шмиргл папира при чему боја позадине зависи од тога да ли су на њој самогласници или сугласници.

Циљеви:

Директни :. учење азбуке кроз тактилне сензације, повезивање гласа/звука и знака/слова/писаног симбола.

Индиректни: припрема за писање.

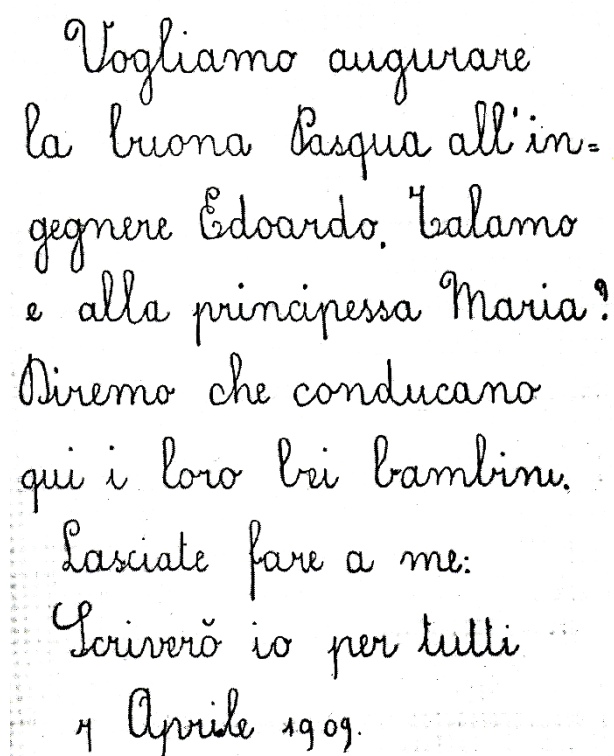
Презентација:

1. Дете ставља испред себе кутију у којој се налазе слова од шмиргл папира. Учитељ тражи од детета да извади из кутије једну плочицу.

2. Учитељ показује како се користи два прста (средњи и кажипрст) да се „уцрта“ слово, као да га пише и именује слово.
3. Дете понавља покрет и на крају именује слово.
4. Враћање материјала на место.

Могуће вежбе: може се, након извлачења слова, понови покрет руке у ваздуху, или се извучено слово оцртава у брашну или песку. Могуће је и извлачити плочице са словима везаних очију и погађати о ком се слову ради на основу пажљивог прелажења прстима преко шмиргле. Такође, једна од варијанти вежбе је постављање белог папира преко плочице са слово и сенчање како би се добило прецртано слово на папиру а затим се од ученика тражи на нацрта што више предмета чији назив почиње датим гласом.

Узраст: 4 године



Vogliamo augurare
la buona Pasqua all'in-
gegnere Edoardo, Calamo
e alla principessa Maria?
Diremo che conducano
qui i loro bei bambini.
Lasciate fare a me:
Scriverrò io per tutti
4 Aprile 1909.

Слика 19. Рукопис четворогодишњег детета из једне од првих Дечјих кућа
(преузето из: Montesori, 2018b: 242)



Слика 20. Слова од шмиргл-папира
(преузето са: <https://www.mumuchu.com/blog/el-metodo-montessori-que-es/>)

1.4.1.4. Математички материјали

Значајан део подстицајног окружења су и материјали за математику. Кроз вишедеценијски рад Марије Монтесори уочавамо једну правилност када су све области, па и математика, у питању. Наш школски систем значајно потцењује могућности деце на готово свим узрастима. Као што смо видели код примене језичких материјала, и адекватном применом математичких материјала, деца ће знатно раније овладати почетним математичким појмовима него што се у редовној основној школи то од њих очекује, а то ствара одличну потпору за сложеније математичке садржаје у вишим разредима. „У области математике, деца граде добру основу за: разумевање децималног система, улоге нуле и хијерархије бројева до милион, сабирање, одузимање, множење и дељење и памћење математичких чињеница и таблица. Такође, развијају добру основу за геометрију кроз чулно истраживање овала, елипси, полигона и троуглова (укључујући имена њихових страна и углова). Упознају се са алгебром, с биноминалном и триноминалном

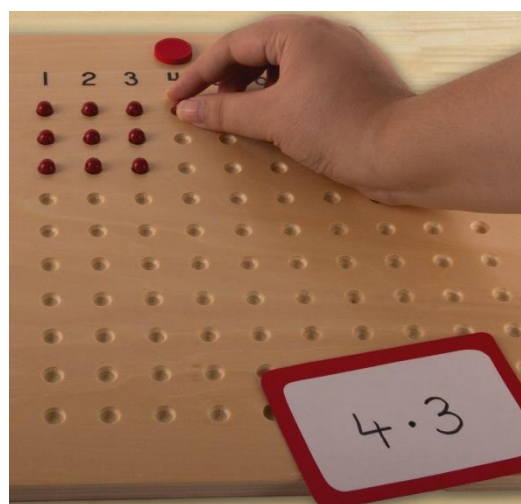
теоремом на конкретан начин и спремна су да их апстрактно откривају у вишим разредима основне школе. Кроз бројање и означавање *квадратних и кубних ланаца перли*, деца се упознају с бројањем (3, 6, 9, 12...) и стварају основу за откривање квадратног и кубног корена, такође у основној школи.“ (Lillard, 2015: 62-63) Не треба занемарити ни лакоћу са којом деца, радећи на Монтесори математичким материјалима, суштински овладавају појмом разломака.



Слика 21. Математички материјали 1

(преузето

са <https://www.northernstarmontessori.com/gallery/>)



Слика 22. Математички материјали 2

(преузето са: [https://www.montessori-](https://www.montessori-shop.de/multiplikationsbrett-3751/)

[shop.de/multiplikationsbrett-3751/](https://www.montessori-shop.de/multiplikationsbrett-3751/))



Слика 23. Математички материјали 3

(преузето са: <https://laclasedemiren.blogspot.com/2019/09/tablas-de-seguin-montessori-1-parte.html>)

Неки од најпознатијих материјала за математичко образовање су: аритметички штапови, бројеви на шмиргл папиру, аритметички штапови и карте са бројевима, вретена, бројеви и жетони, игра меморије, прибор златних перли, ђердани у боји, Сегенове табле, кратки ђердани и други.

Следи пример вежбе са аритметичким штаповима.

Пример рада на математичком материјалу (према: Сорокова, 2014)

Материјал: десет дрвених штапова који су подељени на црвене и плаве, дужине 10 центиметара. Дужина шипки је у распону од 10 центиметара до једног метра, при чему је свака шипка за десет центиметара краћа од претходне.

Циљеви:

директни - усвајање бројева од 1 до 10 кроз сагледавање сваке величине као јединствене целине.

индиректни - припрема за упознавање са децималним бројевним системом.

Презентација:

1. Штапови се најпре у нeredу постављају на тепих/струњачу. Учитељ води рачуна о томе да црвени крајеви шипки буду лево од детета пре почетка рада. Од детета очекује/тражи да направи мердевине тако да најдужа шипка буде на врху.

2. Следи бројање (учитељ наводи дете да броји). Кроз лекције у три корака уводе се називи величина од 1 до 10. (Лекција од три корака подразумева да учитељ најпре узме утег 1, додирује га десном руком, броји сегменте и изговара: „један“. Исто ради и са 2 и 3. Затим следи мешање делова након чега од ученика тражи да му покаже на пример 1, да би на крају, у трећем кораку тражио именовање бројева/величина.)

Корак 3: Учитељ показује на шипку и тражи од ученика да преброји сегменте. Дете гласно броји.

3. Материјал се враћа на место.

Контрола грешке: врши је наставник.

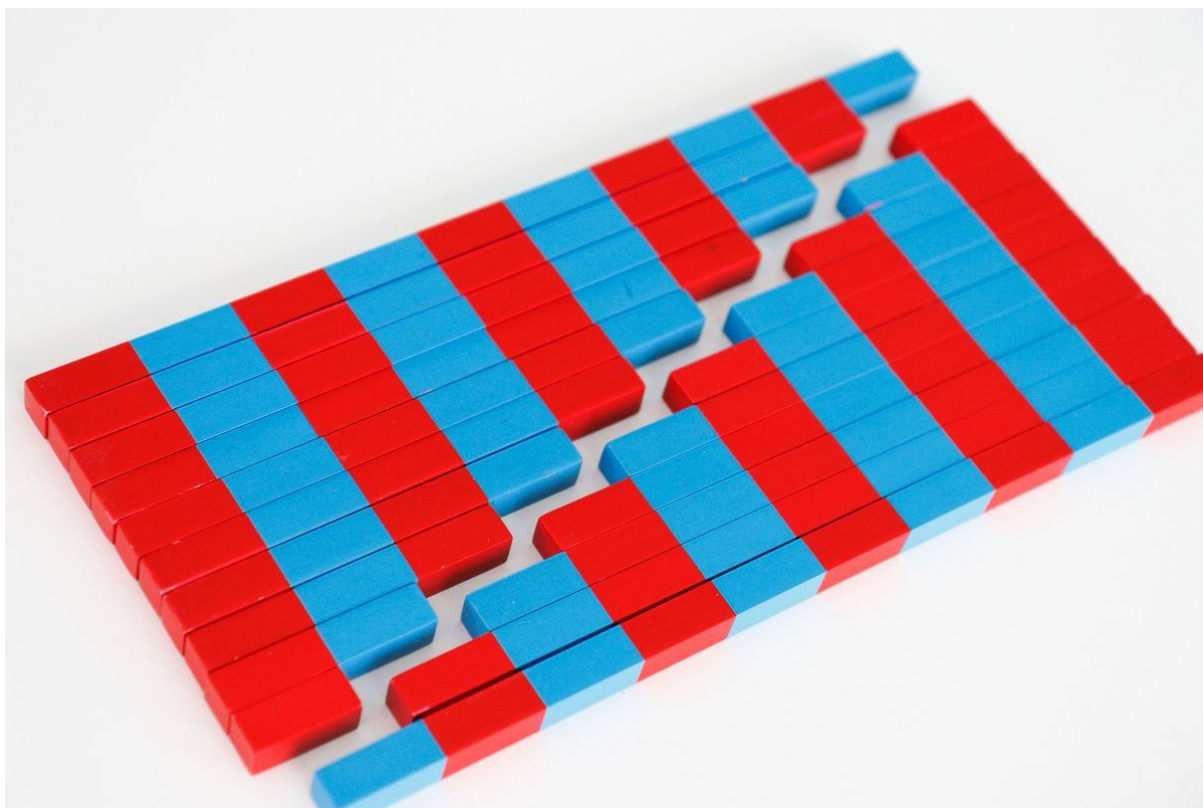
Могуће вежбе:

1. Вежбу може да ради дете заједно са учитељем или двоје деце. Утеге у нeredу леже на струњачи. Дете узима било коју шипку, броји интервале у себи и именује њихов број. Затим се поново наглас броје.

2. Припрема за преклапање. Припрема за вежбе представљања броја као збира два или више бројева.

Шипке су наслагане као мердевине на струњачи. Утег 1 се поставља поред утеге 9 и проверава се да је њихова укупна дужина једнака дужини утеге 10. Исто се ради и са шипкама 2 и 8, 3 и 7, 4 и 6. На крају се проверава да се утег 5 два пута „уклапа” у утег 10. Обрнута вежба је индиректна припрема за одузимање.

Узраст: од 3-4 године.



Слика 24. *Аритметички штапови*

(преузето са: <https://www.mumuchu.com/blog/el-metodo-montessori-que-es/>)

Последњу, пету групу материјала чине материјали за Космичко образовање. Како подразумева садржаје предмета Природа и друштво, а који је посебно значајан за наше истраживање, космичким материјалима посветићемо значајно више пажње у даљем делу рада.

1.5. Космичко образовање Марије Монтесори и настава природе и друштва

Космичко образовање Марије Монтесори обухвата пре свега узраст од шест до дванаест година који и јесте у фокусу проучавања овог рада. У оквиру Космичког образовања садржано је градиво из најразличитијих области попут историје, географије, физике, хемије и других. Кроз пет великих прича или великих лекција, Марија Монтесори уводи ученике у разноликост света који их окружује и пружа могућност да деца разумеју изузетно комплексне појмове и појаве на њима близак и разумљив начин. Пет великих прича Марије Монтесори основа су за разумевање свега што сачињава наш свет. У нашем школском систему, предметно исцепканом, ови се садржаји налазе најпре у предмету Свет око нас, односно Природа и друштво. Пет великих прича Марија Монтесори конципирала је тако да дају јасне смернице учитељима, чији је задатак да, у зависности од узраста, структуре групе са којом раде, интересовања њихових ученика, кроз причу и драмске елементе, демонстрацију, дакле све оно што може да буде интересантно и блиско деци узраста од шест до дванаест година, приближи веома сложене садржаје. Ове лекције не помажу само усвајању чињеница већ подстичу критичко мишљење, наводе на увиђање узрочно-последичних веза, као и доношење самосталних закључака и то од најранијег периода школовања. Ученици знања из једне области, кроз овакав начин рада, лакше повезују са знањима из других области, упућени су на холистички приступ учењу, а ово јесте и један од важнијих захтева савремене школе. Такође и васпитни задаци школе у смислу подстицања радозналости, истраживачког духа и љубави према учењу не смеју бити занемарени када говоримо о значају Монтесори лекција за ученике поменутог узраста. Лекције или приче Марије Монтесори дете упућују да даље истражује одређену појаву, такође наводе га на закључак да нема знања која су коначна нити има апсолутно тачних одговора и решења јер је учење процес који се не може окончати и траје током целог живота. Поред свих наведених предности ових више него занимљивих прича, посебно истичемо следеће вредности:

- увођење у свет комплексних знања на деци примерен начин,
- подстицање осећаја везаности између људи, природе и универзума,
- позив на самосталност и креативност у даљем истраживању ученика,

- буђење радозналости за садржаје различитих области,
- стварање шире слике о свету и нашем месту у њему и
- формирање трајних знања и бољи трансфер.

(према: *The Five Great Lessons*, доступно на: https://montessoriforeveryone.com/The-Five-Great-Lessons_ep_66-1.html)

Предмет Природа и друштво је по својој природи интегративног карактера и сједињује знања многих наизглед неспојивих области (историје, биологије, екологије, географије, физике, хемије...), и природне и друштвене науке на шта и сам назив упућује. Оваква концепција предмета Природа и друштво проистиче из чињенице да деца узраста који код нас подразумева разредна настава, а који се подудара са узрастом којем је намењено Космичко образовање Марије Монтесори, свет око себе, односно, појаве које их окружују не посматрају изоловано и са аспеката различитих дисциплина, већ у њиховој целовитости, интегрисано. Узмемо ли у обзир садржаје кроз које нас Марија Монтесори води путем пет великих лекција, а то је знање које се односи на период од настанка света па све до данашњих дана, лако ћемо да закључимо да су у нашој школи садржаји Космичког образовања присутни највећим делом у предметима Свет око нас и Природа и друштво.

Прва велика лекција Марије Монтесори – *Бог без руку* (Теорија Великог праска), нуди једно од могућих решења на питање како је све настало. Као и свака од пет великих прича, од учитеља захтева извесну дозу глуме, експресивно читање, употребу бројних и веома разноликих средстава, креативност а како би код деце изазвао задивљеност, упитаност, радозналост и жељу за даљим самосталним истраживачким радом. Овако велика тема само је начета причом учитеља, а на ученику је да из ње издвоји мноштво интересантних тема за даљи рад. На пример, неки ученик ће посебно бити мотивисан за настанак планета, други ће бити задивљен кометама, неки трећи астероидима и сл.

Друга велика лекција је *Настанак живота*. Надовезује се на прву и приказује појаву тј. порекло живота и то од првих, најједноставнијих облика живота, објашњава појам еволуције врста, упознаје децу са невероватном разноликошћу живог света и упућује на комплексност света и веза које нас окружују.

На причу о настанку живог света надовезује се трећа, прича позната као *Настанак човека*. Људски развој са посебним фокусирањем на људске емоције и

коришћење руку као неке од кључних карактеристика по којима се људи разликују од осталих врста, што води и у изучавање цивилизације и њених тековина, развоја културе и проучавање историје, предмет су демонстрације ове лекције.

Настанак писма – четврта велика лекција почетак је изучавања историје настанка писања, почетака комуникације кроз прве симболе којима су се служили људи почев од пећинских цртежа, преко древних цивилизација (Египат, Грчка, Рим). Ова прича, као и све друге, може да се надограђује онолико колико пробуди децу радозналост и отворити бескрајан број тема за проучавање.

Последња прича, пета, односи се на историју математике. То је прича позната као *Прича о бројевима*. Њен циљ је да децу уведе у проучавање порекла математике. Проучава развој математике у различитим цивилизацијама, али и указује на значај математике у свим сферама живота, на пример њену улогу у архитектури, грађевинској индустрији и др. Дакле, опет попут осталих упућује на свеукупност знања на коју децу треба навикавати од најранијих почетака учења.

На основу једне велике лекције могуће је издвојити посебне теме за самостално истраживање, а које се даље поново могу сликовито, кроз демонстрирање и примену разноврсних метода и средстава приближити деци. Временске ленте и Монтесори картице су веома популарне у обради оваквих садржаја. Такође, деца се упућују на различите изворе знања као што су часописи, енциклопедије, интернет као важан део савремене наставе. Велике приче Марије Монтесори усмеравају децу на најактивнији начин учења, самостално учешће у креирању садржаја који ће се изучавати, али и велику слободу у одабиру и креирању средстава.

1.5.1. „Бог без руку“ – пример презентације теорије Великог праска

Марија Монтесори сматрала је да деца која похађају основну школу треба понудити целину космоса. Једино у једном таквом ширем контексту они могу задовољити своју радозналост, пронаћи одговоре на бројна питања и разумети своју улогу. „Дајмо им визију целог космоса. Космос је задивљујућа стварност... Све је део космоса и све је међусобно повезано тако да чини целину. Ова идеја помаже дететовом уму да постане стабилан, да престане да лута у бесциљној потрази за знањем. Дете постаје задовољно јер је пронашло своје универзално средиште у свим

стварима.“ (Lillard, 2015: 77) Да би деци приближила једно такво обиље које космос пружа, а имајући огромно поверење у снагу дечје маште, Марија Монтесори саставља своје приче. „Када се деци обезбеди космос као контекст за будуће истраживање, решава се проблем акумулације изолованих делова знања који се међусобно не могу повезати. Тада се дечја снага разума стимулише да трага за повезаношћу међу свим стварима и постепено, на основу једног детаља, деца постају заинтересована за други. Марија Монтесори пише: *Интересовање се шири на све, јер све је повезано и има своје место у космосу, на који је ум усмерен: звезде, Земља, камење, све врсте живота чине целину у међусобној повезаности, а ова веза је тако блиска да не можемо разумети камен без разумевања великог Сунца. Шта год да дотакнемо, атом или хелију, не можемо објаснити без познавања непрегледног космоса.*“ (Lillard, 2015: 78-79.)

Наводимо пример демонстрације прве од пет великих лекција – *Велики прасак или Бог без руку.*

ВЕЛИКА ПРИЧА О ПОСТАНКУ СВЕМИРА

(према: *The Great Lessons*, 2020)

Некада давно, пре него што је ишта постојало, чак и пре него што су рођени нечији пра-пра-пра-бабе и деде, ничег није било. Није било Земље, неба и универзума. Није било чак ни диносауруса.

Само је постојао огроман, тихи и празан простор... Ништа. Или не баш ништа. Можда је постојало оно што неки људи називају Богом или Духом. То је велика тајна. Ни најпаметнији научници не знају шта се заиста догодило.

Али многи од њих данас верују да давно, давно није постојао универзум и земља, у ствари није било ниједне наше планете у Сунчевом систему. Само мрак. Најтамнији мрак.

Онда се у том великом *ништа* одједном нешто догодило. Била је то **огромна експлозија** у којој је настало све у свемиру.

Из велике експлозије сва материја се распала и отишла све даље и даље ширећи се у свемир. Ова врућа материја се толико проширила да не можемо није могуће ни да се измери.

Из вреле материје која се распала настале прве звезде у свемиру. Биле су веома вруће и јако су гореле. Милијарде њих осветлиле су мрачни, црни простор.

Гравитација је натерала звезде да се крећу једна према другој па су се звезде груписале. Тако су настале галаксије.

Звезде и галаксије су постојале у универзуму, али планете нису. Одакле су се створиле планете?

Добро сте погодили, ово је још једна од великих тајни!

Неки научници ипак мисле да је постојао облак који се врти у свемиру и који је нешто урадио. Веровали су да је био сачињен од свемирске прашине и да се вртео се кроз свемир. Онда га је погодило нешто велико. Био је то циновски ударац попут таласа. Облак се од силине ударца распао.

Распао се на комаде од којих су се неки померали ка другима и постајали већи. Ови комади су били врући, али толико врући колико не може ни да се замисли. Нешто тако вруће и сјајно постало је центар. Тако је настало наше Сунце. И више није било тако мрачно.

Планете су почеле да се крећу око њега, држане његовом енергијом, кружиле су у круговима или орбитама. Питам се да ли сте знали да милион Земаља може стати у Сунце!

И поред тога што нашу Земљу сматрамо најзначајнијом, у нашем соларном систему постоји још много ствари: породица планета, звезде, месец, астероиди, метеори... и још много тога. Наш соларни систем је део још веће породице која се зове Млечни пут.

Треба напоменути да ову причу прати демонстрација у чију се сврху могу користити различити материјали попут праха у боји, ситног песка, шљокица, каменчића, модела планета направљених од глине или пластелина, свеће и још много других материјала како би се деци што боље дочарала ова веома сложена теорија настанка света. Такође, драмске паузе, подизање гласа, упитне гримасе и друга средства, користе се како би држала децу пажњу и заинтересовала их за даљи истраживачки рад.



Слика 25. Демонстрација Великог праска одржана на Педагошком факултету у Врању
на часовима вежби из предмета Методика наставе природе и друштва

Као и у свим другим областима, Марија Монтесори понудила је деци мноштво материјала и у области космичког образовања. То су материјали који испуњавају све критеријуме Монтесори материјала, захтевају прецизност, добру концентрацију и усмереност на истраживање, садрже контролу грешке и др. Док их на предшколском узрасту назива *кључевима света*, Марија Монтесори материјале за космичко образовање на школском узрасту назива *кључевима космоса*. „Материјали на полицама воде децу у истраживање ван зидова учионице, напоље, у локалну заједницу и даље: у библиотеке, музеје, зоолошке вртове, концертне дворане, домове суграђана који су познати или талентовани у одређеној области. Могућност учења није ограничена на материјале у учионици, већ је неограничена, баш као и дечја жеља за знањем.“ (Lillard, 2015: 101)

1.6. Улога природе у Монтесори образовању

По мишљењу Марије Монтесори, градска средина је потпуно непримерено окружење за раст и развој једног детета. Нема ничег логичнијег него да дете расте окружено природом јер представља њен саставни део. Начин живота каквим деца живе у урбаној средини спутава њихов развој. Зато свака Монтесори школа подразумева мноштво жардињера, башту, животиње о којој деца брину и са којима одрастају. Природа је идеално окружење за развој чула али и уочавање многих веза у свету који нас окружује. У природи је кључ за разумевање читавог човечанства. Иако школа треба да припреми дете за друштвени живот, не значи да с друге стране треба запоставити природу. Међутим, само постојање школских башти, цвећа и животиња у Монтесори окружењу не подразумева да деца живе природно. За њу је живот у складу са природом изузетно комплексан појам и подразумева да се деца најпре ослободе свих оних препрека које пред њих ставља урбани начин живота који назива затвором на који сами пристајемо. Код одраслих људи потпуно природне појаве попут кише, ветра, сунца, снега...изазивају бојазан па не можемо очекивати да се другачије према њима опходе ни деца. По Марији Монтесори, природа је кључни фактор у откривању сопствене духовности детета као и индивидуалности, пружајући им прилику да у складу са својим интересовањима и својим темпом истражују, експериментишу, закључују, уче о природи од саме природе. „Природа је такође играла важну улогу у социјализацији деце у Монтесори систему. Она је нагласила значај заједничких активности на отвореном, као што су баштованство и брига о животињама, које помажу деци да развију сарадњу, тимски дух и социјалне вештине. Ове активности омогућавају деци да раде заједно, размењују идеје и подржавају једни друге у постизању заједничких циљева. Кроз овакве активности, деца уче да цене различитост и развијају осећај заједништва и припадности.“ (Bertolino & Filippa, 2021: 133)

Марија Монтесори препознала је пет фаза које чине процес дететовог схватања природе и то су: *посматрање и откривање, брига и обавеза, функционисање и предвиђање, међусобна зависност* и на крају *култура и контрола*. У оквиру прве фазе дете највећи део боравка у природи проводи посматрајући на пример бубице, латице цвећа, пипајући их, миршући, истражујући... Једном речју, **открива** свет који га окружује. У другом периоду, оно почиње да разуме повезаност биљака и животиња

са човеком, тачније разуме да оне зависе од човекове бриге о њима. Следећа је фаза функционисања и предвиђања, када дете полако почиње да схвата како многе појаве у природи функционишу, доноси закључке и у једној мери може да предвиди шта ће се дешавати. У четвртој фази дете ће разумети међусобну повезаност живих бића, па ће лако разумети и на пример ланац исхране. „На крају дете схвата да човек има могућности да одгаја и контролише природу да би задовољио сопствене потребе. Објашњавамо му да је неопходно чувати окружење и све биљне и животињске врсте и истичемо да природа може лако да буде уништена.“ (Erman, 2017: 71)

У систему Марије Монтесори све области које се тичу природних наука, али и историје и развоја цивилизације спадају у космичко образовање. Оно је по садржајима најприближније предмету који је у нашим школама познат под називом Свет око нас у првом и другом разреду, односно Природа и друштво у трећем и четвртном. Захтеви савремене школе, макар на папиру, подразумевају што активнији однос деце када је реч о овом предмету. Учење о природним појавама на основу непосредног посматрања, што самосталније уочавање и закључивање, основни су захтеви савремене наставе природе и друштва. Нема оправдања да деца садржаје који су свуда око њих и које самостално опажају и пре поласка у школу, усвајају посматрањем слика у уџбенику или на основу предавања учитеља. Још је Коменски у 17. веку принцип очигледности дефинисао као „златно правило наставе“. Такође, сам предмет Природа и друштво је интегративног карактера, у њему градиво није подељено на области попут биологије, хемије, физике, географије, екологије, историје, а опет, савладавајући га, деца стичу одличну основу за предметну наставу. Ово је предмет који нуди целину света којим је дете окружено и у том смислу у великој мери је близак поимању космичког образовања Марије Монтесори.

Није могуће побројати све материјале за космичко образовање Марије Монтесори али неки од њих су: класификационе картице, номенклатурне картице, глобус са копном и водом, глобус са континентима, слагалица Земља, слагалица континената, мале фигурице животиња, мале фигурице биљака, храпаве картице географских формација, ботанички сто, ботанички ормарић, ботаничке картице, ботаничке слагалице, слагалице за зоологију, картице за животни циклус биљака/животиња, Римски лук и многи други.

1.6.1. Примена Монтесори картица у настави природе и друштва

Монтесори картице веома су занимљиве деци, али њихова главна предност је ефикасност када је реч о усвајању нових појмова о чему сведочи њихова употреба широм света у вртићима и школама више од једног века. Иако су погодне за све узрасте, чини се да своју праву вредност показују на основношколском узрасту, када деца већ умеју да читају, а могућност надградње, усложњавања и поједностављивања у зависности од узраста, могућности деце и саме теме, од посебног су значаја. Такође, учитељ их креира сам, у складу са групом деце са којом ради, што ове картице такође чини више него драгоценим материјалом.

Уз помоћ *класификационих картица* детету се одређена тема представља на веома интересантан начин, при чему оно спонтано усваја нове термине, односно појмове. Посебно су погодне за учење градива о биљкама и животињама, али и свих других области. Огромне могућности пружају када је реч о темама које подразумева предмет Природа и друштво. Сет може да садржи различит број картица, што опет зависи од саме теме и комплексности градива које се савладава, али препорука је да не садржи више од петнаест картица како се дете не би беспотребно затрпавало новим појмовима које не може да усвоји у тој мери.

Први ниво класификације подразумева представљање једне теме, на пример, то могу бити домаће животиње. Следи прецизнија класификација. Она може у овом случају бити по критеријуму исхране, дакле, на биљоједе, месоједе и сваштоједе. Уз картице, ученицима могу бити на располагању и књиге, енциклопедије, свеске... како би пронашли неку информацију или нешто забележили уколико желе.

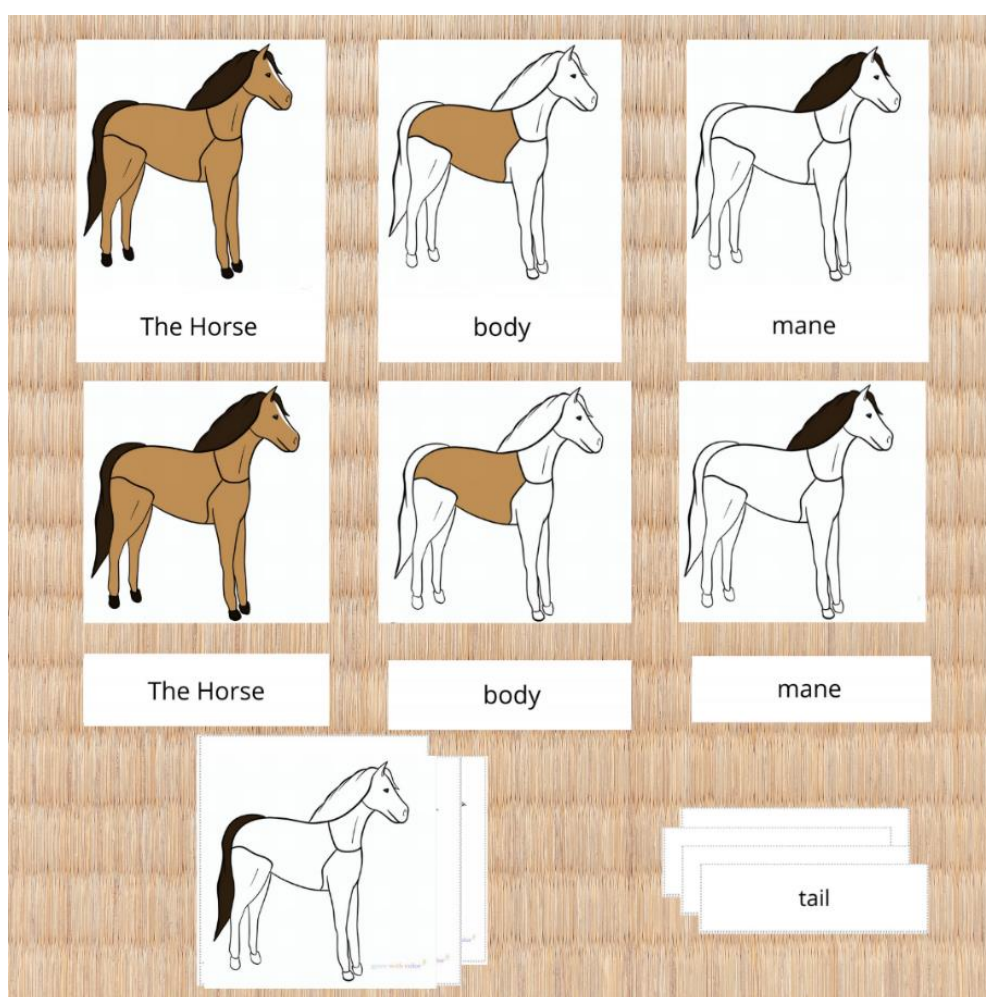
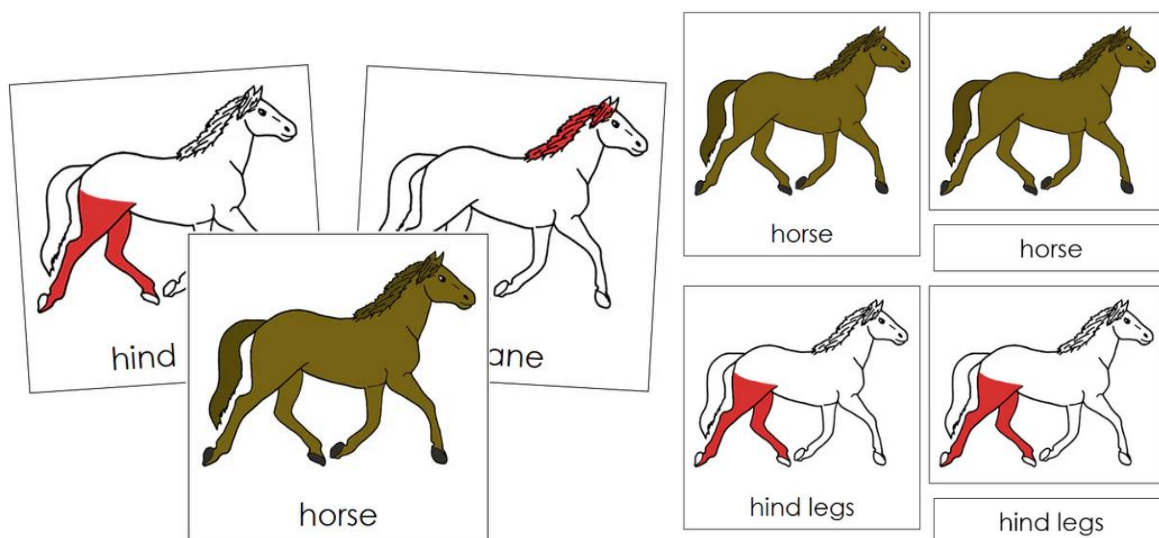
Класификационе картице садрже три основна елемента: картицу са сликом, картицу са текстом за читање и картицу на којој су слика и текст спојени у целину. Рад са картицама почиње тако што учитељ детету најпре представи само картице са сликама (ово може радити са једним или групом деце), оно их коментарише, а на основу тога учитељ стиче увид у његово предзнање. Затим учитељ презентује детету начин коришћења картице: најпре ређа картице са сликама, следи читање текстуалних картица и повезивање са сликом и, на самом крају, контрола грешке односно провера уз помоћ картица које садрже и слику и текст.

Номенклатурне картице презентују делове животиња и биљака. Као што је пракса код свих Монтесори материјала, и номенклатурне картице су за предшколски

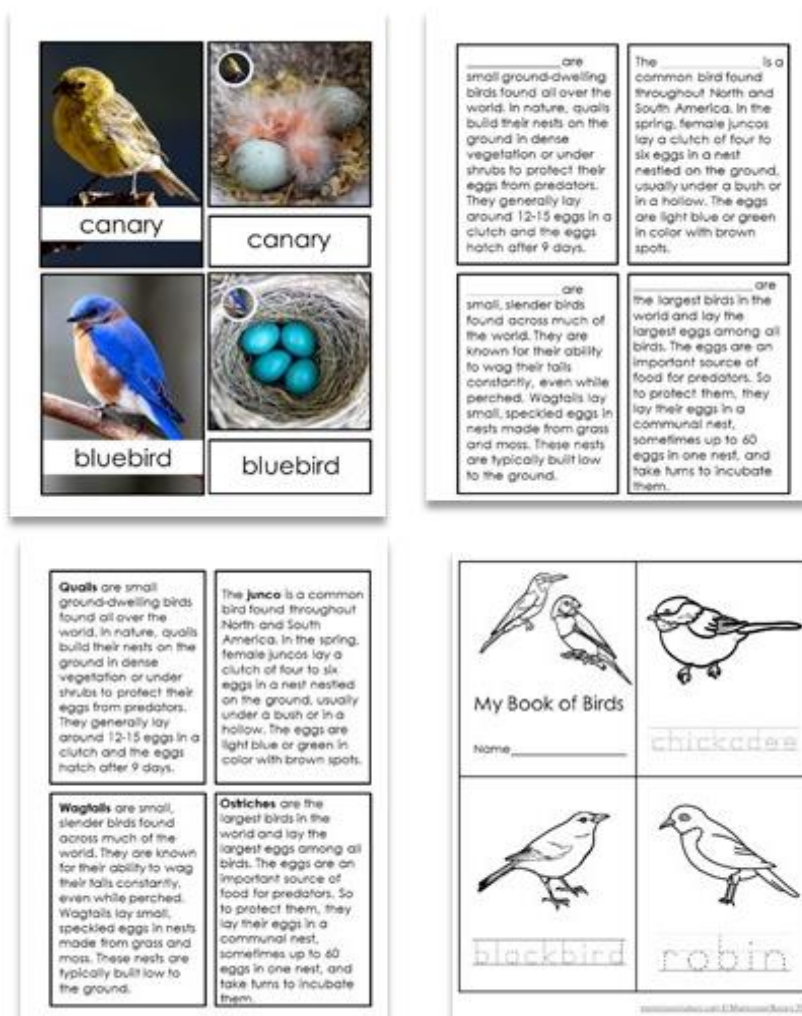
узраст једноставније и са поласком у школу постају све сложеније. На основу коришћења номенклатурних картица са једном темом тј. биљком, дете касније може да се веома лако снађе и самостално примени исти принцип коришћења других картица са деловима других биљака, односно животиња. Сам цртеж на картици је црно-беле боје, осим дела на који се детету скреће пажња, он је обојен.

Сет номенклатурних картица за једну тему треба да садржи: серију картица са сликама, картице са текстом за читање, проспект са сликама и текстом, серију дефиниција које одговарају сликама и то без наведеног назива и на крају блокчић/књижицу у којој су са леве стране поређане слике а са десне стране дефиниције и назив у боји.

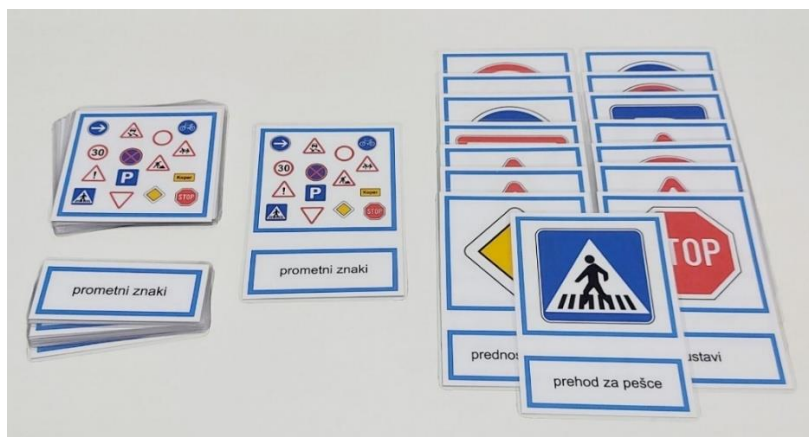
Већ смо напоменули да је главна предност рада са картицама могућност прилагођавања, при чему само треба доследно следити принципе Марије Монтесори када је реч о материјалима за рад. Тако једна серија картица може да садржи неколико слика инсеката и мале фигурице истих инсеката, а задатак детета би био да припоји фигурицу одговарајућој слици. Ово може бити одлична вежба за најмлађе, а касније се вежба може усложити додавањем назива, дефиниција и тако даље.



Слика 26: Картице делови тела коња
(преузето са: <https://www.pinterest.com/pin/151644712445019651/>)

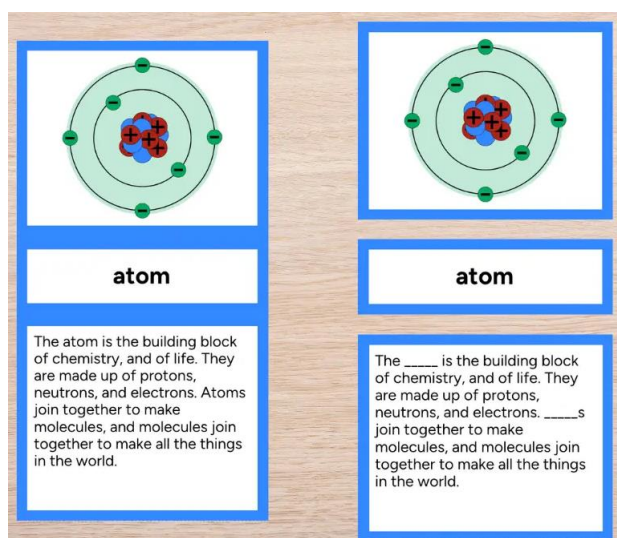


Слика 27: Картице птице
(преузето са: <https://printables.montessorinature.com/product/birds/>)



Слика 28: Картице саобраћајни знаци

(преузето са: <https://pomagajmi.si/izdelek/jezikovne-kartice-prometni-znaki/>)



Слика 29: Монтесори картице атоми

(преузето са: <https://learnlibre.com/montessori-nomenclature-cards-to-teach-elementary-science/>)



Слика 30: Монтесори картице небеска тела

(преузето са: <https://learnlibre.com/montessori-nomenclature-cards-to-teach-elementary-science/>)

1.7. Елементи Монтесори педагогије у савременој настави природе и друштва

1.7.1. Основна обележја савремене наставе

Већ више од две деценије сведоци смо бурних промена у нашем школском систему које су дошле са потребом да се традиционална настава, каква је до тада доминирала а којој је својствен предавачко-испитивачки начин рада, замени другачијом наставом, оном која подразумева суштинске промене пре свега у односу на положај ученика, али и многих других носећих фактора у њој. Пасиван положај ученика који је објекат у процесу учења тако бива замењен потребом да ученик постане активан учесник у процесу стицања знања и неко ко је у великој мери, а у складу са својим могућностима и интересовањима, креатор самог наставног процеса. Тако синтагма *савремена настава* постаје синоним за бројне иновативне наставне стратегије попут интерактивне, кооперативне, стваралачке, проблемске, ванучиониичке и многе друге, а које су у својој суштини усмерене на исте циљеве. Критичко мишљење, запажање, уочавање узрочно-последичних веза, самостално доношење закључака, повезивање садржаја различитих области и сл. заједнички су именитељ свих стратегија у настави које данас носе предзнак *иновативна* или *савремена*. „Наставников задатак у том случају је да ученике подстиче да износе своја запажања, да аргументовано образлажу своје ставове, да предлажу начине за решавање проблемских ситуација. Да би настава била продуктивна, однос између наставника и ученика треба да буде сараднички.“ (Живковић, 2022: 59) О којој год савременој наставној стратегији говорили, акценат ће увек бити на самосталном конструисању знања од стране ученика, па можемо да закључимо да се савремени погледи на наставу своде на конструктивистичку теорију учења – ОБРАЗОВАЊЕ = СТВАРАЊЕ/КОНСТРУИСАЊЕ.

Савремена настава позива на ангажовање мисаоних активности ученика, на активно слушање, примање, реаговање, а то води ка стварању нових идеја. Слушање је, дакле, живи процес, није просто стицање знања које треба однети кући како би се упамтило, већ је циљ да сваки ученик оде кући другачији него што је био.

Наравно да оваква настава подразумева и измењен положај наставника. Његови капацитети сада су усмерени, не на пуко преношење чињеница јер он више

никако није једини и главни извор знања, већ на размени информација на релацији наставник-ученик. Таква размена доноси креирање сопствених знања ученика. „ У овом динамичком односу наставника и ученика, зависно од циља, смењују се све врсте разредних односа: периоди када наставник говори и доминантна је његова активност, периоди у којима ученици говоре и доминантна је њихова активност, периоди живих групних дискусија или периоди тихог индивидуалног рада под надзором наставника. Споља гледано може бити мало разлике у активностима од класичног часа. Али, разлика је круцијална: не само у дијапазону и репертоару активности, њиховој усаглашености са циљем и садржајем предмета већ у полазној претпоставци како се долази до знања.“ (Pešikan, 2010, 174)

Учионица више није једини амбијент за учење већ окружење за учење постаје променљиво, у зависности од садржаја који се савладавају. За разлику од традиционалне наставе у којој наставник одређује правила која ће важити у учионици, савремени приступ подразумева дељење ауторитета, односно узимање у обзир ученичких потреба и интересовања. Прилике за учење ученици креирају сами, за разлику од традиционалне наставе у којој је прилика за учење у потпуности одређена уџбеником и учитељем.

1.7.2. Карактеристике савремене наставе природе и друштва

Савремена настава природе и друштва подлеже свим променама које се однесе на савремену наставу уопште, па укључивање ученика у процес „креирања“ знања не заобилази ни предмете Природа и друштво и Свет око нас. Ипак, неопходно је сагледати и бројне специфичности које настава природе и друштва носи у односу на наставу других предмета. Најпре се та специфичност огледа у њеном интегративном карактеру, односно сједињавању градива историје, биологије, географије, физике, хемије и других области у јединствену целину, а у складу са узрастом који разредна настава подразумева. Управо такав интегрисани приступ учењу доводи до логичног наметања интегративне наставе као веома погодног иновативног модела рада у савладавању садржаја природе и друштва. У складу са тим, градиво је подељено у наставне теме, најзаступљенији облик планирања је тематско планирање и оно чини предуслов интегративном приступу учењу. Овакав начин рада од учитеља захтева

повећано ангажовање како би још на почетку школске године препознао и издвојио све садржаје различитих предмета које је могуће повезати у логичке целине и обрађивати применом интегративне наставе. Суштински, интегративни приступ не представља иновацију већ повратак базичној логици, односно поштовању основних карактеристика развоја детета. Од ученика захтева мисаоно ангажовање и практичну примену знања из различитих области. Захтева холистички приступ детету, јер и свет који га окружује и појаве у њему јесу јединствене целине чије разумевање захтева повезивање и уочавање узрочно – последичних веза.

Модел који данас доживљава праву експанзију а који је веома сличан интегративној настави познат је под називом STE(A)M. Скраћеница се односи на области: природне науке (science), технологија (technology), инжењерство (engineering), уметност (art) и математика (mathematics), а које су дефинисане као области из којих произилазе занимања будућности. „Природна веза између математике, природних и техничких наука у STEM концепту долази до изражаја кроз веома интензивну интеграцију садржаја у оквиру разних школских предмета.“ (Филиповић, 2023: 182) Веома често ставља се знак једнакости између STEM-а и интегративне наставе. Веза је више него очигледна. И STEM и интегративна настава подразумевају мултидисциплинарни приступ, односно повезивање различитих аспеката једног проблема у логичку целину. И интегративна настава и STEM промовишу учење које подразумева уочавање узрочно-последичних веза и дубље разумевање појава, логичко мишљење, примену стечених знања у свакодневним животним ситуацијама и придају огроман значај оспособљавању ученика за прилагођавање различитим захтевима које ће посао у будућности од њих захтевати. Међутим, док је интегративна настава приступ проучавању одређеног проблема, STEM подразумева један заокружен наставни систем и прецизно дефинише области које су неопходне како би ученици, будући радници, могли да одговоре изазовима 21. века. Кроз практичне активности, истраживачки рад и експериментални концепт ученици успевају да комбинују STEM области, а помоћу технологије и да представе своја решења и резултате експеримената.

Принцип очигледности, који још Коменски дефинише као златно правило наставе, у настави природе и друштва итекако налази своје пуно остварење, јер чини се да нити у једном другом наставном предмету садржаји нису толико доступни ученицима. Појаве са којима се деца упознају у оквиру градива природе и друштва

су такорећи на сваком кораку. Тако концепција амбијенталног учења, односно учења у аутентичним условима, постаје веома популаран начин рада у настави природе и друштва. „Настава ван учионице пружа могућност ученицима да оно о чему су слушали и учили на часу примене на конкретну ситуацију. Учење ван учионице је процес који подразумева активно учење утемељено на принципу да је искуство најбољи учитељ. Ученици се суочавају са новим проблемима, настоје да их реше у датим околностима, формирају нове претпоставке, проверавају их и самосталније него што је то уобичајено долазе до нових сазнања. Сусрећући се са различитим искуствима и проблемима, ступају у интеракцију са светом који их окружује, али и са својим вршњацима. Овакав вид наставе подразумева коришћење и стицање знања из различитих области, дакле, подразумева један целовит приступ свету који нас окружује и интегрисање нових чулних искустава, а то је најпримеренији начин посматрања појава за ученике у разредној настави.“ (Митић et al, 2022: 127) Осим амбијенталне наставе, код нас су од ванучионичких видова заступљени још и школа у природи, као и час у природи. Иако не представљају иновативни модел наставе већ један облик рада који је релативно једноставније организовати, чини се да се недовољно примењују у пракси а бенефити су бројни. „Искусствено учење, на примарним изворима у природном окружењу, ствара пријатну и ведру (опуштенију) атмосферу, не само за учење већ и за данас све неопходније дружење у оквиру одељења. Дакле, осим што омогућава побољшање и разбијање монотоније у наставном раду, школа у природи доприноси стварању повољне педагошке климе и потпуније социјализације деце.“ (Здравковић & Станојевић, 2010: 182)

Како је један од основних задатака савремене школе формирање будућих активних друштвених појединаца, спремних за сарадњу, све већи значај и у настави природе и друштва има кооперативно учење. „Кооперативно учење је облик активног учења осмишљеног тако да побољша индивидуално учење путем ученичке групне интеракције. То је учење код ког сваки појединац унутар група настоји да допринесе заједничком циљу групе. (...) Уколико социјална средина жели да максимално развије интелектуални потенцијал детета, онда треба да стимулише интеракцију са вршњацима и на тај начин обезбеди оптималну ситуацију за учење.“ (Мишчевић Кадиевић, 2011: 32)

У савременој настави природе и друштва ученици на најразличитије начине долазе до нових сазнања: посматрањем, извођењем експеримената, истраживањем прошлости и др., а одличну сублимацију свих ових метода учења представља проблемски модел рада. У фокусу овог модела рада јесте стваралачка активност ученика у току решавања проблема и проналажењу нових, не већ устаљених, путева који воде решењу. „Све облике проблемског учења карактерише репродуктивна, продуктивна и стваралачка активност ученика, истраживање и решавање проблема.“ (Вилотијевић & Вилотијевић, 2008: 22) Овакав приступ настави природе и друштва доприноси креативном реализовању наставе и превазилажењу многих недостатака традиционалне наставе. Уосталом, сви иновативни приступи наставе природе и друштва и који су поменути и који нису јер није могуће побројати све иновативне концепције, колико год се на први поглед разликовали, имају заједничко усмерење које се односи пре свега на мисаоно ангажовање ученика, повезивање са свакодневним, реалним животним ситуацијама, такође код свих је акценат на процесу а не на мерљивим постигнућима. Улога наставника у настави природе и друштва се такође коренито променила и она је много значајнија у процесу планирања одређене активности него у реализацији исте, што није био случај у традиционалној настави природе и друштва.

1.7.3. Заступљеност Монтесори метода у настави природе и друштва данас

У претходном делу направљен је осврт на неке од модела савремене наставе природе и друштва који су, чини се у односу на саму природу овог предмета, најадекватнији и најприменљивији, односно најсврсисходнији. То су интегративна настава, СТЕ(А)М, амбијентална настава, кооперативно учење и проблемска настава. Покушаћемо да направимо и један осврт у виду присутности и актуелности педагогије Марије Монтесори у овим наставним концепцијама.

Већ је више пута у раду наглашено да се метод Марије Монтесори темељи на конструктивизму, односно теорији која у први план истиче самостално креирање нових знања од стране ученика. Ово својство, како је образложено, важна је карактеристика свих иновативних наставних модела. Ако знамо колики је значај Марија Монтесори поклањала учењу из непосредног искуства, што је у раду

илустровано и неким њеним конкретним примерима, није тешко уочити везу између амбијенталне наставе и принципа Монтесори учења. Самосталност у одабиру садржаја којима ће се ученици бавити, самостално бирање материјала на којима ће радити, холистички приступ детету, решавање проблемских ситуација, свеукупност знања насупрот предметној издељености, очигледни су у сваком сегменту Монтесори педагогије. Васпитање за практичну примену знања, неговање солидарности и заједништва, поштовање и емпатија, истрајност, прецизност, стрпљење, слобода која не угрожава друге и многе друге вредности важни су васпитни елементи Монтесори метода. Кроз велике приче или лекције, Марија Монтесори нуди целовитост универзума, навикава ученике да ниједно знање није могуће сагледати засебно, без шире слике, односно контекста у којем је настало, инсистира на повезивању знања из различитих области а све са циљем стварања појединаца који ће у будућности бити одговорни, свесни, активни чланови друштва, спремни за све изазове и промене које долазе. Такође, важно је и упућивање ученика на целоживотно учење, односно сазнање да ниједно знање није коначно дато и да сваки појединац мора бити отворен за нове идеје и знања док год је жив. Када се све ово има у виду, лако је уочити да су бројни елементи метода који је Марија Монтесори дефинисала пре више од једног века више него заступљени у савременим наставним концепцијама.

Када говоримо о настави природе и друштва, не можемо а да не приметимо да амбијентална настава, односно учење путем аутентичног искуства, заузима веома значајно место у учењу о природним и друштвеним феноменима какво је заговарала Марија Монтесори. Сматрала је да је на пример много ефикасније да ученици обиђу неку фабрику и непосредно се упознају са процесом настанка одређеног производа него да о томе слушају исцрпна излагања. Свакако ће бити ефикасније и да деца о природним појавама уче непосредно их посматрајући и самостално уочавајући њихове карактеристике и везе. Наравно, постоје и појаве које се не могу посматрати непосредно па Марија Монтесори нуди уношење делова непосредне стварности у учионицу, односно огроман број наставних материјала путем којих деца могу са њима да се упознају. Незаобилазни део Монтесори школа су баште, мини зоо-вртови, па брига о биљкама и животињама представља свакодневну активност полазника Монтесори школа. Ту су и слагалице континената, глобуси, ботанички сточићи, материјали на којима су приказани животни циклуси многих биљака и животиња,

реалистичне фигурице животиња и биљака које није могуће посматрати у реалном окружењу, номенклатурне и класификационе картице и др.

Не треба занемарити и чињеницу да су многа дидактичка средства Марије Монтесори или нека која су веома слична њеним нашла своју примену у савременој школи, не само када је реч о настави природе и друштва већ и свих других области.

Марија Монтесори и њене идеје свеprisутне су у концепцији савремене школе, али и даље остаје чињеница да се о томе и недовољно зна и недовољно говори.

1.8. Критике Монтесори методе

Иако вишеструко потврђен у пракси, метод Марије Монтесори изазива бројне полемике и предмет је критика од самог настанка. Критике на које данас најчешће наилазимо углавном произилазе из недовољног познавања Монтесори педагогије и односе се више на форму, оно што је приметно на први поглед, без задирања у суштину. Тако се неретко може наићи на замерку да је Монтесори метод превише усмерен на индивидуални рад, те да сараднички односи, стварање позитивне социјалне климе и развијање заједништва изостају. Оваква тврдња не може бити оправдана ако се зна колико је Марија Монтесори инсистирала управо на стварању позитивне климе, вођењу рачуна о потребама сваког појединца, пристојном понашању према члановима заједнице, јер је то једини начин да се изграде појединци спремни за реалан живот у друштву, на послу и у породици који их у будућности очекују. Међутим, истина је да Монтесори васпитач/наставник никада неће иницирати заједнички рад деце. У редовним околностима учитељ може да састави групу за рад на одређеном задатку и они ће га свакако послушати и радити заједно, али се онда с правом поставља питање аутентичности веза међу ученицима у активностима и групама које нису формиране на добровољној бази.

Најчешће критикован сегмент Монтесори приступа јесте слобода односно неслобода. Тако сведочимо замеркама упућеним на рачун недовољне слободе детета у Монтесори школама – вртићима, одсуству било какве флексибилности када је у питању употреба материјала, веома строгим правилима и спутавању сваке врсте креативности. Присталице оваквог тумачења истичу значај слободне игре за децу као и значај могућности да свако дете своју креативност изрази на начин који му је најближи, а с обзиром да је у Монтесори школама изражавање креативности кроз маштовите игре, по њиховом тумачењу, недопустиво, великом броју деце овакав метод неће одговарати. С друге стране, постоје и они који Монтесори метод виде као нешто што води у анархију, управо супротно претходно изнешеном становишту, захваљујући превеликој слободи и недостатку јасних правила понашања и рада у учионици. Већ је било речи о питању слободе у Монтесори установама које је за Марију Монтесори било веома значајно. Слобода је дозвољена у оној мери у којој не угрожава слободу другог. Свако самостално бира материјал на ком ће радити, постоје

прецизно дефинисана правила коришћења материјала али је нетачно да се вежбе на материјалима не могу модификовати, усложњавати, поједностављивати и прилагођавати могућностима, интересовањима и потребама детета. Жамор и раздраганост деце веома су пожељни у Монтесори вртићима и школама, посебно када се ради у групама на различитим пројектима, што подстиче сарадњу и добру атмосферу међу ученицима, али до одређене границе. Учитељ пажљиво посматра атмосферу и понашање сваког детета и реагује уколико примети било какво неприхватљиво понашање.

Међу критичарима Монтесори приступа у васпитању и образовању многи доводе у питање ауторитет учитеља, сматрајући његову улогу потпуно маргинализованом. Улога учитеља који није доминантна индивидуа у Монтесори школи напротив није нимало минимизирана, већ учитељ постаје посматрач, аналитичар или, како наводи Руензел, „надзорник“, „директор спонтаног рада деце“, „вешти посматрач“ или „тихи чувар околине.“ (према: Ruenzel, 1997)

Многи као недостатак овог метода виде непостојање прецизно дефинисаног плана и програма попут оних у традиционалним школама, као и непостојање стандардних провера знања у виду тестова и оцењивања, а оспорава се и улога учитеља, односно његов ауторитет. Најпре, мора се рећи да другачији планови и програми као и начин оцењивања нису априори лошији у односу на традиционалне, али и указати на чињеницу да многобројна истраживања показују да ученици из Монтесори школа не излазе оштећени за било какво знање већ у најгорем случају са једнаким, а често и већим у односу на ученике традиционалних школа. О истраживањима која иду у прилог овој тврдњи биће речи у следећем делу рада.

Чињеница је да је Марија Монтесори првобитно свој метод осмислила за децу предшколског узраста, али је неоправдано што се код многих таква репутација одржала до данашњих дана. Наиме, Монтесори метод се веома брзо проширио на све нивое образовања, ако изузмемо факултет за који је Марија Монтесори такође понудила принципе рада али једноставно нису заживели. Отуда и још једна критика која се односи на отежано прилагођавање устаљеном начину рада на факултетима у виду прецизног програма, испита и оцењивања, а од стране оних који су претходне нивое образовања похађали по Монтесори систему.

Остале најчешће критике односе се на високу цену материјала за рад, високу цену школарине, недоследност у примени Монтесори метода од стране оних који по

њему раде и сл, а што не можемо приписати самом методу већ неким другим околностима.

Може се рећи да најоштрије критике Монтесори педагогије долазе од Килпатрика, Дјуијевог ученика, а са објављивањем књиге *Испитан Монтесори метод*, где га је окарактерисао као превише ограничен и формалан, метод који не подржава конструктивну и маштовиту игру. (према: L'Esuyer, 2023) Такође, по речима овог аутора, Монтесори метод је застарео јер превелику пажњу поклања васпитању/тренирању чула. Међутим, оно што је најспорније код Килпатрика нису саме критике изречене на рачун Марије Монтесори већ чињеница да се као мерило „исправности“ ове методе узима степен слагања односно неслагања са Дјуијевим приступом. Тако Килпатрик све што је по њему добро у овом методу заправо није ништа ново јер се већ налази у Дјуијевом учењу, а све што је лоше, лоше је јер није у складу са Дјуијевим учењем. (према: L'Esuyer, 2023)

Убрзо и сам Дјуи даје озбиљне критике Монтесори метода истичући да својим ученицима не даје креативну слободу. Такође износи критике на рачун строго припремљеног окружења, као и на рачун материјала који су усмерени на циљ при чему изостаје истинско образовно искуство. Оно се по њему може наћи само у субјективној трансформацији сировог материјала у готов производ. (према: L'Esuyer, 2023) Тешко је, међутим, сложити се са оваквим свођењем рада на Монтесори материјалима на циљ сам за себе јер је познато да је Марија Монтесори много значаја давала управо процесу, који уколико се не нарушава од стране одраслих, свакако води и до одређених резултата.

Најдаље је својим критиковањем Монтесори метода отишао Вилијам Бојд, професор педагогије на Универзитету у Глазгову написавши књигу под називом *Од Лока до Монтесори: Критички приказ Монтесори тачке гледишта* 1914. године, а у којој износи став по коме Монтесори метод није ништа друго до агрегација делова других метода којима недостаје кохерентност, нит која их повезује. Монтесори метод за њега је „опортунистичка импровизација претходно постојећих идеја“. (према: L'Esuyer, 2023)

Тимоти Коркоран, професор на Универзитету у Даблину, оштро критикује Монтесори принципе и карактерише их неортодоксним из перспективе католицизма, а оно на шта се улога учитеља у Монтесори учионици своди је по њему опасна.

У последње време појављују се и извесне критике ставова Марије Монтесори (последично и њеног система) које их посматрају кроз призму савремене политичке коректности и тренда „превредновања“ ауторитета у практично свим областима људске делатности. Фелас (Fallace, 2023), на пример, критикује „расизам Марије Монтесори“ наводећи поједине ставове и термине које је користила у својој књизи *Педагошка антропологија* (Montessori, 1913), а који су у контексту тада актуелних теорија били широко заступљени и прихваћени. Ово свакако не може (а нема ни намеру) да умањи значај Монтесори методе, тим пре што сам аутор у закључку износи општепознати став да је овај метод осмишљен тако да развије индивидуалне потенцијале свих ученика без обзира на њихову расу и социјално порекло, чак иако је његов идејни творац веровао да је њихов потенцијал ограничен овим факторима.

Марија Монтесори свакако је једна од најконтроверзнијих научница, за чији се рад, као што се из већ наведеног може приметити, везују многобројне контрадикторне критике. Међутим, Марију Монтесори није могла да разувери тежња да се њени принципи мере на основу устаљених образовних токова, јер су настали на основу вишедеценијског искуства које је имала у непосредном раду са најразличитијом децом у сваком смислу. Монтесори метод није нимало лак за разумевање. Потребан је озбиљан рад и проучавање како би се неко овим приступом бавио озбиљно и назвао себе Монтесори васпитачем/учитељем. Чињеница да ауторска права нису заштићена донела је несагледиву штету овом методу јер се на њега позивају установе које ни на који начин то не би смеле. Много је вртића и школа у свету који се на ове принципе у раду позивају а да их суштински не разумеју. Зато и не чуди једна од омиљених парола заговорника Монтесори педагогије која гласи: „Монтесори се или воли или не разуме“. Свакако да ова врста искључивости није прихватљива, колико год педагогија Марије Монтесори била комплексна. Постоје врло успешни учитељи чијем начину рада ова концепција није блиска и који се одлучују за друге, не мање ефикасне.

1.9. Преглед релевантних истраживања

Како је метод Марије Монтесори у свету веома распрострањен и популаран, велики је и број аутора који су се бавили истраживањем различитих ефеката његове примене. Та врста поређења често носи значајне методолошке изазове из више разлога; најпре због другачијег усмерења и евалуације постигнућа ученика, али и различитог степена „верности“ изворном Монтесори методу у многим савременим школама у свету.

Парезановић (Парезановић, 2016) у докторској дисертацији *Примена основних принципа васпитно-образовне методе Марије Монтесори у настави солфеђа* одбрањеној на Факултету музичких уметности Универзитета уметности у Београду, на основу спроведеног експерименталног истраживања износи закључак да се „применом Монтесори методе у настави солфеђа знатно подстиче унутрашња мотивација ученика, испољавање њихових креативних потенцијала и искуствено учење, а да се ефекти примене ове методе препознају и у квалитету и трансферу стечених знања“. (Парезановић, 2016: 444; према: Дејковић, Савић, 2023: 55)

Испитивање које су спровели Агађани и Сахели (Aghajani & Saheli, 2020) на узорку од 95 ученика у Ирану имало је за циљ да испита утицај Монтесори методе на постигнуће у писању ученика који уче енглески као страни језик. Експериментална група се састојала од 23 дечака и 27 девојчица док је контролну групу чинио 21 дечак и 24 девојчице. Ученици из експерименталне групе радили су по Монтесори методи и њихова настава се заснивала на различитим Монтесори материјалима, док су ученици из контролне групе савладавали садржаје на уобичајен начин. Аутори напомињу да су ученици претходно тестирани и да нико од њих није имао предзнања из енглеског језика. Тестирање стечених знања из области писања на енглеском језику извршено је након 12 сесија. „Подаци су анализирани статистичким тестовима као што су анализа коваријансе (ANCOVA) и t тест. Статистичке анализе су показале да постоје значајне статистичке разлике у средњим вредностима постеста у писању између две групе. Стога се може аргументовати да је Монтесори метода имала значајан утицај на вештину писања ученика.“ (Aghajani & Saheli, 2020: 8)

Булдур и Гоккус (Buldur & Gokkus, 2021) су у школској 2019/20. години спровели истраживање на узорку од 50 детета, узраста од 4 до 6 година, који су похађали Монтесори одељење државног вртића у провинцији Сивас у Турској, са циљем да испитају развој фонолошке свести и свести о писаном тексту, као битним вештинама везаним за писменост у раном детињству. „Као резултат истраживања, утврђено је да постоји разлика у корист посттест оцена у односу на претест оцене код деце са нормалним развојем узраста од 4 до 6 година која похађају програм образовања по методи Монтесори. Ова разлика је утврђена у погледу опште фонолошке свести, спаривања речи које почињу са истим почетним гласом, спаривања римованих речи, уочавање почетних гласова речи, артикулације самогласника и сугласника, повезивања звукова и опште свести о писаном тексту. Такође је утврђено да ова разлика не варира у зависности од пола деце.“ (Buldur & Gokkus, 2021: 274)

Ово истраживање узето је у обзир јер, иако су испитивани ефекти рада по Монтесори методи код деце предшколског узраста, реч је о ефектима који се тичу образовних постигнућа и једна од препорука за даље истраживање је и проширење на друге узрасне групе и припремање додатних Монтесори материјала за читање и писање у раном детињству.

У истраживању објављеном 2023. године група аутора из Турске (Ön Hallımoğlu, Orhan Karsak & Maner, 2023) испитивала је утицај Монтесори методе интегрисане са кооперативним учењем на математичко резонување код деце предшколског узраста. Истраживање је обухватало уједначену експерименталну и контролну групу са по 15 испитаника. У експерименталној групи су деца усвајала математичке садржаје Монтесори методом интегрисаном са активностима кооперативног учења, док су у контролној групи деца усвајала садржаје из математике у складу са стандардним програмом предшколског васпитања. Подаци су прикупљани уз помоћ стандардизованог теста за процену раних математичких способности који се састоји од 40 питања. Тестирање је, с обзиром на узраст ученика, спроведено тако што су 28 питања деци постављана усмено, уз помоћ припремљених слика; девет уз коришћење различитих материјала, а само три питања су постављана деци усмено без употребе било каквог додатног материјала. Одговори на свако

питање бодовани су на скали од 0 до 5 према одговорима деце. Математичке вештине о којима је реч подразумевале су, између осталог: поређење објеката и догађаја, мерење нестандартним јединицама, сортирање и класификацију објеката, читање једнодимензионалних графикона, процену вероватноће према добијеним подацима и слично.

„Упоредјујући успехе ученика из експерименталне групе који су математичке садржаје усвајали Монтесори методом интегрисаном са кооперативним учењем и ученика контролне групе који су радили по програму предвиђеном турским програмом предшколског образовања (2013), утврђена је значајна разлика у корист експерименталне групе. (...) Интегрисањем Монтесори методе са различитим методама, материјалима и техникама, могу се истражити њени ефекти на различите развојне области.“ (Ön Hallumoğlu, Orhan Karsak, & Maner, 2023: 917)

Аутори овог истраживања као могући узрок за овакве резултате потенцирају математичке Монтесори материјале који омогућавају деци да на врло конкретним предметима који су за ту сврху специјално припремљени и којима она могу слободно да манипулишу. На тај начин се, иначе апстрактни, математички појмови конкретизују и омогућавају деци да много ефикасније усвоје ове садржаје. Из перспективе овог рада, значајно је и то што је рад по Монтесори методу спроведен кроз кооперативно учење и да то може бити још један од могућих начина имплементације елемената Монтесори педагогије у образовни систем.

Истраживање које су спровеле две ауторке са Филипина (Juanga, & Ressoreccion, 2015) обухватало је по 120 детета предшколског узраста који су похађали основну школу „Хизон“ и приватну школу „Саутпоинт“ у граду Давао на југу Филипина са циљем да се утврде ефекти рада по Монтесори и традиционалном методу на постигнућа у области математике и природних наука и пажњу деце. Приближно једнак број ученика из експерименталне и контролне групе похађао је државну и приватну школу, како би се искључио тај фактор (укључујући и социоекономски статус родитеља) који би могао да утиче на исходе истраживања. Групе су уједначене уз помоћ иницијалног теста након чега је контролна група наставила да садржаје усваја на традиционални начин док је експериментална група радила по Монтесори методу.

„Резултати претеста и посттеста за математику и природне науке у оба педагошка приступа указују на већу израчунату вредност у поређењу са критичном вредношћу, што је очигледно у резултатима обе школе. То значи да су оба типа наставног рада значајна и да обезбеђују добар и позитиван академски учинак код предшколске деце. Међутим, резултати средње разлике посттеста и претеста за децу која су радила по Монтесори методи показали су значајну разлику у поређењу са контролном групом која је радила на традиционални начин.“ (Juanga & Ressureccion, 2015: 346)

Поред тога, када је реч о поређењу пажње код ученика из контролне и експерименталне групе, резултати су показали да деца која су била подвргнута Монтесори активностима и просторима за учење имају већи распон пажње у поређењу са децом која су била подвргнута уобичајеним методима рада. Аутори су закључили да деца имају веће интересовање за учење када су укључена у различите активности и у различита окружења за учење, што рад по Монтесори методу у неупоредиво већој мери подразумева.

У својој докторској дисертацији *Процена ефикасности наставе читања и математике по Монтесори методу код афроамеричких ученика трећег разреда у урбаним основним школама*, одбрањеној на Универзитету Северна Каролина у Шарлоту, САД, Кетрин Елизабет Браун је, на узорку од 2.226 ученика афроамеричког порекла, од којих је 348 похађало школе по Монтесори програму, утврдила статистички значајне разлике у корист ученика који се школују по Монтесори програму.

„Укупно, ови резултати указују да је Монтесори настава у нижим основним разредима ефикасна за афроамеричке ученике, посебно у читању. (...) Ови резултати указују да афроамерички ученици у јавним Монтесори школама у трећем разреду постижу барем исти успех као њихови вршњаци на класичним мерењима академског постигнућа и у области читања и у математици. Ово указује на то да се бриге о унапређењу академског постигнућа не могу сматрати битним разлогом за одбацивање употребе Монтесори наставе за афроамеричке ученике, посебно с обзиром на многобројне неакадемске предности које ова метода може да има.“ (Brown, 2016: 121-122)

Поред конкретних и недвосмислених доказа о ефикасности Монтесори образовања изложених у овом истраживању, значајно је и то што оно, с обзиром на то да је усмерено на афроамеричке ученике, тј. ученике из слабије социо-економске средине, негира врло заступљену заблуду да је Монтесори елитна педагогија намењена првенствено надареним ученицима или ученицима из породица са бољим социо-економским статусом који похађају приватне школе. Још једна заблуда која се идентификује и негира у овом раду је да је Монтесори примарно метода која се односи на развојни период раног детињства. Ово истраживање показује да Монтесори метода има значајног утицаја на постигнућа за ученике у основном образовању. Такође, аутор пружа могућност и за инкорпорацију појединих Монтесори елемената у „класичне“ образовне системе, што је из перспективе овог рада врло значајно.

„Иако ово не значи да је Монтесори чудотворни лек који ће потпуно решити проблем неједнаких исхода за афроамеричке ученике, ово истраживање указује да би Монтесори метода могла бити драгоцен алат за унапређење јавног образовања за ове ученике. Ако будућа истраживања могу идентификовати који аспекти Монтесори методе су највреднији за афроамеричке ученике, ове наставне технике могу се укључити и у не-Монтесори учионице.“ (Brown, 2016: 122)

У студији објављеној 2024. године под називом *Ефикасност Монтесори основних школа: квази-експериментална студија о исходима школовања*, Стефано Скипо (Scirpo, 2024) је упоређивао резултате између експерименталне (Монтесори) и контролне (не-Монтесори) групе на узорку ученика основних школа у Италији који је обухватао 3.846 парова ученика из Монтесори и не-Монтесори одељења по резултатима из области језика и 3.842 пара ученика из Монтесори и не-Монтесори одељења по резултатима из области математике. Аутор наглашава да је Монтесори систем високо индивидуализован и да му је првенствени циљ праћење интересовања сваког ученика а не праћење њиховог резултата на стандардизованим тестовима. Међутим, упркос тој чињеници, резултати истраживања показали су статистички

значајне разлике у свим разматраним разредима (2, 5, 8. и 10.) у обе кохорте¹ и обе наставне области.

Кључни закључак је да ученици из експерименталне (Монтесори) групе постижу „једнаке или значајно више просечне резултате у поређењу са ученицима који нису у Монтесори програму, и у осмом разреду обе кохорте Монтесори ученика показују значајно разноврсније расподеле резултата у математици у поређењу са ученицима из контролних група. Међутим, слични резултати тестова из области језика евидентни су за одабране разреде и само за једну од две ученичке кохорте. Овај резултат се приписује различитим наставним праксама међу Монтесори наставницима. Они који се баве математиком, због веће доступности развојних материјала, пружају индивидуализованије образовање, подстичући ученике да прате своје интересе током предшколског и основног образовања, што доводи до разноврснијих резултата стандардизованих тестова из математике до осмог разреда. Стога се може закључити да Монтесори образовање, када се примењује најмање шест година, показује ефикасност у осигуравању (а) просечних образовних исхода који су барем једнаки онима у не-Монтесори образовању и (б) у неким случајевима, више индивидуализованих образовних исхода.“ (Scippo, 2024: 19)

Калклашур, Флеминг и Рига (Culclasure, Fleming, & Riga, 2018) спровели су студију у јавним (државним) Монтесори школама у Јужној Каролини током три школске године са циљем утврђивања ефеката рада по Монтесори програму у области образовних постигнућа, афективном домену и понашању као и перцепцију наставника. Студија је обухватала 7402 ученика из 45 различитих Монтесори школа, а аутори истичу да је у Монтесори школама које су испитиване заступљенија популација белих ученика чији родитељи имају виша примања у односу на школе које не раде по Монтесори систему у истом округу.

„Након упаривања ученика из школа по Монтесори програму са демографски сличним ученицима осталих школа и контролисања демографских карактеристика и претходних резултата на тестовима, истраживачи су открили да су ученици из Монтесори школа значајно више постигли на државним стандардизованим тестовима

¹ Аутор у раду користи термин „кохорте“ који представља групе ученика које су се образовале у истим условима и прошле исти образовни пут, тј. приближно једнако време похађали школе по Монтесори методу.

језика у све три године анализе. Додатно, постојала је значајна предност ученика Монтесори школа у математици и друштвеним наукама у две од три године. Резултати који се тичу природних наука били су хетерогени, пошто су Монтесори ученици показали значајно мањи раст у једној години (2013/14) и значајно већи у другој години (2015/16). Додатне анализе показале су да су ученици по Монтесори програму чији родитељи имају ниже приходе постигли боље резултате од ученика осталих школа у области језика, математике и друштвених наука. Иако су ове разлике статистички значајне, ефекти су углавном мали, с обзиром да величине ефекта обично варирају од .05 до .08 стандардних девијација.“ (Culclasure, Fleming, & Riga, 2018: 6)

Што се афективних исхода тиче, анализа оцена ученика показују да ученици који похађају школе по Монтесори програму углавном постижу сличне или боље резултате него ученици осталих школа на оценама извршних функција, иако се резултати разликују из године у годину. „Ученици по Монтесори програму показали су значајно више нивое креативности него ученици осталих школа. Није било конзистентних разлика између две групе у радним навикама или социјалним вештинама.“ (Culclasure, Fleming, & Riga, 2018: 6-7)

У области дисциплине, тј. понашања, ученици из школа по Монтесори програму су имали конзистентно мање одсуствовање са наставе него ученици осталих јавних школа. Поред тога, знатно ређе су били кажњавани током школске године и имали проблеме са дисциплином.

Студија коју је спровела Денерво са сарадницима (Denervaud et al, 2020) у Швајцарској испитивала је ефекте традиционалне наспрам Монтесори наставе код деце/ученика узраста од 4 до 15 година упоређујући њихово *успоравање након грешке* (post-error slowing – PES) и исправљање грешака тј. *побољшање након исправљене грешке* (post-error improvement in accuracy – PIA). Аутори истичу да се алтернативно образовање у Швајцарској може реализовати само у приватним школама, те су, да би избегли фактор породичног социо-економског статуса, у истраживање укључили Монтесори и традиционалне школе из истог окружења и утврдили да се групе ученика које су учествовале у истраживању не разликују на основу породичног социо-економског статуса, интелигенције и старости. Узорак се састојао од 234 детета узраста од 4 до 15 година од којих је 111 учесника похађало школе које раде

по традиционалном образовном систему док су 123 били образовани у Монтесори образовном систему.

„Утврђено је да, без обзира на то да ли похађају Монтесори или традиционалну школу, како деца расту, и њихов PES и PIA су се повећавали, делимично потврђујући претходне студије. Занимљиво је што је развојно повећање PES које смо приметили у великој мери било приметно код млађе деце (млађе од 9 година) уписане у традиционалне школе. У нашој студији, PES најмлађих Монтесори ученика био је сличан оном најстаријих ученика, што сугерише ранију зрелост способности за откривање грешака у одговорима. (...) наши подаци сугеришу да је способност да се открију грешке у одговорима посебно подложна променама до 9. године и може се побољшати образовањем. Важно је напоменути да се број грешака није разликовао између група у било којем узрасту; уместо тога, разликовала се способност самокорекције која је показала педагошке ефекте.“ (Denervaud et al, 2020: 10)

Аутори су констатовали да се однос између PES, PIA и метода по којима су ученици радили мења са годинама. У линеарном регресионом моделу, који су применили, показало се да се са порастом старости ученика, мање PES детектује, а расте PIA. Резултати су показали да је у овом моделу статистички значајан фактор метод по коме ученици савладавају наставне садржаје, тако да су ученици у Монтесори школама показали јачи и ранији развојни ефекат. На узрасту од 11 до 15 година, ученици у школама по Монтесори методу показали су нижу PES и већу PIA у односу на своје вршњаке у традиционалним школама.

Лопата, Волас и Фин (Lopata, Wallace & Finn, 2005) спровели су истраживање на узорку од 543 ученика четвртог и осмог разреда, тачније: 291 ученика четвртог разреда и 252 ученика осмог разреда у западном делу Њујорка. Ученици су похађали четири државне школе, од којих је једна радила по Монтесори методу, док су остале три имале различите моделе организовања наставе у оквиру стандарда државних школа. Избор школа није био случајан већ су оне одабране на основу сличних профила сачињених на основу података добијених од школске управе. Извршено је и уједначавање на основу социо-економског статуса родитеља.

С обзиром на то да је истраживање требало да мери резултате из језика и математике, као инструменти за прикупљање података коришћени су стандардизовани тестови: Њујоршки државни испити из математике и енглеског

језика али и делови TerraNova теста како би добијени подаци били комплетнији. Подаци укључени у ову студију добијени су од стране школске управе, а прикупљени су као део годишње процене ученика у свакој школи.

„Контрадикторни докази и тврдње, ограничена емпиријска истраживања и методолошке слабости у постојећим истраживањима указују на потребу за даљим истраживањем ефективности Монтесори школа. Ова студија је тестирала хипотезу да ће ученици који похађају Монтесори школу показати боље резултате у математици и језику у поређењу са ученицима магнетних и традиционалних не-магнетних школа. Уопштено, резултати су били мешовити и нису подржали општу хипотезу да ученици Монтесори школа показују супериорно академско постигнуће. Од 12 специфичних поређења која су тестирана, ученици из Монтесори школе су постигли значајно боље резултате у 1 поређењу, значајно ниже резултате у 4 од 12 поређења, и нису показали разлику у односу на друге школе у 7 од 12 специфичних поређења.“ (Lopata, Wallace & Finn, 2005: 8)

Сами аутори истакли су да ово истраживање има одређена ограничења. На пример, школе су одабране као целина, те постоји могућност да одређена школа не представља репрезентативни пример и да у њој неки други фактори утичу на исходе. Поред тога, није узето у обзир колико дуго ученици похађају одређени школски програм, што је, без сумње, значајан фактор.

Резултати истраживања Лилардове и Елсквест (Lillard & Else-Quest, 2006), чији су обухват била деца предшколског и школског узраста, показали су да су предшколци који су похађали Монтесори вртиће имали боље резултате на стандардизованим тестовима читања и математике, имали позитивнију интеракцију у игри и показали напреднију друштвену свест и самоконтролу, као и већи осећај за правичност.

Узорак су чинила 53 ученика из контролне групе и 59 ученика из експерименталне, Монтесори групе. Група петогодишњака састојала се из 25 ученика из контролне групе и 30 ученика из Монтесори групе, док су групу дванаестогодишњака сачињавала 28 ученика из контролне групе и 29 ученика из Монтесори групе. Деца у обе групе тестирана су на когнитивне, тј. академске и социјалне вештине које су одабране због њихове важности у животу, а не да би се испитивали специфични очекивани ефекти Монтесори образовања.

Код петогодишњих испитаника у когнитивном домену уочене су значајне разлике у корист Монтесори групе идентификоване на три теста која мере академске вештине повезане са спремношћу за школу: идентификација слова и речи, способност фонолошког декодирања и разумевање практичних проблема. Није пронађена разлика на тесту речника, просторног резоновања и формирања концепата. „Петогодишњаци су такође тестирани на извршну функцију, за коју се верује да је важна за успех у школи. На једном таквом тесту, од деце је тражено да сортирају карте према једном својству, а затим промене на ново својство, и (ако су добро урадила) пређу на сложенији модел. Деца која су радила по Монтесори методу су значајно боље извршила овај тест. Тест способности деце да одложе задовољство (посластице) није показао статистички значајне разлике.“ (Lillard & Else-Quest, 2006: 1893)

У области социјалних вештина, деца из Монтесори групе су значајно чешће (43% наспрам 18% одговора) користила виши ниво резоновања, позивајући се на правду или фер-плеј да убеди друго дете да одустане од објекта око ког је, у креираној ситуацији, долазило до неспоразума.

Што се тиче дванаестогодишњих испитаника, у когнитивном домену имали су задатак да за пет минута заврше причу која почиње са: „_____ је имао/имала најбољи/најгори дан у школи.“ Есеји Монтесори ученика су оцењени као значајно креативнији са приметно софистициранијом структуром реченица. Није уочена значајна разлика између две групе по питању правописа, интерпункције и граматике.

На тесту социјалних вештина, дванаестогодишњаци су читали шест прича о социјалним проблемима и од њих се очекивало да изаберу један од четири одговора. „Дванаестогодишњаци из Монтесори школе су значајно чешће бирали позитиван асертивни одговор (на пример, вербално изражавање својих повређених осећања). У упитнику о њиховим осећањима према школи, Монтесори деца су указала на већи осећај заједнице, одговарајући позитивније на изјаве као што су: „Ученици у мом разреду заиста брину једни о другима“ и „Ученици у овом разреду се међусобно односе с поштовањем.“ (Lillard & Else-Quest, 2006: 1894)

„Кортије (Courtier, 2019) у докторској дисертацији *L'impact de la pédagogie Montessori sur le développement cognitif, social et académique des enfants en maternelle* (Утицај Монтесори педагогије на когнитивни, социјални и академски развој деце у вртићу) одбрањеној на Универзитету у Лиону, истиче да деца која раде по Монтесори

методи имају боље резултате на тесту читања од деце из конвенционалних учионица, те је закључила да је Монтесори метода веома погодна за развој читања код деце.“ (Дејковић & Савић, 2023: 57-58) Ауторка овог истраживања истиче да није уочена статистичка значајност разлике у другим областима наглашавајући: „(Монтесори метода) омогућава деци да раније науче да читају, а да притом не утиче неповољно на друге области развоја. Писменост је основна вештина која се мора стећи да би се деца прилагодила нашем друштву (Bynner & Parsons, 2006). Дакле, резултати до којих смо дошли могу само да подстакну примену Монтесори педагогије у државним школама и да наставимо са спровођењем контролисаних и рандомизованих експеримената како бисмо боље разумели њене ефекте.“ (Courtier, 2019: 263)

У истраживању које су спровели Албураиди и Амбусаиди (Alburaidi & Ambusaidi, 2019) међу ученицима четвртог разреда из две основне школе у Оману испитиван је утицај активности заснованих на Монтесори приступу на знања ученика из области природних наука. Ученици су били подељени у две групе, експерименталну и контролну, сваку са по 31 учеником. Експериментална група радила је у посебно припремљеној Монтесори учионици са више полица у сваком углу на којима су се налазили брижљиво одабрани различити материјали за спровођење научних активности. Поред тога, учитељима су дате инструкције за имплементацију Монтесори приступа у експерименталној групи. По окончању експеримента извршено је тестирање обеју група тестом који се односио на садржаје из области природних наука (science) које су ученици требали да савладају.

„Резултати истраживања показали су статистички значајне разлике на нивоу значајности ($P \leq 0.05$) између просечних вредности експерименталне и контролне групе у успеху из области природних наука у корист експерименталне групе. На основу добијених резултата, истраживање препоручује организовање радионица за обуку наставника о коришћењу Монтесори приступа у настави предмета из области природних наука. (...) Чак и да нису бројна претходна истраживања дошла до истих резултата, ово истраживање указује на значајност употребе Монтесори приступа у настави природних наука у првом циклусу образовања, уз поштовање одређених услова, као што је обука наставника и омогућавање ученицима да користе припремљене материјале за лакше усвајање знања.“ (Alburaidi & Ambusaidi, 2019: 695)

Узевши у обзир да су у прошлом веку истраживања ефеката примене Монтесори методе била прилично ретка, група аутора из Француске (Demangeon et al, 2023) спровела је мета-анализу ефеката Монтесори методе на пет развојних и образовних области код деце предшколског и школског узраста. Ова студија обухватила је податке из 33 експерименталне студије спроведене у Северној Америци, Азији и Европи објављене између 1991. и 2021. године, а које су поредиле ефекте примене Монтесори методе са другим образовним системима, првенствено онима који су већински заступљени у државним школама. Аутори су дефинисали пет области чије ефекте су пратили: когнитивне способности, социјалне вештине, креативност, моторичке вештине и академска постигнућа.

Резултати ове студије показали су да су ефекти образовања по Монтесори методу у односу на друге образовне системе позитивни и да варирају од умерених до високих, у зависности од испитиване области: когнитивне способности ($g = 0.17$), социјалне вештине ($g = 0.22$), креативност ($g = 0.25$), моторичке вештине ($g = 0.27$) и академска постигнућа ($g = 1.10$).

„Многи истраживачи су приметили колико је тешко измерити ефикасност образовних програма. Заиста, оваква истраживања често захтевају спровођење експеримената у околностима која намећу ограничења и постављају тешкоће. Посебно је тешко измерити колико се верно Монтесори принципи примењују у образовању, ангажовати довољно велике узорке учесника и поделити ученике у експерименталне и контролне групе. Штавише, као што је напоменуто у дискусији, ефекат наставника је потенцијално важан параметар који будуће студије треба да узму у обзир.“ (Demangeon et al, 2023: 34)

Једна од најсвеобухватнијих студија објављена је 2023. године (Randolph et al, 2023) и подразумевала је анализу релевантних студија у којима су објављени резултати истраживања о ефектима Монтесори методе из 19 академских база података објављених до 2020. године. Од великог броја студија издвојене су 173 и детаљно размотрене да би се утврдило да ли испуњавају критеријуме, те су на крају 32 студије укључене у финалну анализу. Анализиране студије су садржале врло хетерогене ефекте чије резултате су поредиле са школама које раде по другим системима; тачније 113 академских и 91 неакадемски ефекат. Да би толико велики број различитих података било могуће упоређивати, било је неопходно њихово

свођење на одређене области: општа академска способност, знања из области језика, математике, природне науке, друштвене науке, социјалне вештине, креативност, позитиван однос према настави и слично. Такође су разматрани и општи академски и општи неакадемски исходи.

„За академске исходе, Хецова анализа средњих вредности g , где позитивне вредности фаворизују Монтесори, кретале су се од 0,26 за општу академску способност (са висококвалитетним доказима) до 0,06 за област друштвених наука. Анализирани резултати из области језика ($g = 0,17$) и математике ($g = 0,22$) такође су били високи. Показатељ за опште академске исходе био је 0,24. Природне науке су биле једини академски исход за који је оцењено да има низак квалитет доказа према GRADE приступу. Величине ефеката за неакадемске исходе кретале су се од 0,41 за унутрашње искуство ученика у школи до 0,23 за социјалне вештине. За оба ова исхода сматра се да су ниског квалитета доказаности. Извршна функција ($g = 0,36$) и креативност ($g = 0,26$) имали су умерен квалитет доказа. Величина ефекта за све неакадемске исходе била је 0,33. Анализе модератора за композитне академске и неакадемске исходе показале су да је Монтесори образовање резултирало већим ефектима за рандомизоване студије у поређењу са нерандомизованим студијама, за предшколске и основношколске установе у поређењу са средњошколским или високошколским установама, и за приватне Монтесори у поређењу са јавним Монтесори установама.“ (Randolph et al, 2023, 2)

Из перспективе овог рада најзначајнији су резултати који се односе на ефекте у области природних наука. У раду је наведено да они износе $g = 0,15$, што се сматра високим резултатом у корист наставе по Монтесори методу. Међутим, аутори су, применивши и на ову област метод коришћен за укључивање студија у мета-анализу, укључили само три студије које се баве ефектима у области природних наука. Резултати тих студија су, такође, детаљније приказане у овом раду: Culclasure, Fleming, & Riga, 2018; Alburaidi & Ambusaidi, 2019 и Juanga, & Ressureccion, 2015. Из ове три студије аутори су издвојили само пет ефеката и дошли су до закључка да, по GRADE приступу, постоји низак квалитет доказа, тј. недовољна статистичка значајност података добијених упоређивањем њихових резултата.

На крају, аутори ове мета-анализе истичу следеће закључке:

- „Монтесори образовање показало је снажне и јасне ефекте на математику, писменост, опште академске способности и извршне функције.

- Ефекти Монтесори образовања на аспекте благостања, као што су унутрашње искуство у школи и наклоност према школи, такође су били снажни и поуздани.
- Монтесори образовање такође је показало ефекте на друштвене науке, природне науке, креативност и социјалне вештине, али ти ефекти су мање јасни и потребно их је даље проучавати.“ (Randolph et al, 2023: 47)

Риндскоф Дорман са сарадницима (Rindskopf Dohrmann et al, 2007) је у истраживању спроведеном међу ученицима редовне средње школе који су похађали Монтесори основну школу дошла до закључка да они постижу једнаке или боље резултате у односу на средњошколце који нису похађали Монтесори основну школу. „И поред тога што су првих пет година основне школе провели у нетрадиционалном школском окружењу, без тестова, оцена, домаћих задатака или стандардних предавања, ученици из Монтесори школа су напредовали исто или боље од контролне групе која је вероватно имала та традиционална обележја. Још један значајан налаз је бољи учинак на стандардизованим тестовима из математике и природних наука које су показали Монтесори дипломци.“ (Rindskopf Dohrmann et al, 2007: 113)

Поред тога, ова студија потврђује хипотезу да „Монтесори образовање има позитиван дугорочни утицај на постигнућа ученика и пружа снажне доказе да ученици могу успешно да пређу са Монтесори програма у традиционалне школе, што често брине родитеље који уписују децу у Монтесори школе и вртиће.“ (Дејковић & Савић, 2023: 56)

II МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Проблем и предмет истраживања

Наставни предмет Свет око нас пружа бројне могућности у погледу употребе средстава путем којих ће ученици долазити до знања, како у квантитету, тако и у квалитету садржаја који су предвиђени програмом. Имајући у виду све специфичности овог наставног предмета, наметнуо се **проблем** који можемо одредити као *утврђивање ефеката примене Монтесори материјала у усвајању садржаја о природи у трећем разреду основне школе*. Садржаји трећег разреда основне школе одабрани су зато што су у наставном плану јасније разграничени од садржаја о друштву (који су изван оквира овог истраживања) у односу на наставни план осталих разреда.

Предмет истраживања јесте *провера ефеката употребе Монтесори материјала у усвајању садржаја о природи код ученика трећег разреда основне школе*. Садржаји о живој природи који чине предмет истраживања су дефинисани Планом и програмом за трећи разред основне школе у оквиру наставног предмета Природа и друштво, кроз три тематске целине:

- Природа, човек, друштво (због обимности и хетерогености ове целине, фокус истраживања био је на наставним јединицама које подразумевају упознавање са различитим животним заједницама),
- Материјали и
- Кретање.

Монтесори материјали које предмет истраживања подразумева су троделне Монтесори картице, унапред припремљене у складу са садржајима наведених тематских целина предвиђених Планом и програмом за трећи разред основне школе из предмета Природа и друштво.

2.1.1. Садржаји о природи у оквиру предмета Природа и друштво за трећи разред основне школе

Табела 3: Садржаји о природи у програму наставе и учења за трећи разред основне школе ²

ОБЛАСТ/ТЕМА	САДРЖАЈИ
МОЈ КРАЈ	Облици рељефа: узвишења (подножје, стране, обронци, врх), равнице и удубљења. Рељеф у мом крају. Површинске воде: река и њене притоке (лева и десна обала); бара и језеро. Површинске воде у мом краја. Групе људи: становници и народи краја (права и обавезе; обичаји; суживот). Производне и непроизводне делатности и њихова међузависност. Село и град, њихова повезаност, зависност и међуусловљеност. Значај и улога саобраћаја. Путнички, теретни и информациони саобраћај. Безбедно понашање ученика на саобраћајницама у крају. Опрема за безбедну вожњу ролера, тротинета и бицикла. Течно, гасовито и чврсто стање воде. Кружење воде у природи. Промене при загревању и хлађењу ваздуха (промена температуре, запремина и кретање ваздуха). Мерење температуре воде, ваздуха и тела. Услови за живот, ланац исхране и међусобни утицаји у животним заједницама: – <u>Копнене животне заједнице: шуме, ливаде и пашњаци;</u> – <u>Водене животне заједнице: баре, језера и реке.</u> <u>Култивисане животне заједнице: воћњаци, повртњаци, њиве и паркови.</u> <u>Значај и заштита земљишта и копнених животних заједница.</u> <u>Значај и заштита вода и водених животних заједница.</u> <u>Животне заједнице у мом крају и човеков однос према њима.</u> Начини преношења и мере заштите од заразних болести (грип, заразна жутица, варичеле) и болести које преносе животиње (крпељи, вашке).

² Садржаји су наведени у складу са *Правилником о програму наставе и учења за трећи разред основног образовања и васпитања*; Службени гласник РС – Просветни гласник, бр. 5/2019-6, 1/2020-1, 6/2020-1, 7/2022-1, 13/2023-457

ОБЛАСТ/ТЕМА		САДРЖАЈИ
МОЈ КРАЈ	Оријентација у простору и времену	Главне стране света. Умањено приказивање објеката и приказивање из „птичије“ перспективе. План насеља. Географска карта Републике Србије: картографске боје, картографски знаци). Мој крај на географској карти Републике Србије. Временске одреднице (датум, година, деценија и век).
	Прошлост	Историјски извори (материјални, писани и усмени). Садашњост, прошлост, будућност: догађаји, људи и промене у мом крају. Породична прошлост (преци и потомци) и знаменити људи краја. Начин живота данас и у прошлости – занимања, одевање, исхрана, дечије игре.
	Кретање	<u>Кретање тела по путањи (правилинијско и криволинијско).</u> <u>Утицај јачине деловања на пређено растојање тела.</u> <u>Дејство Земљине теже – падање тела. Утицај облика тела на брзину падања.</u> <u>Извори светлости (природни и вештачки). Како настаје сенка – облик и величина сенке.</u> <u>Кретање производи звук: треперење затегнуте жице, гласних жица; различити звуци у природи. Звук као информација.</u> <u>Заштита од буке.</u>
	Материјали	<u>Промене материјала: повратне (истезање, савијање, ширење/скупљање; испаравање, кондензовање, топљење/очвршћавање) и неповратне (сагоревање, рђање).</u> <u>Сличности и разлике међу течностима (вода, уље, детергент за прање судова, мед, млеко, сок од лимуна).</u> <u>Вода и друге течности као растварачи. Зависност брзине растварања од уситњености материјала, температуре течности и мешања.</u> Топлотна проводљивост материјала. Ваздух као топлотни изолатор у природи и свакодневном животу (крзно и перје; слојевито облачење, вунене рукавице, грађевински блокови, термос-боца). <u>Значај рециклаже. Разврставање отпада од пластике, стакла, папира, метала.</u> Рационална потрошња. Међусобни утицај човека и окружења (начин на који човек мења окружење), утицај на здравље и живот кроз правила понашања који доприносе одрживом развоју.

Кључни појмови садржаја: крај, човек, животне заједнице, оријентација у времену и простору, прошлост краја, кретање, материјали.

Као што из приложених садржаја можемо видети, у оквиру прве теме – *Природа, човек, друштво* градиво је веома комплексно и разнолико, али наша пажња усмерена је на наставне јединице које се односе на различите животне заједнице,

односно, биљни и животињски свет који их сачињава и њихове карактеристике. Иако нимало једноставни, ови садржаји веома су интересантни ученицима нижих разреда основне школе, а такође и њихова предзнања о природним појавама се не смеју занемарити, а на школи тј. учитељу је да та знања организује у један целовит систем знања. И биљке, а посебно животиње представљају део живе природе који код деце изазива велико интересовање. „Као и код биљака, и животиње не треба изучавати као издвојену групу живих бића, већ је потребно стално осветљавати различите врсте веза између животиња и других сегмената живе природе.“ (Благданић & Банђур, 2018: 133) Монтесори картице које су осмишљене и примењиване током увођења садржаја из ове велике теме, управо су креиране да деци пружи могућност да што самосталније уочавају карактеристике становника различитих животних заједница, али и да такође што самосталније уочавају везе и уграђују их у свој систем појмова о природи. С обзором да многе биљке и животиње није могуће посматрати непосредно и о њима учити из аутентичног окружења, што је свакако најбољи начин учења кад је реалан, овакве истраживачке задатке сматрамо више него драгоценим.

У оквиру друге теме – *Материјали*, која подразумева предмет нашег интересовања, издвојили су се садржаји о различитим материјалима и њиховим својствима. Обрада ових садржаја представља сјајну прилику да ученици уоче везу између живе и неживе природе, да осим што ће да науче да препознају и именују различите врсте материјала, њихове основне карактеристике, начин употребе итд., уочиће и значај њихове рационалне употребе и упознаће се са појмом рециклаже и освестити потребу за смањењем отпада за опстанак наше планете.

Што се садржаја о кретању тела тиче, они су у оквиру наставе Природе и друштва у трећем разреду, организовани у оквиру теме *Кретање*, а односе се, не само на основне одреднице о кретању, већ и на различите начине кретања, фактора који утичу на кретање, прва знања о Земљиној тежи, звуку, начинима заштите од буке и др. „Ученици су свесних свих ових кретања, доживљавају их свакодневно, покрећу своје тело и предмете, те су у том смислу ово садржаји који изазивају природно интересовање ученика. Задатак наставе природе и друштва је да та богата искуства ученика освести и постави у систем појмова у коме су јасно повезане појаве везане за кретање тела, као и да се сазнања о кретању повежу са природним и друштвеним окружењем.“ (Благданић & Банђур, 2018: 181) Један од одличних начина истраживања ових садржаја, уз многе друге, јесте и употреба Монтесори материјала, односно, картица које су припремљене у циљу што самосталнијег и свеобухватнијег стицања знања о феномену кретања.

2.2. Циљ и задаци истраживања

На основу предмета истраживања, као и основних ефеката који су, по наведеним истраживањима других аутора, очекивани након примене Монтесори материјала у усвајању наставних садржаја о природи у трећем разреду основне школе, дефинисани су циљ и основни задаци истраживања.

Циљ истраживање јесте *експериментално упоређивање ефеката рада употребом Монтесори материјала за усвајање садржаја о природи у оквиру предмета Природа и друштво и рада на уобичајен начин (без употребе ових, или употребом неких других средстава)*. Истраживање би требало да допринесе и побољшању квалитета наставне праксе кроз коришћење Монтесори материјала, узимајући у обзир чињеницу да је код нас веома мали број истраживања везаних за ову проблематику, док је у свету значајан број истраживања који иду у прилог доказивању ефикасности Монтесори метода код ученика узраста од 7 до 11 година.

У складу са дефинисаним циљем, постављени су следећи **задаци**:

1. испитати како примена троделних Монтесори картица утиче на усвајање садржаја о животним заједницама у трећем разреду основне школе,
2. испитати како примена троделних Монтесори картица утиче на усвајање садржаја о материјалима и кретању у трећем разреду основне школе,
3. испитати како примена троделних Монтесори картица утиче на ретенцију усвојених знања о животним заједницама у трећем разреду основне школе,
4. испитати како примена троделних Монтесори картица утиче на ретенцију усвојених знања о материјалима и кретању у трећем разреду основне школе.

2.3. Хипотезе истраживања

У складу са дефинисаним циљем истраживања, формулисана је **општа хипотеза**:

Коришћење троделних Монтесори картице приликом усвајања наставних садржаја о природи има позитивне ефекте на квантитет, квалитет и трајност знања ученика.

На основу задатака истраживања, дефинисане су следеће **помоћне хипотезе**:

1. увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о материјалима и кретању позитивно утиче на квантитет и квалитет ученичких знања;
2. увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о животним заједницама позитивно утиче на квантитет и квалитет ученичких знања;
3. увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о материјалима и кретању позитивно утиче на њихову ретенцију;
4. увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о животним заједницама позитивно утиче на њихову ретенцију.

2.4. Варијабле истраживања

Независна варијабла:

1. Дидактичко-методички уобличен модел васпитно-образовног рада употребом троделних Монтесори картица за усвајање садржаја о природи у оквиру предмета Природа и друштво.

Зависне варијабле:

1. Квантитет знања ученика о садржајима о природи у оквиру предмета Природа и друштво установљен на тестовима знања,
2. Квалитет знања ученика о садржајима о природи у оквиру предмета Природа и друштво установљен на тестовима знања.
3. Трајност знања о садржајима о природи у оквиру предмета Природа и друштво установљена на поновљеном тесту знања (шест месеци након увођења независне варијабле).

2.5. Методе, технике и инструменти истраживања

У истраживању је коришћена **дескриптивна метода** и метода **експеримента са ротацијом експерименталног фактора**. Експериментални фактор подразумевао је увођење Монтесори картица при усвајању нових садржаја у оквиру наставних тема *Природа, човек друштво*, затим *Материјали* и *Кретање*. Коришћење Монтесори

картица подразумевало је доследно придржавање начинима њихове употребе у настави, онако како се то ради у Монтесори школама, а како је сама Марија Монтесори дефинисала. На пример, код обраде наставне јединице *Лековите биљке*, најпре учитељ у разред уноси конкретну биљку (лаванду, нану, камилицу или др.). Ученици деле своја искуства, коментаришу, имају прилику да је виде, додирну, помиришу и сл. На основу уводног разговора, учитељ стиче увид о предзнањима ученика о лековитим биљкама. Следећи корак је увођење картица *Лековите биљке* и презентација њиховог начина коришћења. Картице садрже три елемента: картица са сликом, картица са текстом за читање и картица на којој су слика и текст спојени. Учитељ најпре покаже деци картице које садрже само слике лековитих биљака. Ученици их препознају, коментаришу, деле своје импресије и искуства у групи. Учитељ затим ређа картице са сликама лековитих биљака (рузмарин, нана, жалфија, камилица, хајдучка трава...). Следи читање текстуалних картица на којима су у виду текста дате све главне карактеристике сваке од лековитих биљака које комплет картица садржи. Следећи задатак је повезивање картице на којој је слика са картицом на којој је текст. На самом крају проверава се исправност спојених картица тако што се уводи картица слика + текст као контрола грешке. С обзиром да су картице примењиване у трећем разреду, када ученици већ поседују значајна искуства о биљкама из ближег окружења, на располагању су им били и часописи и енциклопедије, како би знања стечена употребом Монтесори картица могли да прошире у зависности колико је рад на њима пробудио ученичка интересовања. Ученицу су затим бележили најважније особине лековитих биљака, цртали их, лепили слике из различитих извора, истраживали и о другим лековитим биљкама које се нису нашле на понуђеном сету картица, правили своје белешке. На исти или сличан начин коришћене су картице и при обради свих других наставних јединица које је експеримент подразумевао.

Дескриптивна метода коришћена је у прикупљању података, обради и интерпретацији резултата. Метода експеримента са ротацијом експерименталног фактора коришћена је ради утврђивања ефеката примене Монтесори материјала у обради садржаја о природи. Истраживање је реализовано техником **тестирања**, односно употребом **теста**. Тестовима су утврђене опште интелектуалне способности испитаника (НЗР тест), знање након прве и друге фазе спроведеног експеримента са ротацијом експерименталног фактора и међусобни однос резултата прве и друге

групе (које су у различитим фазама истраживања биле контролна односно експериментална група), као и трајност знања стечених током експеримента шест месеци након његовог окончања.

Истраживање је базирано на експерименту са **ротацијом експерименталног фактора**, што значи да се експериментални фактор уноси из групе у групу у различитим фазама експеримента. Тако сваки фактор делује у свакој групи, а свака група је наизменично и експериментална и контролна у различитим сегментима садржаја предвиђених за обраду.

Имајући у виду обимност садржаја предвиђених за обраду, као и њихову груписаност у оперативним плановима одељења из којих су испитаници, садржаји су подељени у две области: Животне заједнице и Материјали и кретање. Дакле, прва област *Животне заједнице* издвојени је сегмент знатно шире тематске целине Природа, човек, друштво; док друга област *Материјали и кретање* представља спајање садржаја две тематске целине предвиђене наставним Планом и програмом. На тај начин уједначена је обимност и комплексност градива које су ученици требали да савладају у различитим фазама експеримента.

За проверу квантитета, квалитета и трајности стечених знања ученика коришћени су тестови који су креирани за ову намену јер испитују конкретно градиво које је било предмет истраживања (садржаји о животним заједницама, материјалима и кретању) а чије су метријске карактеристике анализиране у наставку рада.

2.6. Узорак истраживања

Узорак истраживања чине ученици шест одељења трећег разреда основних школа „Бранко Радичевић“ и „Јован Јовановић Змај“ из Враћа. На почетку истраживања извршено је иницијално тестирање општих интелектуалних способности ученика. За мерење општих интелектуалних способности коришћен је тест НЗР (Нешто за размишљање), са 117 задатака, који се максимално бодују са 128 поена. Овај тест испитује вербални фактор, критичност, расуђивање, аналогију и специјалну перцепцију. Стандардизован је и коришћен у многим ранијим истраживањима на истом узрасту ученика.

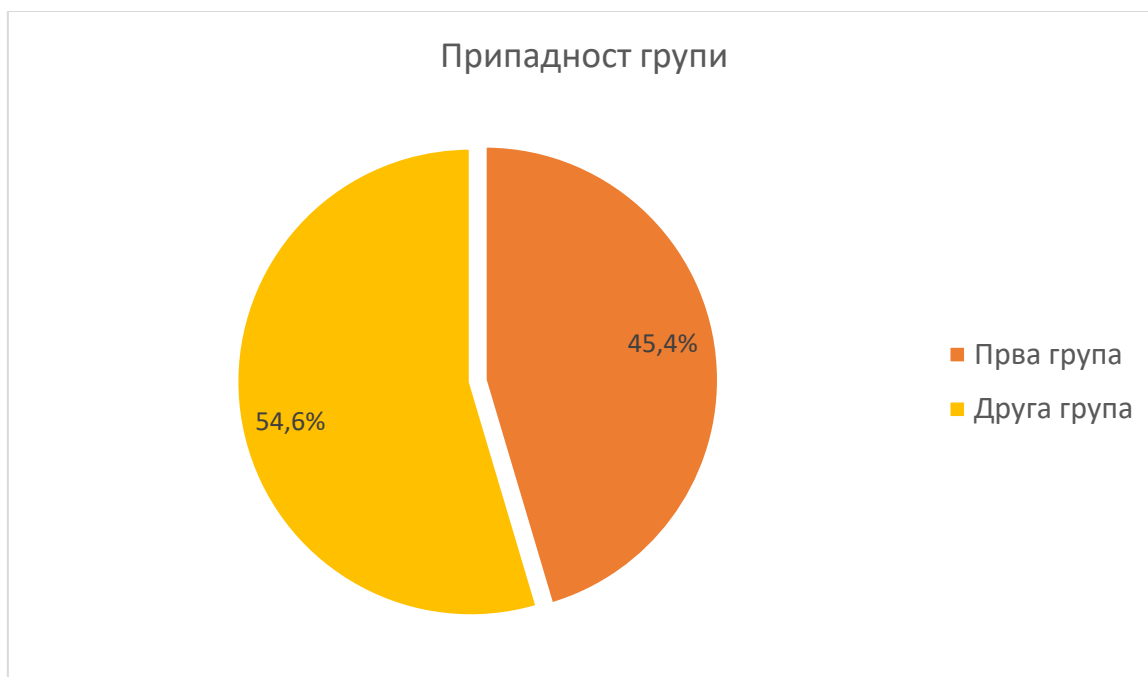
У првој фази експеримента, три одељења радила су на њима уобичајен начин, док су три одељења чинила експерименталну групу, односно, садржаје о животним заједницама усвајали су коришћењем Монтесори материјала – Монтесори картицама. У другој фази извршена је ротација експерименталног фактора, тј. одељења која су била у експерименталној групи су за другу тематску целину били контролна група и радили по класичном моделу, а одељења која су радила по класичном моделу су у другом делу експеримента радили по експерименталном моделу. На тај начин избегнута је евентуална недовољна уједначеност експерименталне и контролне групе до које при класичном експерименту може доћи и практично се дуплирао број испитаника. Уједначавање група извршено је елиминацијом испитаника који нарушавају просек (равнотежу) групе. (према: Банђур & Поткоњак, 1999: 142)

2.6.1. Опште карактеристике узорка

Прва група испитаника током експеримента била је контролна група за тематску област Материјали и експериментална за тематску област Животне заједнице, а друга група била је контролна за тематску област Животне заједнице и експериментална за област Материјали.

Табела 4. Учесталост групне припадности у узорку

Група	Фреквенција	Проценат (%)
Прва група	54	45,4%
Друга група	65	54,6%
Сви (Σ)	119	100,0%

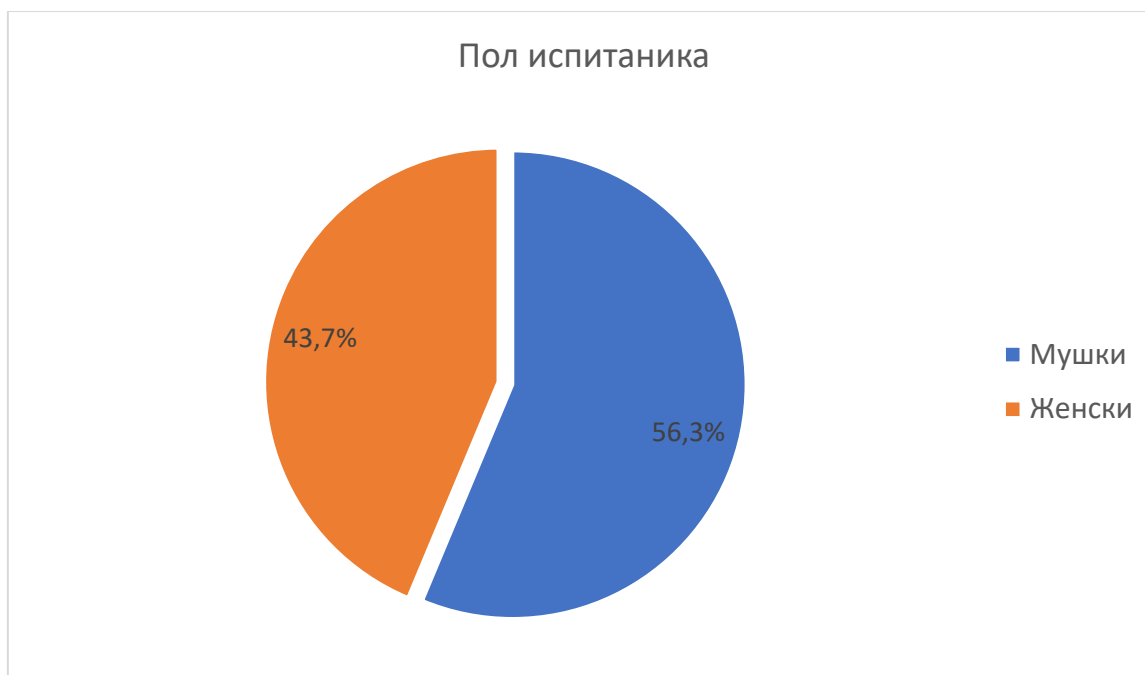


Графикон 1. Учесталост групне припадности у узорку

У истраживању је учествовало $N = 119$ испитаника од којих $N = 65$ (54,6%) чинило прву, а осталих $N = 54$ (45,4%) другу групу.

Табела 5. Полна структура узорка

Пол	Фреквенција	Проценат
		(%)
Мушки	52	43,7%
Женски	67	56,3%
Сви (Σ)	119	100,0%

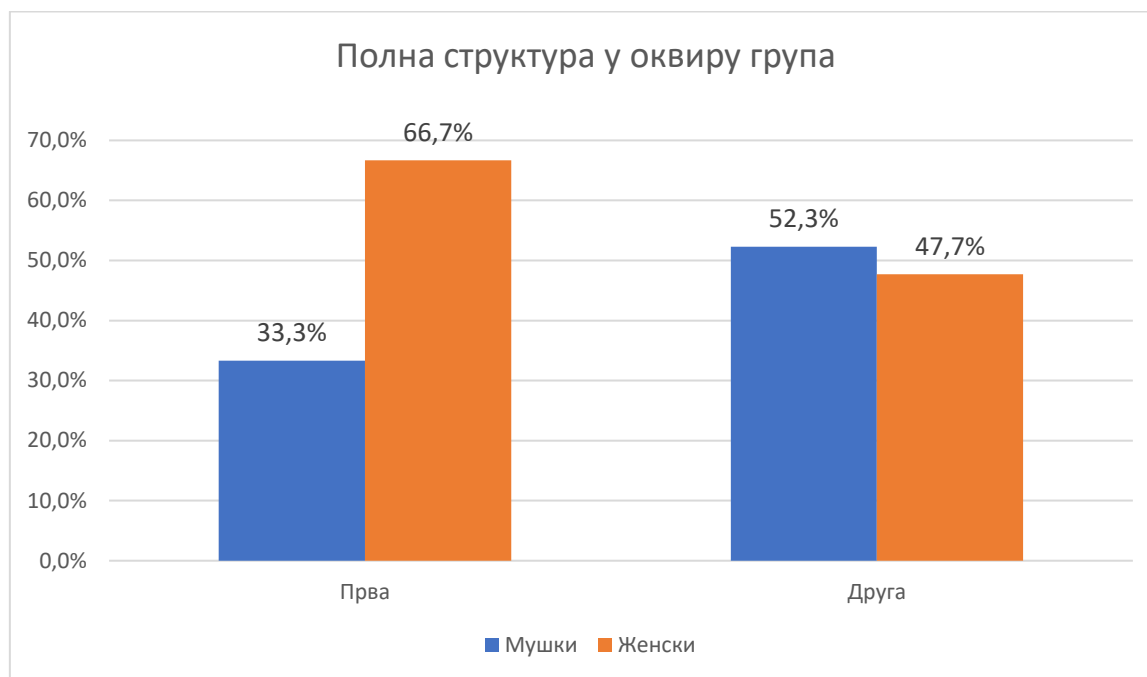


Графикон 2. Полна структура узорка

Од укупног броја испитаника ($N = 119$), удео испитаника женског пола је 56,3% ($N = 67$). Остатак од 43,7% ($N = 52$) су испитаници мушког пола. Однос броја ученика мушког и женског пола у узорку рефлектује удео полова у популацији ученика основних школа у Србији.

Табела 6. Полна структура у зависности од групне припадности (*Chi-square test*)

		Пол			Укупно
		Мушки	Женски		
Група	Прва	Фреквенција	18	36	54
		%	33,3%	66,7%	100,0%
	Друга	Фреквенција	34	31	65
		%	52,3%	47,7%	100,0%
Укупно	Фреквенција	52	67	119	
	%	43,7%	56,3%	100,0%	
$\chi^2 = 4,316$, df = 1, p = 0,038					



Графикон 3. Полна структура у зависности од групне припадности (*Chi-square test*)

Табела 6 представља полну структуру ученика у зависности од групне припадности, која је анализирана уз помоћ χ^2 теста. Укупно је анализирано 119 ученика, од којих је 52 дечака (43,7%) и 67 девојчица (56,3%). У првој групи испитаника, од укупно 54 ученика, 18 је било мушког пола (33,3%) и 36 женског (66,7%). У другој групи, од 65 ученика, било је 34 испитаника мушког пола (52,3%) и 31 женског (47,7%). Постоји статистички значајна разлика у полној структури између прве и друге групе ($\chi^2 = 4,316$, $df = 1$, $p = 0,038$).

2.6.2. Постигнућа испитаника на НЗР тесту

На почетку педагошког истраживања, а пре почетка експерименталног програма, извршено је уједначавање прве и друге групе на основу променљиве: постигнуће на НЗР тесту (*Нешто за размишљање*).

Табела 7: Резултати НЗР теста прве групе испитаника

Број поена на НЗР тесту	N	%
31	1	1,9%
37	1	1,9%
41	2	3,7%
42	1	1,9%
47	1	1,9%
52	3	5,6%
54	1	1,9%
55	1	1,9%
56	1	1,9%
57	2	3,7%
59	2	3,7%
60	1	1,9%
61	1	1,9%
62	1	1,9%
63	1	1,9%
64	3	5,6%
65	1	1,9%
66	2	3,7%
68	1	1,9%
70	2	3,7%
71	1	1,9%
72	1	1,9%
73	1	1,9%
74	2	3,7%
75	1	1,9%
76	1	1,9%
77	2	3,7%
78	1	1,9%
79	2	3,7%
80	2	3,7%
81	4	7,4%
82	1	1,9%
83	1	1,9%
84	1	1,9%
85	1	1,9%
87	1	1,9%
88	1	1,9%
96	1	1,9%
УКУПНО	54	100%

Табела 8: Статистички параметри резултата НЗР теста прве групе испитаника

N	Valid	54
	Missing	0
Mean		67,20
Std. Error of Mean		1,962
Median		69,00
Mode		81
Std. Deviation		14,415
Variance		207,788
Skewness		-,484
Std. Error of Skewness		,325
Kurtosis		-,275
Std. Error of Kurtosis		,639
Range		65
Minimum		31
Maximum		96
Sum		3629
Percentiles	10	44,50
	20	55,00
	25	57,00
	30	59,50
	40	64,00
	50	69,00
	60	74,00
	70	77,50
	75	79,25
	80	81,00
	90	83,50

Табела 9: Резултати НЗР теста друге групе испитаника

Број поена на НЗР тесту	N	%
33	1	1,5
39	1	1,5
41	2	3,1
42	1	1,5
47	1	1,5
48	1	1,5
51	1	1,5
54	1	1,5
56	1	1,5
57	2	3,1
58	1	1,5
59	1	1,5
61	1	1,5
62	3	4,6
63	4	6,2
65	1	1,5
66	1	1,5
67	3	4,6
68	2	3,1
69	2	3,1
70	2	3,1
71	2	3,1
72	2	3,1
73	3	4,6
74	6	9,2
75	1	1,5
76	3	4,6
77	1	1,5
78	1	1,5
79	3	4,6
80	1	1,5
81	2	3,1
82	2	3,1
85	1	1,5
87	2	3,1
88	1	1,5
91	1	1,5
УКУПНО	65	100,0

Табела 10: Статистички параметри резултата НЗР теста друге групе испитаника

N	Valid	65
	Missing	0
Mean		67,94
Std. Error of Mean		1,575
Median		70,00
Mode		74
Std. Deviation		12,696
Variance		161,184
Skewness		-,748
Std. Error of Skewness		,297
Kurtosis		,342
Std. Error of Kurtosis		,586
Range		58
Minimum		33
Maximum		91
Sum		4416
Percentiles	10	47,60
	20	58,20
	25	62,00
	30	63,00
	40	67,00
	50	70,00
	60	73,00
	70	74,20
	75	76,00
	80	78,80
	90	82,00

Композитни скор за поредбене групе приказан је у наредној табели. Уједначеност прве и друге групе према постигнућу на НЗР тесту тестирали смо t-тестом за велике независне узорке (*Independent Samples t Test*).

Табела 11. Постигнуће на НЗР тесту I и II групе (*Independent Samples t Test*)

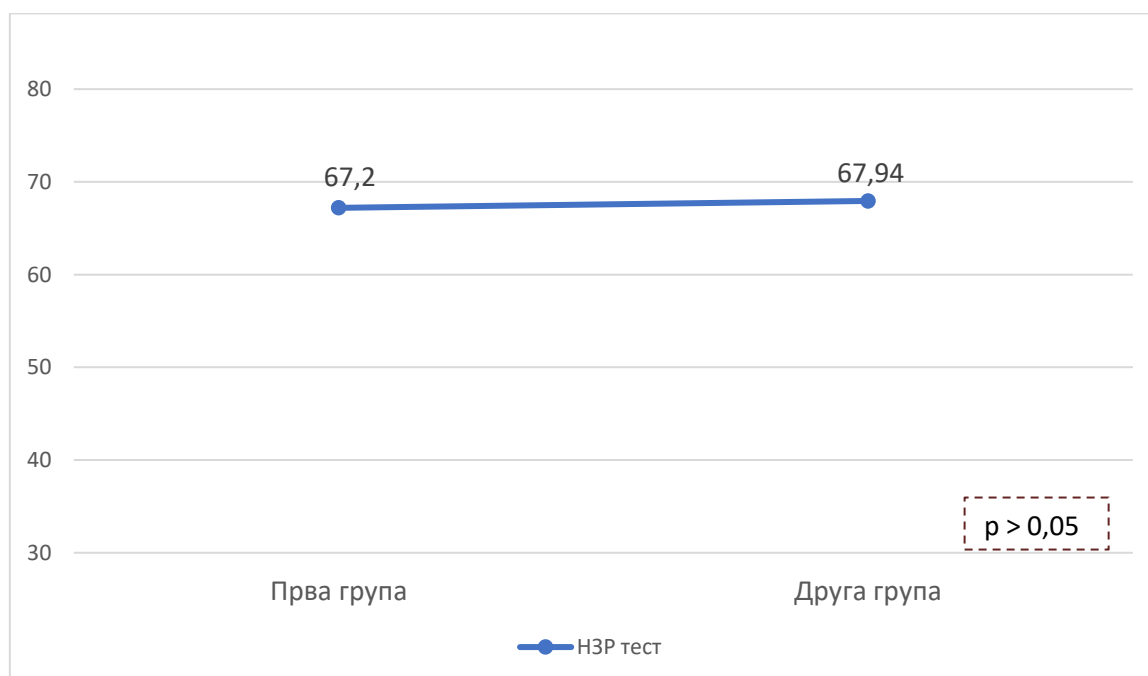
Тест	Група	N	M	SD	t	df	p	95% Интервал поверења	
								Доња	Горња
								граница	граница
НЗР	I	54	67,20	14,415					
композитни скор	II	65	67,94	12,696	-0,296	117	0,768	-0,735	2,486

I=прва група, II=друга група.

N=број испитаника, Min=минимална вредност на узорку, Max=максимална вредност на узорку,

M =аритметичка средина, SD=стандардна девијација, t=t-тест за велике независне узорке,

df=степен слободе, p=статистичка значајност.



Графикон 4. Постигнуће на НЗР тесту прве и друге групе испитаника

Узорак је уједначен према интелектуалним способностима мереним НЗР тестом. Овај тест испитује вербални фактор, критичност, расуђивање, аналогију и специјалну перцепцију. Теоријски максимум на тесту је 128. Просечан број поена на НЗР тесту прве групе износи $M=67,20$ ($SD = 14,41$), а друге $M=67,94$ ($SD = 12,69$), без статистичке значајности ($t = -0,296$, $p = 0,768$). Дакле, групе су уједначене према интелектуалним способностима пре увођења експерименталног фактора.

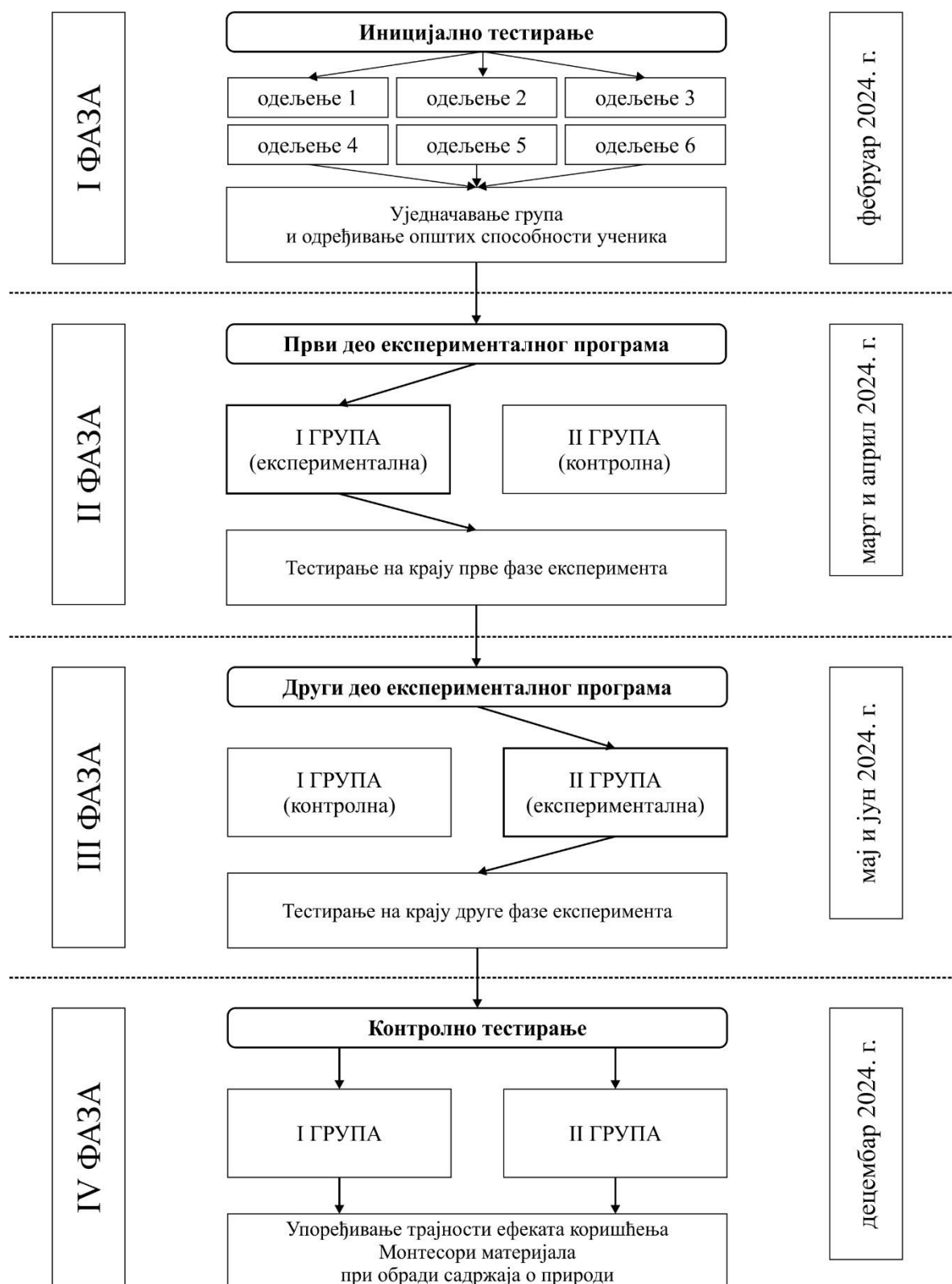
2.7. Обрада података и резултати истраживања

Избор статистичких поступака био је условљен циљевима и задацима истраживања, као и планираним инструментима за прикупљање података. Статистичка обрада резултата обухватила је методе дескриптивне статистике и тестирања хипотеза.

Нормалност дистрибуције проверена је рачунањем коефицијената асиметрије (skewness) и заобљености (kurtosis) којима се описује облик дистрибуције и употребом Колмогоров-Смирновог теста (Kolmogorov-Smirnov test). Узимајући у обзир централну граничну теорему, примењене су параметријске статистичке технике. Централна гранична теорема гласи да са порастом n , дистрибуција сума и аритметичких средина случајних променљивих тежи ка нормалној дистрибуцији. При томе, дистрибуција случајних променљивих $X_1, X_2, \dots, X_n$ не мора да буде нормална да би се користиле параметријске технике. За опис параметара од значаја у зависности од њихове природе, коришћени су фреквенције, проценти, средња вредност узорка (аритметичка средина). Као мера одступања од просека коришћена је стандардна девијација. Приказана је и минимална и максимална вредност нумеричких варијабли узорка, мод, медијана и кватили. Разлике између две групе тестиране су t -тестом за велике независне узорке (*Independent Samples t Test*), узимајући у обзир статистичку значајност Левеновог тест (Levene's test). Хи квадрат (χ^2) тестом (*Pearson's chi-squared test*) испитан је међусобни однос две категоријске варијабле. Разлика између два поновљена мерења испитана је t -тестом за упарене узорке (*Paired t Test*). Ниво вероватноће установљен је на $p \leq 0,05$. Статистичка обрада и анализа урађена је уз помоћ статистичког пакета SPSS ver. 25.0 (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows.

2.8. Организација истраживања

Ток и динамика истраживања приказани су у схеми 1.



Слика 31. Схематски приказ тока експерименталног истраживања

2.9. Дескриптивни показатељи упитника

У одељку дескриптивни показатељи испитали смо дескриптивне и психометријске показатеље свих упитника истраживања. Од дескриптивних показатеља приказани су: минимална и максимална вредност, аритметичка средина са стандардном девијацијом, медијана и мод. Ради детаљнијег увида, а у склопу психометријских показатеља, приказани су: перцентили, закривљеност дистрибуције (*Skewness, Kurtosis*). Нормалност дистрибуције испитана је Колмогоров-Смирновим (*Kolmogorov-Smirnov*) тестом.

2.9.1. Тест Материјали и Кретање – анализа упитника

Табела 12. Дескриптивни показатељи питања на тесту о Материјалима и Кретању

Питања	N	Теоријски распон	Min	Max	M	SD	Me	Mod
Назив материјала	119	0 - 3	0,00	2,00	1,98	0,18	2,00	2,00
Својства материјала	119	0 - 3	0,00	2,00	1,53	0,85	2,00	2,00
Утицај топлоте	119	0 - 3	0,00	3,00	2,29	1,28	3,00	3,00
Појава корозије	119	0 - 3	0,00	2,00	1,16	0,99	2,00	2,00
Својства течности	119	0 - 3	0,00	2,00	1,36	0,94	2,00	2,00
Врсте течности	119	0 - 3	0,00	1,00	0,95	0,22	1,00	1,00
Брзина растварања	119	0 - 3	0,00	2,00	1,14	0,99	2,00	2,00
Проводљивост топлоте	119	0 - 3	0,00	3,00	1,97	1,43	3,00	3,00
Рециклирање	119	0 - 3	0,00	2,00	1,01	1,00	2,00	2,00
Одлагање отпада	119	0 - 3	0,00	2,00	1,55	0,84	2,00	2,00
Кретање	119	0 - 3	0,00	1,00	0,63	0,48	1,00	1,00
Праволинијско- криволинијско кретање	119	0 - 3	0,00	3,00	1,99	1,42	3,00	3,00
Пређено растојање	119	0 - 3	0,00	3,00	0,78	1,32	0,00	0,00
Звучни таласи	119	0 - 3	0,00	2,00	0,84	0,99	0,00	0,00
Тест Материјали и Кретање –композитни скор	119	0 - 42	3,00	30,00	19,18	7,15	20,00	30,00

N=број испитаника, Min=минимална вредност на узорку, Max=максимална вредност на узорку,

M =аритметичка средина, SD=стандардна девијација, Me=медијана.

Приказане су дескриптивни показатељи који се односе на резултате теста Материјала и Кретања, укључујући број испитаника (N), теоријски распон, минималне и максималне вредности, као и основне статистичке показатеље као што су аритметичка средина (M), стандардна девијација (SD), медијана (Me) и мод (Mod).

На прва три питања на тесту – **Назив материјала, Својства материјала и Утицај топлоте**³ – ученици показују високе резултате. На питању **Назив материјала**, просечно постигнуће било је $M = 1,98$ ($SD = 0,18$), што указује да је већина испитаника имала врло високе резултате, са веома малом варијабилношћу у одговорима. Медијана и мод су такође били 2,00, што потврђује конзистентност у оцени. Код питања **Својства материјала**, резултати су били нешто нижи, са просечним постигнућем $M = 1,53$ ($SD = 0,85$). Иако су већина испитаника дала добар одговор (медијана и мод су били 2,00), стандардна девијација указује на већу варијабилност у одговорима. У питању **Утицај топлоте**, просечно постигнуће било је $M = 2,29$ ($SD = 1,28$), што указује на високе резултате већине испитаника, али и значајну варијабилност, јер су неки испитаници имали нижу оцену. Медијана и мод су били 3,00, што значи да је већина учесника остварила највиши могући резултат. Тема **Појава корозије** показала је нешто ниже резултате са просечним постигнућем $M = 1,16$ ($SD = 0,99$), што указује на значајну варијабилност у одговорима. Медијана и мод су били 2,00, што сугерише да су неки испитаници остварили добар резултат, али су други имали значајно ниже оцене. Сличан тренд примећен је код питања **Својства течности**, где је просечно постигнуће било $M = 1,36$ ($SD = 0,94$), што указује на значајну варијабилност у одговорима, али са већином испитаника који су остварили висок резултат (медијана и мод су били 2,00). У питању **Врсте течности**, резултати су били најнижи, са просечним постигнућем $M = 0,95$ ($SD = 0,22$), што указује на веома ниске резултате већине испитаника, јер су медијана и мод били 1,00. У питању **Брзина растварања**, резултати су били умерени са просечним постигнућем $M = 1,14$ ($SD = 0,99$), што указује на умерену варијабилност у одговорима. Медијана и мод су били 2,00, што значи да је већина испитаника добила добар резултат. Код питања **Проводљивост топлоте**, резултати су били релативно високи, са просечним постигнућем $M = 1,97$ ($SD = 1,43$), али са значајном

³ Питања су, ради боље прегледности, у даљем тексту именована скраћеним називом. Интегрални тестови дати су у прилогу.

варијабилношћу, јер је мод био 3,00, што указује на то да је већина учесника дала највишу могућу оцену. Резултати питања **Рециклирање** показују нешто нижу просечну оцену, са $M = 1,01$ ($SD = 1,00$), што указује на то да већина испитаника није имала потпуно знање о овој теми. Медијана и мод су били 2,00, што показује да је значајан број учесника постигао добар резултат, али са већим бројем слабијих одговора. Слично, код питања **Одлагање отпада**, резултати су били умерени са просечним постигнућем $M = 1,55$ ($SD = 0,84$), али већина испитаника је постигла добар резултат (медијана и мод су били 2,00). Код питања **Кретање**, резултати су били знатно нижи, са просечним постигнућем $M = 0,63$ ($SD = 0,48$), што указује на то да је већина испитаника имала значајне потешкоће са овом темом. Питање **Праволинијско-криволинијско кретање** имало је високе резултате, са просечним постигнућем $M = 1,99$ ($SD = 1,42$), што указује на добро познавање ове теме, али са неким варијантама у одговорима. Резултати питања **Пређено растојање** су били међу најнижима, са просечним постигнућем $M = 0,78$ ($SD = 1,32$), што указује на значајне потешкоће испитаника у овом делу теста. На питању **Звучни таласи**, просечно постигнуће било је $M = 0,84$ ($SD = 0,99$), што указује на ниске резултате, јер већина испитаника није имала довољно знање о овој теми.

Композитни резултат за цео тест, показује да је просечни резултат био $M = 19,18$ ($SD = 7,15$), што указује на то да су испитаници углавном постигли средње резултате. Медијана и мод су били 20, што показује да је већина испитаника остварила добар, али не и највиши могући резултат.

Укупно, анализом ових података може се закључити да су испитаници најбоље савладали теме као што су **Утицај топлоте**, **Праволинијско-криволинијско кретање** и **Назив материјала**, док су имали значајне потешкоће са темама као што су **Кретање**, **Пређено растојање** и **Звучни таласи**. Овај налаз потврђен је и кроз анализу тежине ставки.

Табела 13. Психометријски показатељи теста Материјала и Кретања

	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	Композитни скор
N	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
M	1,98	1,53	2,29	1,16	1,36	0,95	1,14	1,97	1,01	1,55	0,63	1,99	0,78	0,84	19,18
SD	0,18	0,85	1,28	0,99	0,94	0,22	0,99	1,43	1,00	0,84	0,48	1,42	1,32	0,99	7,15
Me	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00	0,00	0,00	20,00
Mode	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00	0,00	0,00	30,00
Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Max	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	30,00
Skewness	-10,91	-1,26	-1,26	-0,33	-0,78	-4,16	-0,29	-0,66	-0,02	-1,32	-0,55	-0,70	1,11	0,33	-0,35
Kurtosis	119,00	-0,41	-0,41	-1,93	-1,41	15,58	-1,95	-1,59	-2,03	-0,26	-1,73	-1,53	-0,79	-1,93	-0,77
Percentili	25	2,00	2,00	3,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	14,00
	50	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00	0,00	20,00
	75	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	25,00
KS		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04

N=број испитаника, Min=минимална вредност на узорку, Max=максимална вредност на узорку, M =аритметичка средина,

SD=стандардна девијација, Me=медијана, KS=Колмогоров-Смирнов тест.

Приказани су дескриптивни и психометријски показатељи теста Материјала и Кретања.

Укупно постигнуће на теста Материјала и Кретања износи $M = 19,18$ ($SD = 7,15$), при чему се теоријски распон креће од 0 до 42 поена. Мера асиметрије (skewness) је негативна, што указује да је крива благо померена у десно, ка већим вредностима (бољим резултатима). Мера спљоштености (kurtosis) је такође негативна, што указује да су резултати равномерније распоређени на свим вредностима.

Колмогоров-Смирнов тест указује да дистрибуција резултата на питањима, као и дистрибуција укупног резултата на тесту статистички значајно одступа од нормалне. Међутим, ценећи податак да је узорак велик, коришћене су технике параметријске статистике.

Табела 14. Индекс тежине теста Материјала и Кретања

Р. бр.	Питање	Индекс тежине
1.	Назив материјала	0,66
2.	Својства материјала	0,51
3.	Утицај топлоте	0,76
4.	Појава корозије	0,39
5.	Својства течности	0,45
6.	Врсте течности	0,32
7.	Брзина растварања	0,38
8.	Проводљивост топлоте	0,66
9.	Рециклирање	0,34
10.	Одлагање отпада	0,52
11.	Кретање	0,21
12.	Праволинијско-криволинијско кретање	0,66
13.	Пређено растојање	0,26
14.	Звучни таласи	0,28
Тест Материјали и кретање – композитни скор		0,46

Индекс тежине рачунат је за свако питање и за теста Материјала и Кретања укупно, као и за свако питање. Овај индекс одређен је рачунањем просечне вредности постигнућа свих испитаника. Опсег у коме се индекс тежине може кретати је 0 до 1, при чему виша вредност указује да је задатак лакши. Другим речима, уколико је тежина задатка нпр. 0,8 то значи да га 80% ученика може решити. Општи је консензус да овај индекс, како за питања тако и за упитник, треба да се креће између 0,3 и 0,9. Идеално је да буде 0,5 јер у том случају 50% ученика би тачно решило задатак.

Наши подаци показују да је тежина теста Материјала и Кретања 0,46 што га сврстава у оптималне тестове. Тежина питања креће се од 0,21 за питање које се односи на Кретање до 0,76 за питање које се односи на Утицај топлоте.

2.9.2. Тест Животне заједнице – анализа упитника

Табела 15. Дескриптивни показатељи питања на тесту Животне заједнице

	N	Теоријски распон	Min	Max	M	SD	Me	Mod
Животна заједница	119,00	0 - 3	0,00	1,00	0,72	0,45	1,00	1,00
Копнене и водене заједнице	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,93	0,36	2,00	2,00
Назив животне заједнице	119,00	0 - 3	0,00	3,00	1,66	1,50	3,00	3,00
Припадност животној заједници	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,19	0,99	2,00	2,00
Лековите биљке	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,09	1,00	2,00	2,00
Опис лековите биљке	119,00	0 - 3	0,00	3,00	1,51	1,51	3,00	3,00
Култивисане животне заједнице	119,00	0 - 3	0,00	3,00	1,03	1,43	0,00	0,00
Прилагођеност условима живота	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,04	1,00	2,00	2,00
Биљке у животним заједницама	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,26	0,97	2,00	2,00
Врста шуме	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,48	0,88	2,00	2,00

Биљке и животиње бара и језера	119,00	0 - 3	0,00	3,00	1,76	1,48	3,00	3,00
Послови на њиви	119,00	0 - 3	0,00	1,00	0,83	0,38	1,00	1,00
Пример језера	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,28	0,96	2,00	2,00
Разлика између гајених и самониклих биљака	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,28	0,96	2,00	2,00
Тест Животне								
заједнице –	119,00	0 - 42	4,00	30,00	18,08	6,54	18,00	19,00
композитни скор								

N=број испитаника, Min=минимална вредност на узорку, Max=максимална вредност на узорку,
M =аритметичка средина, SD=стандардна девијација, Me=медијана.

Приказани су дескриптивни показатељи који се односе на резултате теста Животне заједнице. Подаци укључују број испитаника (N), теоријски распон, минималне и максималне вредности, као и основне статистичке показатеље као што су аритметичка средина (M), стандардна девијација (SD), медијана (Me) и мод (Mod).

На прво питање, **Животна заједница**, ученици имају просечно постигнуће од $M = 0,72$ ($SD = 0,45$), што указује на то да су резултати испитаника углавном били ниски, са већином која је остварила вредности на нижем крају скале (медијана и мод су били 1,00). Ово указује да су неки испитаници били веома успешни, али је већина имала потешкоће са овим питањем. Код питања **Копнене и водене заједнице**, резултати су били значајно бољи, са просечним постигнућем $M = 1,93$ ($SD = 0,36$). Ово указује на то да су испитаници генерално добро савладали ову тему, јер је медијана и мод били 2,00, што показује да је већина учесника добила највишу могућу оцену на овом питању. Питање **Назив животне заједнице** има просечно постигнуће $M = 1,66$ ($SD = 1,50$), што указује на велику варијабилност у одговорима. Иако је медијана и мод били 3,00, што показује да су неки испитаници постигли највиши резултат, велики број учесника је имао слабије одговоре. Резултати питања **Припадност животној заједници** показују умерен успех са просечним постигнућем $M = 1,19$ ($SD = 0,99$). Медијана и мод су били 2,00, што значи да су испитаници углавном добили добар, али не и највиши резултат. На питању **Лековите биљке**, просечно постигнуће било је $M = 1,09$ ($SD = 1,00$), већина испитаника имала је проблема са овом темом, али је било и оних који су добро савладали материјал

(медијана и мод су били 2,00). Питање **Опис лековите биљке** показује умерене резултате са просечним постигнућем $M = 1,51$ ($SD = 1,51$), што указује на значајну варијабилност у одговорима. Медијана и мод су били 3,00, што указује на то да је значајан број испитаника остварио највиши могући резултат. Тема **Култивисане животне заједнице** имала је најниже резултате, са просечним постигнућем $M = 1,03$ ($SD = 1,43$), што указује да је већина испитаника имала потешкоћа са овим питањем, јер су медијана и мод били 0,00. Питање **Прилагођеност условима живота** има просечно постигнуће $M = 1,04$ ($SD = 1,00$), што указује на умерен успех испитаника. Већина је остварила добар резултат, али није било великог броја максималних оцена, јер су медијана и мод били 2,00. Питање **Биљке у животним заједницама** имало је просечно постигнуће $M = 1,26$ ($SD = 0,97$), што указује на то да су испитаници имали умерен успех. Медијана и мод били су 2,00, што показује да је већина учесника добила добар резултат. Код питања **Врста шуме**, просечно постигнуће било је $M = 1,48$ ($SD = 0,88$), што указује на добар успех већине испитаника, јер су медијана и мод били 2,00, што значи да је већина учесника добила високе оцене. Тема **Биљке и животиње бара и језера** показала је већи степен успешности, са просечним постигнућем $M = 1,76$ ($SD = 1,48$). Овде је такође примећена значајна варијабилност у одговорима, али су медијана и мод били 3,00, што указује на то да је велики број испитаника добио највиши резултат. Питање **Послови на њиви** имало је најниже резултате, са просечним постигнућем $M = 0,83$ ($SD = 0,38$), што указује на то да су испитаници имали значајне потешкоће са овом темом. Медијана и мод су били 1,00, што указује да су неки испитаници ипак имали боље резултате. Питања **Пример језера** и **Разлика између гајених и самониклих биљака** показала су сличне резултате, са просечним постигнућем $M = 1,28$ ($SD = 0,96$). Ова питања су имала умерен успех, јер су медијана и мод били 2,00.

Композитни резултати теста, имали су просечно постигнуће $M = 18,08$ ($SD = 6,54$), што указује на то да су испитаници генерално остварили умерене резултате на целом тесту. Медијана и мод су били 18,00 и 19,00, што указује да су већина испитаника постигао добар резултат, али нису остварили највише могуће оцене.

Укупно, најбољи резултати били су на питањима као што су **Копнене и водене заједнице**, **Назив животне заједнице** и **Биљке и животиње бара и језера**, док су најнижи резултати били на питањима **Животна заједница**, **Култивисане животне заједнице** и **Послови на њиви**.

Табела 16. Психометријски показатељи тесту Животне заједнице

		п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8	п9	п10	п11	п12	п13	п14	Композитни скор
N		119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
M		0,72	1,93	1,66	1,19	1,09	1,51	1,03	1,04	1,26	1,48	1,76	0,83	1,28	1,28	18,08
SD		0,45	0,36	1,50	0,99	1,00	1,51	1,43	1,00	0,97	0,88	1,48	0,38	0,96	0,96	6,54
Me		1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	0,00	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00	18,00
Mode		1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	0,00	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00	19,00
Min		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
Max		1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00	30,00
Skewness		-1,01	-5,24	-0,22	-0,40	-0,19	-0,02	0,66	-0,09	-0,55	-1,11	-0,36	-1,80	-0,58	-0,58	-0,06
Kurtosis		-1,00	25,91	-1,98	-1,87	-2,00	-2,03	-1,59	-2,03	-1,73	-0,79	-1,90	1,25	-1,69	-1,69	-0,78
Percentili	25	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	13,00
	50	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	0,00	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00	18,00
	75	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00	23,00
KS		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N=број испитаника, Min=минимална вредност на узорку, Max=максимална вредност на узорку, M =аритметичка средина,

SD=стандардна девијација, Me=медијана, KS=Колмогоров-Смирнов тест.

У табели 16 приказани су дескриптивни и психометријски показатељи теста Животне заједнице.

Укупно постигнуће на теста Животне заједнице износи $M = 18,08$ ($SD = 6,54$), при чему се теоријски распон креће од 0 до 42 поена. Мера асиметрије (skewness) је негативна, што указује да је крива благо померена у десно, ка већим вредностима (бољим резултатима). Мера спљоштености (kurtosis) је исто негативна, што указује да су резултати равномерније распоређени на свим вредностима.

Колмогоров-Смирнов тест указује да дистрибуција резултата на питањима, као и дистрибуција укупног резултата на тесту статистички значајно одступа од нормалне. Међутим, ценећи податак да је узорак велик, користићемо технике параметријске статистике.

Табела 17. Индекс тежине теста Животне заједнице

Р. бр.	Питања	Индекс тежине
1.	Животна заједница	0,24
2.	Копнене и водене заједнице	0,64
3.	Назив животне заједнице	0,55
4.	Припадност животној заједници	0,40
5.	Лековите биљке	0,36
6.	Опис лековите биљке	0,50
7.	Култивисане животне заједнице	0,34
8.	Прилагођеност условима живота	0,35
9.	Биљке у животним заједницама	0,42
10.	Врста шуме	0,49
11.	Биљке и животиње бара и језера	0,59
12.	Послови на њиви	0,28
13.	Пример језера	0,43
14.	Разлика између гајених и самониклих биљака	0,43
	Тест Животне заједнице – композитни скор	0,43

Индекс тежине рачунат је за свако питање и за теста Животне заједнице, као и за свако питање. Подаци показују да је тежина теста Животне заједнице 0,43 што га сврстава у готово оптималне тестове. Тежина питања креће се од 0,24 за питање које се односи на Животне заједнице (најтеже питање) до 0,64 (најлакше питање) за питање које се односи на Копнене и водене заједнице.

2.9.3. Тест Материјали и Кретање (ретест) – анализа упитника

Табела 18. Дескриптивни показатељи питања на тесту Материјала и Кретања (ретест)

Питања	N	Теоријски распон	Min	Max	M	SD	Me	Mod
Назив материјала	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,96	0,26	2,00	2,00
Својства материјала	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,10	1,00	2,00	2,00
Утицај топлоте	119,00	0 - 3	0,00	3,00	1,85	1,46	3,00	3,00
Појава корозије	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,22	0,98	2,00	2,00
Својства течности	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,12	1,00	2,00	2,00
Врсте течности	119,00	0 - 3	0,00	1,00	0,96	0,19	1,00	1,00
Брзина растварања	119,00	0 - 3	0,00	2,00	0,94	1,00	0,00	0,00
Проводљивост топлоте	119,00	0 - 3	0,00	3,00	1,41	1,50	0,00	0,00
Рециклирање	119,00	0 - 3	0,00	2,00	0,96	1,00	0,00	0,00
Одлагање отпада	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,01	1,00	2,00	2,00
Кретање	119,00	0 - 3	0,00	1,00	0,58	0,50	1,00	1,00
Праволинијско- криволинијско кретање	119,00	0 - 3	0,00	3,00	1,59	1,50	3,00	3,00
Пређено растојање	119,00	0 - 3	0,00	3,00	0,69	1,27	0,00	0,00
Звучни таласи	119,00	0 - 3	0,00	3,00	0,81	1,00	0,00	0,00
Тест Материјали и Кретање – композитни скор	119,00	0 - 42	2,00	30,00	16,19	7,64	17,00	20,00

N=број испитаника, Min=минимална вредност на узорку, Max=максимална вредност на узорку,

M =аритметичка средина, SD=стандардна девијација, Me=медијана.

Приказана су просечна постигнућа на ретесту **Материјала и Кретања**.

Прво питање, **Назив материјала**, има просечно постигнуће од $M = 1,96$ ($SD = 0,26$), што указује на веома добар успех већине испитаника. Медијана и мод су такође били 2,00, што показује да су многи учесници остварили највиши могући резултат на овом питању. Питање **Својства материјала** показује умерени успех са просечним постигнућем $M = 1,10$ ($SD = 1,00$). Ово указује на то да већина испитаника није постигла највише резултате, али су добили добар, али не и највиши резултат. Медијана и мод су били 2,00, што указује да су неки испитаници имали одличне резултате. На питању **Утицај топлоте**, просечно постигнуће било је $M = 1,85$ ($SD = 1,46$), што указује на то да је већина испитаника постигао добар, али не и максималан резултат. Медијана и мод су били 3,00, што показује да је велики број испитаника постигао највиши резултат. Питање **Појава корозије** имало је просечно постигнуће $M = 1,22$ ($SD = 0,98$). Медијана и мод били су 2,00, што указује на то да су већина испитаника имали добар успех, али са одређеним бројем који је постигао слабије резултате. Питање **Својства течности** имало је просечно постигнуће $M = 1,12$ ($SD = 1,00$), што указује на умерен успех испитаника. Медијана и мод су били 2,00, што значи да је велики број учесника постигао добар резултат. На питању **Врсте течности**, резултати су били слабији, са просечним постигнућем $M = 0,96$ ($SD = 0,19$). Медијана и мод били су 1,00, што указује на то да су испитаници углавном остварили ниске резултате на овом питању. Питање **Брзина растварања** имало је једно од најнижих просечних постигнућа $M = 0,94$ ($SD = 1,00$). Медијана и мод су били 0,00, што указује на то да су многи испитаници имали веће потешкоће са овим питањем и остварили минималне резултате. Питање **Проводљивост топлоте** такође је имало ниске резултате са просечним постигнућем $M = 1,41$ ($SD = 1,50$), са медијаном и модом 0,00, што указује да су многи учесници остварили минималне резултате. **Рециклирање** је такође показало слабе резултате са просечним постигнућем $M = 0,96$ ($SD = 1,00$), где су медијана и мод били 0,00, што указује на то да већина испитаника није била у могућности да оствари боље резултате. На питању **Одлагање отпада**, резултати су били умерени са просечним постигнућем $M = 1,01$ ($SD = 1,00$). Медијана и мод били су 2,00, што указује на то да су испитаници генерално имали добар успех на овом питању. Питање **Кретање** имало је просечно постигнуће $M = 0,58$ ($SD = 0,50$), што указује на ниске резултате са медијаном и модом 1,00, што значи да су

испитаници углавном имали минималне резултате. Питање **Праволинијско-криволинијско кретање** имало је просечно постигнуће $M = 1,59$ ($SD = 1,50$), што указује на то да су испитаници били у могућности да остваре добар резултат, јер су медијана и мод били 3,00. Питање **Пређено растојање** имало је слабо постигнуће $M = 0,69$ ($SD = 1,27$), са медијаном и модом 0,00, што указује на значајну варијабилност у одговорима и велике потешкоће испитаника са овим питањем. На питању **Звучни таласи** резултати су такође били ниски, са просечним постигнућем $M = 0,81$ ($SD = 1,00$). Медијана и мод су били 0,00, што указује на то да је већина испитаника остварила минималне резултате.

Композитни резултат **на ретесту Материјала и Кретања** имао је просечно постигнуће $M = 16,19$ ($SD = 7,64$). Ово указује на то да су испитаници на целокупном тесту постигли умерене резултате, јер су медијана и мод били 17,00 и 20,00, што указује да је већина учесника постигла изнадпросечан резултат, али није остварила максималне оцене.

Укупно, најбољи резултати били су на питањима **Назив материјала** и **Утицај топлоте**, док су најнижи резултати били на питањима као што су **Кретање**, **Пређено растојање** и **Рециклирање**.

Табела 19. Психометријски показатељи тесту Материјала и Кретања (ретест)

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8	п9	п10	п11	п12	п13	п14	Композитни скор
N	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
M	1,96	1,10	1,85	1,22	1,12	0,96	0,94	1,41	0,96	1,01	0,58	1,59	0,69	0,81	16,19
SD	0,26	1,00	1,46	0,98	1,00	0,19	1,00	1,50	1,00	1,00	0,50	1,50	1,27	1,00	7,64
Me	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	3,00	0,00	0,00	17,00
Mode	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	3,00	0,00	0,00	20,00
Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
Max	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	3,00	30,00
Skewness	-7,41	-0,20	-0,49	-0,46	-0,23	-5,10	0,13	0,13	0,09	-0,02	-0,31	-0,13	1,30	0,46	-0,06
Kurtosis	53,93	-2,00	-1,79	-1,82	-1,98	24,41	-2,02	-2,02	-2,03	-2,04	-1,94	-2,02	-0,32	-1,74	-1,18
Percentili	25	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00
	50	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	3,00	0,00	17,00
	75	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00	0,00	22,00
KS	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001

N=број испитаника, Min=минимална вредност на узорку, Max=максимална вредност на узорку, M =аритметичка средина,

SD=стандардна девијација, Me=медијана, KS=Колмогоров-Смирнов тест.

У табели 19 приказани су дескриптивни и психометријски показатељи теста Материјала и Кретања (ретест).

Укупно постигнуће на ретесту Материјала и Кретања износи $M = 16,19$ ($SD = 7,64$), при чему се теоријски рапон креће од 0 до 42 поена. Мера асиметрије (skewness) је негативна, што указује да је крива благо померена у десно, ка већим вредностима (бољим резултатима). Мера спљоштености (kurtosis) је исто негативна, што указује да су резултати равномерније распоређени на свим вредностима.

Колмогоров-Смирнов тест указује да дистрибуција резултата на питањима, као и дистрибуција укупног резултата на тесту статистички значајно одступа од нормалне. Међутим, ценећи податак да је узорак велики, користимо технике параметријске статистике.

Табела 20. Индекс тежине теста Материјала и Кретања (ретест)

Р. бр.	Питање	Индекс тежине
1.	Назив материјала	0,65
2.	Својства материјала	0,37
3.	Утицај топлоте	0,62
4.	Појава корозије	0,41
5.	Својства течности	0,37
6.	Врсте течности	0,32
7.	Брзина растварања	0,31
8.	Проводљивост топлоте	0,47
9.	Рециклирање	0,32
10.	Одлагање отпада	0,34
11.	Кретање	0,19
12.	Праволинијско-криволинијско кретање	0,53
13.	Пређено растојање	0,23
14.	Звучни таласи	0,27
Тест Материјали и Кретање – композитни скор		0,39

Индекс тежине рачунат је за ретест Материјала и Кретања укупно, као и за свако питање. Подаци показују да је тежина ретеста Материјала и Кретања 0,39 што га сврстава у осредње тешке тестове. Тежина питања креће се од 0,19 за питање које се односи на Кретање до 0,65 за питање које се односи на Назив материјала.

2.9.4. Тест Животне заједнице (ретест) – анализа упитника

Табела 21. Дескриптивни показатељи питања на тесту Животне заједнице (ретест)

	N	Теоријски распон	Min	Max	M	SD	Me	Mod
Животна заједница	119,00	0 - 3	0,00	1,00	0,73	0,45	1,00	1,00
Копнене и водене заједнице	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,59	0,81	2,00	2,00
Назив животне заједнице	119,00	0 - 3	0,00	3,00	1,30	1,49	0,00	0,00
Припадност животној заједници	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,24	0,98	2,00	2,00
Лековите биљке	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,01	1,00	2,00	2,00
Опис лековите биљке	119,00	0 - 3	0,00	3,00	1,12	1,46	0,00	0,00
Култивисане животне заједнице	119,00	0 - 3	0,00	3,00	0,74	1,30	0,00	0,00
Прилагођеност условима живота	119,00	0 - 3	0,00	2,00	0,96	1,00	0,00	0,00
Биљке у животним заједницама	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,04	1,00	2,00	2,00
Врста шуме	119,00	0 - 3	0,00	2,00	1,08	1,00	2,00	2,00
Биљке и животиње бара и језера	119,00	0 - 3	0,00	3,00	0,96	1,40	0,00	0,00
Послови на њиви	119,00	0 - 3	0,00	1,00	0,96	0,21	1,00	1,00
Пример језера	119,00	0 - 3	0,00	2,00	0,96	1,00	0,00	0,00
Разлика између гајених и самониклих биљака	119,00	0 - 3	0,00	2,00	0,80	0,98	0,00	0,00
Тест Животне заједнице – композитни скор	119,00	0 - 42	2,00	30,00	14,47	7,60	13,00	10,00

N=број испитаника, Min=минимална вредност на узорку, Max=максимална вредност на узорку,

M =аритметичка средина, SD=стандардна девијација, Me=медијана.

Приказана су просечна постигнућа ученика на **ретесту Животне заједнице**.

Прво питање, **Животна заједница**, показује ниске резултате са просечним постигнућем $M = 0,73$ ($SD = 0,45$). Медијана и мод су били 1,00, што указује на то да је већина испитаника добила минимални резултат, али са неким учесницима који су постигли виши ниво знања. На питању **Копнене и водене заједнице**, просечно постигнуће је $M = 1,59$ ($SD = 0,81$), што указује на умерено добар успех већине испитаника. Медијана и мод су били 2,00, што показује да су неки испитаници постигао виши резултат. Питање **Назив животне заједнице** има просечно постигнуће $M = 1,30$ ($SD = 1,49$), што указује на значајну варијабилност у резултатима. Медијана и мод су били 0,00, што значи да је значајан број испитаника остварио најнижи резултат. **Припадност животној заједници** показује умерени успех са просечним постигнућем $M = 1,24$ ($SD = 0,98$). Медијана и мод су били 2,00, што указује да су многи испитаници постигао добар, али не и највиши резултат. Питање **Лековите биљке** имало је просечно постигнуће $M = 1,01$ ($SD = 1,00$), што указује на то да су већина испитаника постигла резултате који нису достигли највише вредности. Медијана и мод су били 2,00, што показује да је неки број испитаника постигао веома добар резултат. На питању **Опис лековите биљке**, резултати су били ниски са просечним постигнућем $M = 1,12$ ($SD = 1,46$). Медијана и мод су били 0,00, што указује на то да су многи испитаници остварили минималне резултате. **Култивисане животне заједнице** показују још ниже резултате, са просечним постигнућем $M = 0,74$ ($SD = 1,30$). Медијана и мод су били 0,00, што значи да је већина испитаника остварила минималне резултате на овом питању. Питање **Прилагођеност условима живота** имало је такође ниске резултате са просечним постигнућем $M = 0,96$ ($SD = 1,00$). Медијана и мод су били 0,00, што указује на то да већина испитаника није успела да постигне боље резултате. На питању **Биљке у животним заједницама**, резултати су били умерени са просечним постигнућем $M = 1,04$ ($SD = 1,00$). Медијана и мод су били 2,00, што указује да је значајан број испитаника остварио добар резултат. Питање **Врста шуме** показује умерен успех са просечним постигнућем $M = 1,08$ ($SD = 1,00$). Медијана и мод су били 2,00, што указује на то да су многи испитаници били у стању да постигну добар резултат. **Биљке и животиње бара и језера** имале су најниже резултате, са просечним постигнућем $M = 0,96$ ($SD = 1,40$). Медијана и мод су били 0,00, што указује на

значајне потешкоће испитаника са овим питањем. Питање **Послови на њиви** имало је релативно ниске резултате са просечним постигнућем $M = 0,96$ ($SD = 0,21$), док су медијана и мод били 1,00, што указује да је већина испитаника остварила добар, али не и највиши резултат. На питању **Пример језера**, резултати су били слични са просечним постигнућем $M = 0,96$ ($SD = 1,00$), са медијаном и модом који су били 0,00. **Разлика између гајених и самониклих биљака** имала је најниже резултате са просечним постигнућем $M = 0,80$ ($SD = 0,98$), са медијаном и модом који су били 0,00.

Ученици су остварили просечно постигнуће на **ретесту Животне заједнице** $M = 14,47$ ($SD = 7,60$), што указује на то да су испитаници на целокупном тесту постигли умерене резултате. Медијана и мод били су 13,00 и 10,00, што указује да су резултати били ниже вредности, али су се ипак појавили испитаници који су постигли одличне резултате.

Укупан успех на овом тесту показује значајну варијабилност у постигнућима, са многим испитаницима који су остварили ниске резултате на већини питања, али са одређеним бројем који су имали добре и одличне резултате.

Табела 22. Психометријски показатељи тесту Животне заједнице (ретест)

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8	п9	п10	п11	п12	п13	п14	Композитни скор
N	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
M	0,73	1,59	1,30	1,24	1,01	1,12	0,74	0,96	1,04	1,08	0,96	0,96	0,96	0,80	14,47
SD	0,45	0,81	1,49	0,98	1,00	1,46	1,30	1,00	1,00	1,00	1,40	0,21	1,00	0,98	7,60
Me	1,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	13,00
Mode	1,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	10,00
Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
Max	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00	30,00
Skewness	-1,03	-1,49	0,27	-0,50	-0,02	0,54	1,18	0,09	-0,09	-0,16	0,79	-4,49	0,09	0,42	0,48
Kurtosis	-0,97	0,23	-1,96	-1,78	-2,04	-1,74	-0,61	-2,03	-2,03	-2,01	-1,40	18,51	-2,03	-1,86	-0,82
Percentili	25	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	8,00
	50	1,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	13,00
	75	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	1,50	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	20,00
KS	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

N=број испитаника, Min=минимална вредност на узорку, Max=максимална вредност на узорку, M=аритметичка средина,

SD=стандардна девијација, Me=медијана, KS=Колмогоров-Смирнов тест.

У табели 22 приказани су дескриптивни и психометријски показатељи теста Животне заједнице.

Укупно постигнуће на теста Животне заједнице износи $M = 14,47$ ($SD = 7,60$), при чему се теоријски рапон креће од 0 до 42 поена. Мера асиметрије (skewness) је негативна, што указује да је крива благо померена у десно, ка већим вредностима (бољим резултатима). Мера спљоштености (kurtosis) је исто негативна, што указује да су резултати равномерније распоређени на свим вредностима.

Колмогоров-Смирнов тест указује да дистрибуција резултата на питањима, као и дистрибуција укупаног резултата на тесту статистички значајно одступа од нормалне. Међутим, ценећи податак да је узорак велик, користимо технике параметријске статистике.

Табела 23. Индекс тежине теста Животне заједнице (ретест)

Р. бр.	Питања	Индекс тежине
1.	Животна заједница	0,24
2.	Копнене и водене заједнице	0,53
3.	Назив животне заједнице	0,43
4.	Припадност животној заједници	0,41
5.	Лековите биљке	0,34
6.	Опис лековите биљке	0,37
7.	Култивисане животне заједнице	0,25
8.	Прилагођеност условима живота	0,32
9.	Биљке у животним заједницама	0,35
10.	Врста шуме	0,36
11.	Биљке и животиње бара и језера	0,32
12.	Послови на њиви	0,32
13.	Пример језера	0,32
14.	Разлика између гајених и самониклих биљака	0,27
Тест Животне заједнице –компаративни скор		0,34

Индекс тежине рачунат је за свако питање и за теста Животне заједнице, као и за свако питање. Подаци показују да је тежина теста Животне заједнице 0,34 што га сврстава у средње тешке тестове. Тежина питања креће се од 0,24 за питање које се односи на *Животне заједнице* (најтеже питање) до 0,53 (најлакше питање) за питање које се односи на *Копнене и водене заједнице*.

III АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

У претходном поглављу приказани су дескриптивни и психометријски показатељи коришћених упитника у истраживању. Циљ је био увид у постигнуће на тестовима, као и ајтема понаособ на целом узорку $N = 119$. Након таквог општег приказа, приступили смо тестирању хипотеза истраживања, те приказали разлике између експерименталне и контролне групе у различитим фазама истраживања. Разлике су тестиране t -тестом за велике независне узорке (*Independent Samples t Test*).

3.1. Ефекат Монтесори материјала на тесту о Материјалима и Кретању

Табела 24: Резултати контролне групе на тесту Материјали и Кретање

Број поена на тесту	N	%
3	1	1,9%
5	3	5,6%
6	2	3,7%
7	3	5,6%
8	4	7,4%
9	4	7,4%
10	1	1,9%
11	1	1,9%
12	3	5,6%
13	4	7,4%
14	2	3,7%
15	1	1,9%
16	5	9,3%
17	4	7,4%
18	2	3,7%
19	3	5,6%
20	5	9,3%

21	2	3,7%
22	2	3,7%
24	1	1,9%
26	1	1,9%
УКУПНО	54	100%

Табела 25: Статистички показатељи резултата контролне групе
на тесту Материјали и Кретање

N	Valid	54
	Missing	0
Mean		13,85
Std. Error of Mean		,779
Median		14,00
Mode		16 ^a
Std. Deviation		5,725
Variance		32,770
Skewness		-,012
Std. Error of Skewness		,325
Kurtosis		-1,003
Std. Error of Kurtosis		,639
Range		23
Minimum		3
Maximum		26
Sum		748
Percentiles	10	6,00
	20	8,00
	25	8,75
	30	9,00
	40	12,00
	50	14,00

60	16,00
70	17,50
75	19,00
80	20,00
90	21,00

Табела 26: Резултати експерименталне групе на тесту Материјали и Кретање

Број поена на тесту	N	%
11	1	1,5
12	1	1,5
14	1	1,5
15	1	1,5
16	2	3,1
17	3	4,6
18	2	3,1
19	1	1,5
20	2	3,1
21	6	9,2
22	2	3,1
23	8	12,3
24	3	4,6
25	10	15,4
26	4	6,2
27	1	1,5
28	6	9,2
30	11	16,9
УКУПНО	65	100,0

Табела 27: Статистички показатељи резултата експерименталне групе
на тесту Материјали и Кретање

N	Valid	65
	Missing	0
Mean		23,62
Std. Error of Mean		,598
Median		24,00
Mode		30
Std. Deviation		4,818
Variance		23,209
Skewness		-,581
Std. Error of Skewness		,297
Kurtosis		-,153
Std. Error of Kurtosis		,586
Range		19
Minimum		11
Maximum		30
Sum		1535
Percentiles	10	16,60
	20	20,00
	25	21,00
	30	21,00
	40	23,00
	50	24,00
	60	25,00
	70	26,00
	75	28,00
	80	28,00
	90	30,00

Табела 28. Разлике на тесту о Материјалима и Кретању између К и Е групе (*Independent Samples t Test*)

Тест	Група	N	M	SD	t	df	p	95% Интервал	
								поверења	
								Доња	Горња
								граница	граница
Назив	К	54	2,00	0,00	0,911	117,000	0,364	-0,036	0,098
материјала	Е	65	1,97	0,25				-0,031	0,092
Својства	К	54	1,30	0,96	-2,798	117,000	0,006	-0,729	-0,125
материјала	Е	65	1,72	0,70				-0,739	-0,115
Утицај	К	54	1,67	1,50	-5,442	117,000	0,000	-1,567	-0,731
топлоте	Е	65	2,82	0,73				-1,595	-0,703
Појава	К	54	0,67	0,95	-5,530	117,000	0,000	-1,226	-0,579
корозије	Е	65	1,57	0,83				-1,230	-0,575
Својства	К	54	1,19	0,99	-1,891	117,000	0,061	-0,660	0,015
течности	Е	65	1,51	0,87				-0,665	0,020
Врсте	К	54	0,93	0,26	-1,071	117,000	0,286	-0,123	0,037
течности	Е	65	0,97	0,17				-0,127	0,040
Брзина	К	54	0,70	0,96	-4,783	117,000	0,000	-1,137	-0,471
растварања	Е	65	1,51	0,87				-1,140	-0,468
Проводљивост	К	54	1,22	1,49	-5,851	117,000	0,000	-1,824	-0,901
топлоте	Е	65	2,58	1,04				-1,840	-0,885
Рециклирање	К	54	0,56	0,90	-4,902	117,000	0,000	-1,164	-0,494
	Е	65	1,38	0,93				-1,163	-0,495
Одлагање	К	54	1,44	0,90	-1,205	117,000	0,231	-0,492	0,120
отпада	Е	65	1,63	0,78				-0,497	0,124
Кретање	К	54	0,41	0,50	-5,017	117,000	0,000	-0,569	-0,247
	Е	65	0,82	0,39				-0,573	-0,243
Праволинијско- криволинијско кретање	К	54	1,33	1,50	-5,055	117,000	0,000	-1,677	-0,733
	Е	65	2,54	1,09				-1,692	-0,718
Пређено	К	54	0,33	0,95	-3,530	117,000	0,001	-1,281	-0,360
растојање	Е	65	1,15	1,47				-1,264	-0,377
Звучни таласи	К	54	0,11	0,46	-9,850	117,000	0,000	-1,603	-1,067
	Е	65	1,45	0,90				-1,590	-1,080

N=број испитаника, M=аритметичка средина, SD=стандардна девијација,
t=t-тест за велике независне узорке, df=степен слободе, p=статистичка значајност.

Табела 28 приказује разлике између експерименталне (Е) и контролне (К) групе на различитим питањима из теста о Материјалима и Кретању, анализиране путем t-теста за велике независне узорке. На већини питања из овог теста, забележена је статистички значаја разлика између две групе.

За питање **Назив материјала**⁴ разлика није статистички значајна ($t = 0,911$, $df = 117$, $p = 0,364$). Контролна група има резултат $M = 2,00$ ($SD = 0,00$), док експериментална група има $M = 1,97$ ($SD = 0,25$). На питању **Својства материјала** разлика је статистички значајна ($t = -2,798$, $df = 117$, $p = 0,006$). Контролна група остварила је просечно $M = 1,30$ ($SD = 0,96$), а експериментална бољи резултат $M = 1,72$ ($SD = 0,70$). За питање **Утицај топлоте** разлика је значајна ($t = -5,442$, $df = 117$, $p = 0,000$). Контролна група има значајно слабији резултат $M = 1,67$ ($SD = 1,50$) у односу на експерименталну групу $M = 2,82$ ($SD = 0,73$). На питању **Појава корозије** разлика је такође значајна ($t = -5,530$, $df = 117$, $p = 0,000$). Контролна група има резултат $M = 0,67$ ($SD = 0,95$), а експериментална група бољи $M = 1,57$ ($SD = 0,83$). За питање **Својства течности** разлика није статистички значајна ($t = -1,891$, $df = 117$, $p = 0,061$). Постигнуће контролне групе је $M = 1,19$ ($SD = 0,99$), а експерименталне $M = 1,51$ ($SD = 0,87$). Није забележена статистички значајна разлика ни на питању **Врсте течности** ($t = -1,071$, $df = 117$, $p = 0,286$). Контролна група: $M = 0,93$ ($SD = 0,26$), а експериментална група: $M = 0,97$ ($SD = 0,17$). На питању **Брзина растварања** експериментална група остварила је бољи резултат $M = 1,51$ ($SD = 0,87$) у односу на контролну $M = 0,70$ ($SD = 0,96$), $t = -4,783$, $df = 117$, $p = 0,000$. На питању **Проводљивост топлоте** разлика је такође значајна ($t = -5,851$, $df = 117$, $p = 0,000$). Контролна група има $M = 1,22$ ($SD = 1,49$), а експериментална група остварила је значајно боље постигнуће $M = 2,58$ ($SD = 1,04$). На питању **Рециклирање** разлика је значајна ($t = -4,902$, $df = 117$, $p = 0,000$). Контролна група има слабији резултат $M = 0,56$ ($SD = 0,90$) у односу на експерименталну групу $M = 1,38$ ($SD = 0,93$). На питању **Одлагање отпада** разлика није статистички значајна ($t = -1,205$, $df = 117$, $p = 0,231$). Контролна група $M = 1,44$ ($SD = 0,90$) и експериментална група $M = 1,63$ ($SD = 0,78$) оствариле су сличне резултате. За питање **Кретање** разлика је статистички значајна ($t = -5,017$, $df = 117$, $p = 0,000$). Контролна група има $M = 0,41$ ($SD = 0,50$), а

⁴ Питања су, ради боље прегледности, у даљем тексту означена скраћеним називом. Интегрални тестови дати су у прилогу.

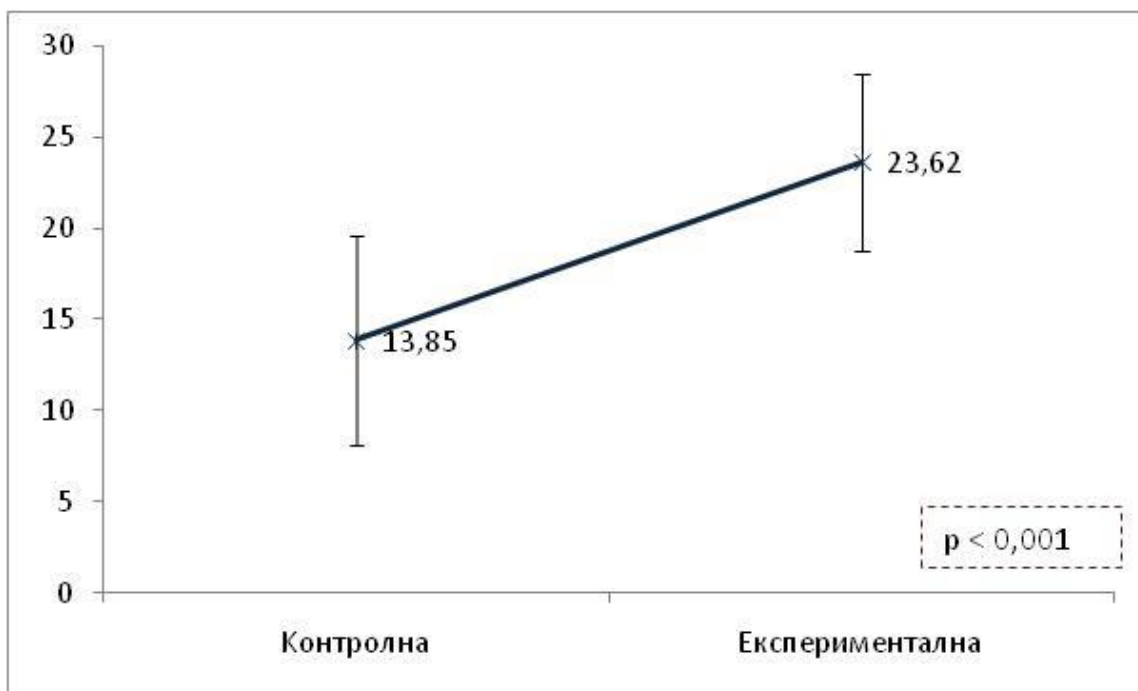
експериментална група статистички значајно бољи резултат $M = 0,82$ ($SD = 0,39$). Експериментална група остварила је бољи резултат и на питању **Праволинијско-криволинијско кретање** и то $M = 2,54$ ($SD = 1,09$), док контрола група на овом тесту има у просеку $M = 1,33$ бодова ($SD = 1,50$), $t = -5,055$, $df = 117$, $p = 0,000$. За питање **Пређено растојање** разлика је статистички значајна ($t = -3,530$, $df = 117$, $p = 0,001$). Контролна група има $M = 0,33$ ($SD = 0,95$), а експериментална група $M = 1,15$ ($SD = 1,47$). На питању **Звучни таласи** разлика је значајна ($t = -9,850$, $df = 117$, $p = 0,000$). Контролна група има $M = 0,11$ бодова ($SD = 0,46$), а експериментална група $M = 1,45$ бодова ($SD = 0,90$).

Табела 29. Разлике на композитном скору теста Материјала и Кретања између Е и К групе
(*Independent Samples t Test*)

Тест	Група	N	M	SD	t	df	p	95% Интервал поверења	
								Доња граница	Горња граница
Тест Материјали и Кретање	К	54	13,85	5,72				-11,677	-7,850
					-10,104	117,00	0,000		
–композитни скор	Е	65	23,62	4,82				-11,710	-7,817

К=контролна група, Е=експериментална група.

N=број испитаника, M=аритметичка средина, SD=стандардна девијација,
t=t-тест за велике независне узорке, df=степен слободе, p=статистичка значајност.



Графикон 5. Разлике на композитном скору теста Материјала и Кретања између Е и К групе

Табела 29 приказује разлике на композитном скору теста Материјала и Кретања између експерименталне (Е) и контролне (К) групе, анализирание путем t теста за велике независне узорке. Разлика између група је **статистички значајна** ($t = -10,104$, $df = 117$, $p = 0,000$). Експериментална група постиже значајно бољи резултат са $M = 23,62$ ($SD = 4,82$), док контролна група има резултат од просечних $M = 13,85$ бодова ($SD = 5,72$).

Анализа резултата на овом тесту недвосмислено указује да је прва помоћна хипотеза (увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о материјалима и кретању позитивно утиче на квантитет и квалитет ученичких знања) потврђена. Наиме, резултати композитног скорa јасно указују да је квантитет знања статистички значајно већи код експерименталне групе. Поред тога, на сва четири најтежа питања, која су и носила највећи број поена (Утицај топлоте, Проводљивост топлоте, Правoliniјско-кривoliniјско кретање и Пређено растојање), ученици из експерименталне групе имали су боља постигнућа а разлика резултата била је статистички значајна. То недвосмислено указује да је квалитет стечених знања значајно бољи код експерименталне групе.

3.2. Ефекат Монтесори материјала на тесту Животне заједнице

Табела 30: Резултати контролне групе на тесту Животне заједнице

Број поена на тесту	N	%
4	1	1,5
5	1	1,5
7	4	6,2
8	3	4,6
9	2	3,1
10	4	6,2
11	4	6,2
12	4	6,2
13	4	6,2
14	4	6,2
15	3	4,6
16	4	6,2
17	7	10,8
18	5	7,7
19	6	9,2
20	2	3,1
21	3	4,6
23	2	3,1
25	2	3,1
УКУПНО	65	100,0

Табела 31: Статистички показатељи резултата контролне групе
на тесту Животне заједнице

N	Valid	65
	Missing	0
Mean		14,62

Std. Error of Mean		,613
Median		15,00
Mode		17
Std. Deviation		4,946
Variance		24,459
Skewness		-,057
Std. Error of Skewness		,297
Kurtosis		-,620
Std. Error of Kurtosis		,586
Range		21
Minimum		4
Maximum		25
Sum		950
Percentiles	10	7,60
	20	10,00
	25	11,00
	30	11,80
	40	13,00
	50	15,00
	60	17,00
	70	18,00
	75	18,00
	80	19,00
	90	21,00

Табела 32: Резултати експерименталне групе на тесту Животне заједнице

Број поена на тесту	N	%
5	1	1,9
9	1	1,9
11	2	3,7
13	1	1,9

15	1	1,9
16	4	7,4
17	1	1,9
19	3	5,6
20	3	5,6
21	1	1,9
22	7	13,0
23	3	5,6
24	6	11,1
25	5	9,3
26	1	1,9
27	3	5,6
28	5	9,3
30	6	11,1
УКУПНО	54	100,0

Табела 33: Статистички показатељи резултата експерименталне групе
на тесту Животне заједнице

N	Valid	54
	Missing	0
Mean		22,26
Std. Error of Mean		,785
Median		23,11 ^a
Mode		22
Std. Deviation		5,766
Variance		33,252
Skewness		-,872
Std. Error of Skewness		,325
Kurtosis		,611
Std. Error of Kurtosis		,639
Range		25
Minimum		5

Maximum		30
Sum		1202
Percentiles	10	14,80 ^b
	20	17,30
	25	19,33
	30	20,35
	40	22,02
	50	23,11
	60	24,25
	70	25,43
	75	26,50
	80	27,43
	90	29,13

Табела 34. Разлике на тесту Животне заједнице између Е и К групе (*Independent Samples t Test*)

Тест	Група	N	M	SD	t	df	p	95% Интервал поверења	
								Доња	Горња
								граница	граница
Животна заједница	Е	54	0,93	0,26	4,917	117	0,000	0,222	0,522
	К	65	0,55	0,50					
Копнене и водене заједнице	Е	54	1,93	0,38	-0,187	117	0,852	-0,145	0,120
	К	65	1,94	0,35					
Назив животне заједнице	Е	54	2,17	1,36	3,494	117	0,001	0,399	1,442
	К	65	1,25	1,49					
Припадност животној заједници	Е	54	1,56	0,84	3,866	117	0,000	0,323	1,003
	К	65	0,89	1,00					
Лековите биљке	Е	54	1,63	0,78	6,109	117	0,000	0,665	1,302
	К	65	0,65	0,94					
Опис лековите биљке	Е	54	2,28	1,29	5,681	117	0,000	0,912	1,889
	К	65	0,88	1,38					
Култивисане животне заједнице	Е	54	1,39	1,51	2,523	117	0,013	0,140	1,161
	К	65	0,74	1,30					
Прилагођеност условима живота	Е	54	1,22	0,98	1,803	117	0,074	-0,033	0,692
	К	65	0,89	1,00					

Биљке у животним заједницама	E	54	1,67	0,75	4,491	117	0,000	0,416	1,072
	K	65	0,92	1,00					
Врста шуме	E	54	1,63	0,78	1,713	117	0,089	-0,043	0,595
	K	65	1,35	0,94					
Биљке и животиње бара и језера	E	54	2,00	1,43	1,588	117	0,115	-0,106	0,968
	K	65	1,57	1,51					
Послови на њиви	E	54	0,94	0,23	3,085	117	0,003	0,074	0,338
	K	65	0,74	0,44					
Пример језера	E	54	1,33	0,95	0,576	117	0,566	-0,250	0,455
	K	65	1,23	0,98					
Разлика између гајених и самониклих биљака	E	54	1,59	0,81	3,390	117	0,001	0,240	0,914
	K	65	1,02	1,01					

K=контролна група, E=експериментална група.

N=број испитаника, M=аритметичка средина, SD=стандардна девијација, t=t-тест за велике независне узорке, df=степен слободе, p=статистичка значајност.

Табела 34 приказује разлике између експерименталне (E) и контролне (K) групе на различитим питањима теста Животне заједнице, анализирани путем t теста за велике независне узорке. Разлике су статистички значајне на већини тестова.

Код питања **Животна заједница** разлика је статистички значајна ($t = 4,917$, $df = 117$, $p = 0,000$). Експериментална група има значајно бољи резултат са $M = 0,93$ ($SD = 0,26$), док контролна група има $M = 0,55$ ($SD = 0,50$). За питање **Копнене и водене заједнице** разлика није статистички значајна ($t = -0,187$, $df = 117$, $p = 0,852$). Резултати су слични: контролна група има $M = 1,94$ ($SD = 0,35$), а експериментална група $M = 1,93$ ($SD = 0,38$). Питање **Назив животне заједнице** показује значајну разлику ($t = 3,494$, $df = 117$, $p = 0,001$), при чему експериментална група постиже бољи резултат $M = 2,17$ ($SD = 1,36$), у поређењу са контролном групом која има $M = 1,25$ ($SD = 1,49$). На питање **Припадност животној заједници** разлика је такође статистички значајна ($t = 3,866$, $df = 117$, $p = 0,000$). Експериментална група остварује значајно бољи резултат са $M = 1,56$ ($SD = 0,84$), док контролна група има $M = 0,89$ ($SD = 1,00$). За питање **Лековите биљке** разлика је статистички значајна ($t = 6,109$, $df = 117$, $p = 0,000$). Експериментална група има бољи резултат $M = 1,63$ ($SD = 0,78$), док контролна група постиже $M = 0,65$ ($SD = 0,94$). Питање **Опис лековите биљке** такође показује значајну разлику ($t = 5,681$, $df = 117$, $p = 0,000$). Експериментална група постиже значајно бољи резултат $M = 2,28$ ($SD = 1,29$), док контролна група има $M =$

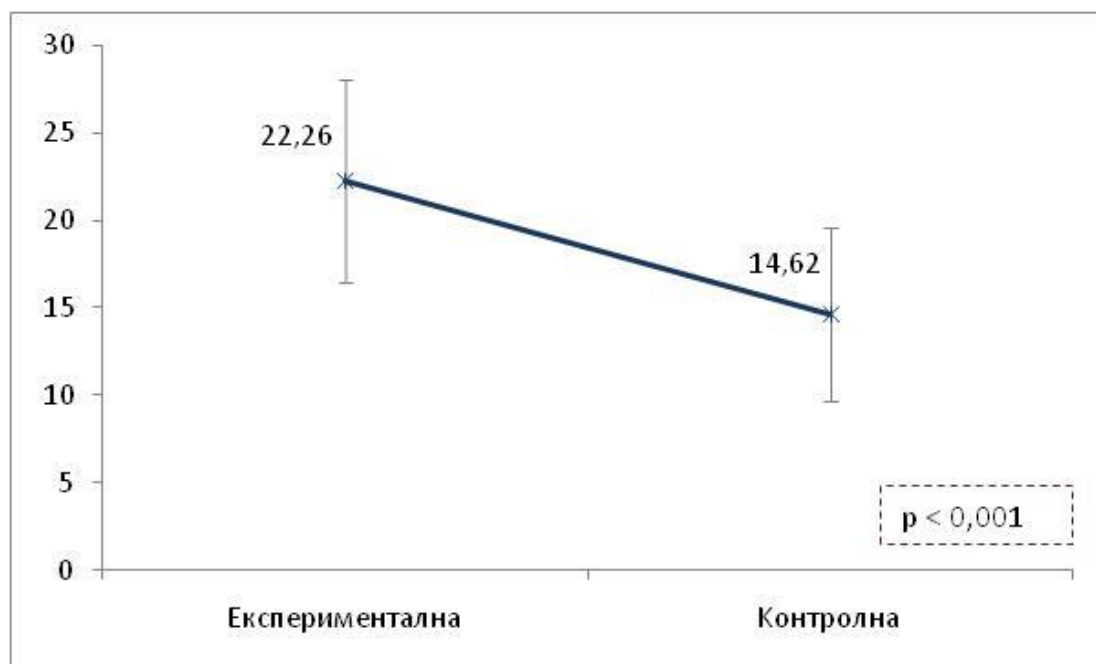
0,88 (SD = 1,38). На питању **Култивисане животне заједнице** разлика је статистички значајна ($t = 2,523$, $df = 117$, $p = 0,013$). Експериментална група има бољи резултат $M = 1,39$ (SD = 1,51), док контролна група постиже $M = 0,74$ (SD = 1,30). Питање **Прилагођеност условима живота** не показује статистички значајну разлику ($t = 1,803$, $df = 117$, $p = 0,074$). Резултати су слични, за експерименталну групу која има $M = 1,22$ (SD = 0,98) и контролну групу која има $M = 0,89$ (SD = 1,00). За питање **Биљке у животним заједницама** разлика је статистички значајна ($t = 4,491$, $df = 117$, $p = 0,000$). Експериментална група постиже значајно бољи резултат $M = 1,67$ (SD = 0,75), док контролна група остварује $M = 0,92$ (SD = 1,00). На питању **Врста шуме** разлика није статистички значајна ($t = 1,713$, $df = 117$, $p = 0,089$). Експериментална група има $M = 1,63$ бодова (SD = 0,78), а контролна група $M = 1,35$ бодова (SD = 0,94). За питање **Биљке и животиње бара и језера** разлика такође није статистички значајна ($t = 1,588$, $df = 117$, $p = 0,115$). Контролна група има $M = 1,57$ (SD = 1,51), док експериментална група постиже $M = 2,00$ (SD = 1,43). На питању **Послови на њиви** разлика је статистички значајна ($t = 3,085$, $df = 117$, $p = 0,003$). Експериментална група остварује значајно бољи резултат $M = 0,94$ (SD = 0,23), у односу на контролну групу $M = 0,74$ (SD = 0,44). На питању **Пример језера** разлика није статистички значајна ($t = 0,576$, $df = 117$, $p = 0,566$). Резултати експерименталне $M = 1,33$ (SD = 0,95) и контролне групе $M = 1,23$ (SD = 0,98) слични су. Питање **Разлика између гајених и самониклих биљака** показује значајну разлику ($t = 3,390$, $df = 117$, $p = 0,001$). Експериментална група има значајно бољи резултат $M = 1,59$ (SD = 0,81), у поређењу са контролном групом $M = 1,02$ (SD = 1,01).

Табела 35. Разлике на композитном скору теста Животне заједнице између Е и К групе
(Independent Samples t Test)

Тест	Група	N	M	SD	t	df	p	95% Интервал	
								поверења	
								Доња граница	Горња граница
Тест Животне заједнице – композитни скор	Е	54	22,26	5,77	7,784	117	0,000	5,699	9,589
	К	65	14,62	4,95					

Е=контролна група, Е=експериментална група.

N=број испитаника, M=аритметичка средина, SD=стандардна девијација,
t=t-тест за велике независне узорке, df=степен слободе, p=статистичка значајност.



Графикон 6. Разлике на композитном скору Теста животне заједнице између Е и К групе

Табела 35 приказује разлике на композитном скору Теста животне заједнице између експерименталне (Е) и контролне (К) групе, анализирание путем t теста за велике независне узорке. Разлика између група је статистички значајна ($t = 7,784$, $df = 117$, $p = 0,000$). Експериментална група постиже значајно бољи резултат са $M = 22,26$ ($SD = 5,77$), у поређењу са контролном групом $M = 14,62$ ($SD = 4,95$).

Анализа резултата на овом тесту недвосмислено указује да је друга помоћна хипотеза (увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о животним заједницама позитивно утиче на квантитет и квалитет ученичких знања) потврђена. Резултати композитног скору јасно указују да је квантитет знања статистички значајно већи код експерименталне групе. Поред тога, на сва четири најтежа питања, која су и носила највећи број поена (Назив животне заједнице, Опис лековите биљке, Култивисане животне заједнице и Биљке и животиње бара и језера), ученици из експерименталне групе имали су боља постигнућа а разлика резултата била је статистички значајна. То недвосмислено указује да је квалитет стечених знања о животним заједницама значајно бољи код експерименталне групе.

3.3. Ефекат Монтесори материјала на трајност знања

Ретенцију знања код експерименталне и контролне групе понаособ испитали смо t-тестом за поновљена мерења (*Paired t Test*).

3.3.1. Ретенција знања на тесту о Материјалима и Кретању

Табела 36: Резултати контролне групе на ретесту Материјали и Кретање

Број поена на тесту	N	%
2	1	1,9
3	3	5,6
4	1	1,9
5	6	11,1
6	3	5,6
7	4	7,4
8	5	9,3
9	3	5,6
10	4	7,4
11	2	3,7
12	5	9,3
13	2	3,7
14	5	9,3
15	2	3,7
16	1	1,9
18	1	1,9
19	2	3,7
20	1	1,9
26	1	1,9
УКУПНО	52	96,3

Табела 37: Статистички показатељи резултата контролне групе
на ретесту Материјали и Кретање

N	Valid	52
	Missing	2
Mean		10,08
Std. Error of Mean		,698
Median		9,43 ^a
Mode		5
Std. Deviation		5,033
Variance		25,327
Skewness		,768
Std. Error of Skewness		,330
Kurtosis		,694
Std. Error of Kurtosis		,650
Range		24
Minimum		2
Maximum		26
Sum		524
Percentiles	10	4,20 ^b
	20	5,53
	25	6,14
	30	6,89
	40	8,07
	50	9,43
	60	11,06
	70	12,54
	75	13,29
	80	14,03
	90	16,60

a. Calculated from grouped data.

b. Percentiles are calculated from grouped data.

Табела 38. Разлике у постигнућу на тесту и ретесту Материјала и Кретања код контролне групе (*Paired t Test*)

				95% Интервал		t	df	p
		M	SD	поверења				
				Доња	Горња			
				граница	граница			
Тест	Назив материјала	2,00	0,00	-0,039	0,116	1,000	51	0,322
Ретест	Назив материјала	1,96	0,28					
Тест	Својства материјала	1,31	0,96	0,233	0,767	3,756	51	0,000
Ретест	Својства материјала	0,81	0,99					
Тест	Утицај топлоте	1,67	1,50	0,121	0,956	2,587	51	0,013
Ретест	Утицај топлоте	1,13	1,46					
Тест	Појава корозије	0,69	0,96	-0,463	0,155	-	51	0,322
Ретест	Појава корозије	0,85	1,00			1,000		
Тест	Својства течности	1,19	0,99	0,137	0,632	3,120	51	0,003
Ретест	Својства течности	0,81	0,99					
Тест	Врсте течности	0,92	0,27	-0,055	0,055	0,000	51	1,000
Ретест	Врсте течности	0,92	0,27					
Тест	Брзина растварања	0,73	0,97	0,022	0,516	2,186	51	0,033
Ретест	Брзина растварања	0,46	0,85					
Тест	Проводљивост топлоте	1,27	1,50	0,385	1,115	4,123	51	0,000
Ретест	Проводљивост топлоте	0,52	1,15					
Тест	Рециклирање	0,58	0,91	-0,296	0,143	-	51	0,485
Ретест	Рециклирање	0,65	0,95			0,704		
Тест	Одлагање отпада	1,42	0,91	0,425	0,960	5,196	51	0,000
Ретест	Одлагање отпада	0,73	0,97					
Тест	Кретање	0,40	0,50	-0,135	0,135	0,000	51	1,000
Ретест	Кретање	0,40	0,50					

Праволинијско-								
Тест	криволинијско кретање	1,38	1,51					
				0,349	1,151	3,756	51	0,000
Праволинијско-								
Ретест	криволинијско кретање	0,63	1,24					
Тест	Пређено растојање	0,29	0,89	-0,048	0,510	1,660	51	0,103
Ретест	Пређено растојање	0,06	0,42					
Тест	Звучни таласи	0,12	0,47	-0,160	0,121	-	51	0,785
Ретест	Звучни таласи	0,13	0,56			0,275		

M=аритметичка средина, SD=стандардна девијација, t=t-тест за упарене независне узорке, df=степен слободе, p=статистичка значајност.

Табела 38 приказује разлике у постигнућу на тесту и ретесту материјала код контролне групе, анализирание путем t теста за упарене узорке. Разматрано је да ли постоје статистички значајне разлике између резултата на тесту и ретесту на различитим питањима.

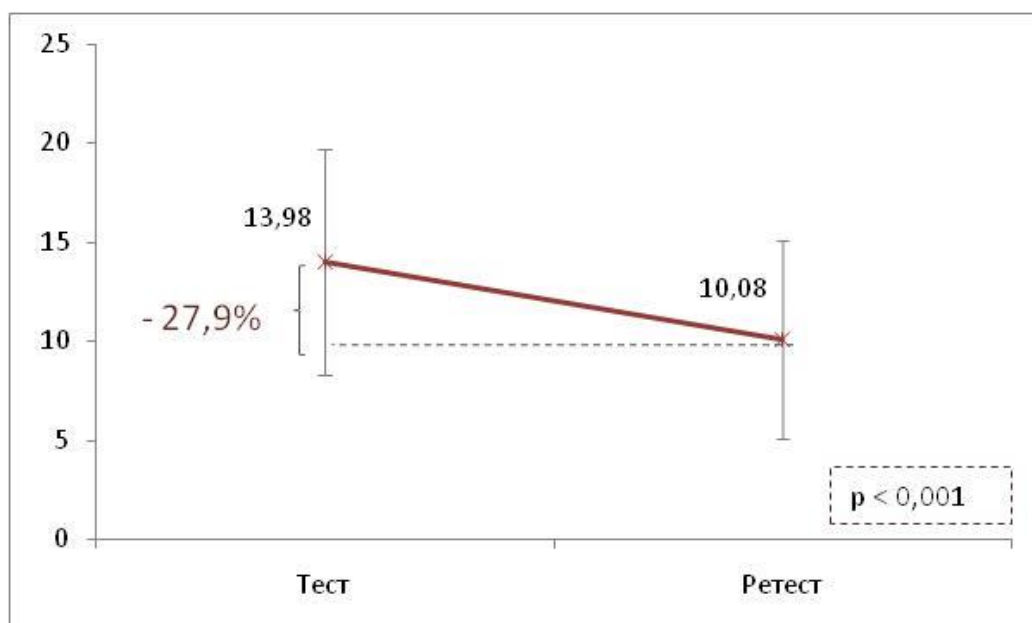
На питању **Назив материјала**, разлика није статистички значајна ($t = 1,000$, $df = 51$, $p = 0,322$). Контролна група је на тесту имала резултат $M = 2,00$ ($SD = 0,00$), а на ретесту $M = 1,96$ ($SD = 0,28$). Дакле, слично је постигнуће на ретесту као и тесту. За питање **Својства материјала**, разлика је статистички значајна ($t = 3,756$, $df = 51$, $p = 0,000$). Контролна група је на тесту остварила резултат $M = 1,31$ ($SD = 0,96$), док је на ретесту имала лошији резултат $M = 0,81$ ($SD = 0,99$). На питању **Утицај топлоте**, разлика је такође статистички значајна ($t = 2,587$, $df = 51$, $p = 0,013$). Резултати на питању били су $M = 1,67$ ($SD = 1,50$), а на ретесту лошији и то $M = 1,13$ ($SD = 1,46$). За питање **Појава корозије**, разлика није статистички значајна ($t = -1,000$, $df = 51$, $p = 0,322$). Постигнућа на тесту $M = 0,69$ ($SD = 0,96$) слична су онима на ретесту $M = 0,85$ ($SD = 1,00$). На питању **Својства течности**, разлика је статистички значајна ($t = 3,120$, $df = 51$, $p = 0,003$). Контролна група је имала резултат $M = 1,19$ ($SD = 0,99$) на тесту, док је на ретесту имала лошији резултат $M = 0,81$ ($SD = 0,99$). На питању **Врсте течности**, није забележена статистички значајна разлика ($t = 0,000$, $df = 51$, $p = 1,000$). Резултати су били исти и на тесту и на ретесту са $M = 0,92$ ($SD = 0,27$). На питању **Брзина растварања**, разлика је статистички значајна ($t = 2,186$, $df = 51$, $p = 0,033$). На тесту је контролна група остварила резултат $M = 0,73$ ($SD = 0,97$), док је на ретесту

имала $M = 0,46$ ($SD = 0,85$). Питање **Проводљивост топлоте** показује статистички значајну разлику ($t = 4,123$, $df = 51$, $p = 0,000$). Резултат на тесту био је $M = 1,27$ ($SD = 1,50$), а на ретесту $M = 0,52$ ($SD = 1,15$). За питање **Рециклирање**, разлика није статистички значајна ($t = -0,704$, $df = 51$, $p = 0,485$). Контролна група је на тесту имала $M = 0,58$ ($SD = 0,91$), а на ретесту $M = 0,65$ ($SD = 0,95$). На питању **Одлагање отпада**, разлика је статистички значајна ($t = 5,196$, $df = 51$, $p = 0,000$). На тесту је контролна група остварила $M = 1,42$ ($SD = 0,91$), а на ретесту лошији резултат $M = 0,73$ ($SD = 0,97$). Питање **Кретање** не показује статистички значајну разлику ($t = 0,000$, $df = 51$, $p = 1,000$), са истим резултатима на тесту и ретесту: $M = 0,40$ ($SD = 0,50$). На питању **Праволинијско-криволинијско кретање**, разлика је статистички значајна ($t = 3,756$, $df = 51$, $p = 0,000$). Резултати на тесту су били бољи $M = 1,38$ ($SD = 1,51$), у односу на резултате на ретесту $M = 0,63$ ($SD = 1,24$). Питање **Пређено растојање** не показује статистички значајну разлику ($t = 1,660$, $df = 51$, $p = 0,103$), са резултатима $M = 0,29$ ($SD = 0,89$) на тесту и $M = 0,06$ ($SD = 0,42$) на ретесту. Дакле, постигнуће контролне групе на овом тесту је слично. На питању **Звучни таласи**, разлика није статистички значајна ($t = -0,275$, $df = 51$, $p = 0,785$). Резултати су били слични са $M = 0,12$ ($SD = 0,47$) на тесту и $M = 0,13$ ($SD = 0,56$) на ретесту.

Табела 39. Разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Материјала и Кретања код контролне групе (*Paired t Test*)

				95% Интервал		t	df	p
		M	SD	поверења				
				Доња	Горња			
				граница	граница			
Тест	Тест Материјали и							
	Кретање –композитни	13,98	5,69					
	скор			2,863	4,944	7,531	51	0,000
Ретест	Тест Материјали и							
	Кретање – композитни	10,08	5,03					
	скор							

M=аритметичка средина, SD=стандардна девијација, t=t-тест за упарене независне узорке, df=степен слободе, p=статистичка значајност.



Графикон 8. Разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Материјала и Кретања код контролне групе

Табела 39 приказује разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Материјала и Кретања код контролне групе, анализирани путем t теста за упарене узорке. Резултати показују статистички значајну разлику између постигнућа на тесту и ретесту.

Разлика је статистички значајна ($t = 4,944$, $df = 51$, $p = 0,000$). На тесту је контролна група остварила резултат $M = 13,98$ ($SD = 5,69$), док је на ретесту резултат био значајно нижи $M = 10,08$ ($SD = 5,03$). Проценат пада знања контролне групе износи 27,9%.

Табела 40: Резултати експерименталне групе на ретесту Материјали и Кретање

Број поена на тесту	N	%
7	1	1,5
8	1	1,5
9	1	1,5
11	1	1,5
12	2	3,1
16	3	4,6

17	3	4,6
19	3	4,6
20	8	12,3
21	6	9,2
22	7	10,8
23	5	7,7
24	2	3,1
25	1	1,5
26	8	12,3
27	4	6,2
28	2	3,1
30	3	4,6
УКУПНО	61	93,8

Табела 41: Статистички показатељи резултата експерименталне групе
на ретесту Материјали и Кретање

N	Valid	61
	Missing	4
Mean		21,39
Std. Error of Mean		,672
Median		22,00
Mode		20 ^a
Std. Deviation		5,245
Variance		27,509
Skewness		-,809
Std. Error of Skewness		,306
Kurtosis		,686
Std. Error of Kurtosis		,604
Range		23
Minimum		7
Maximum		30

Sum		1305
Percentiles	10	12,80
	20	17,80
	25	19,50
	30	20,00
	40	21,00
	50	22,00
	60	23,00
	70	24,40
	75	26,00
	80	26,00
	90	27,00

Табела 42. Разлике у постигнућу на тесту и ретесту Материјала и Кретања код експерименталне групе (*Paired t Test*)

				95% Интервал		t	df	p
		M	SD	поверења				
				Доња	Горња			
				граница	граница			
Тест	Назив материјала	1,97	0,26	-0,094	0,094	0,000	60	1,000
Ретест	Назив материјала	1,97	0,26					
Тест	Својства материјала	1,74	0,68	0,168	0,619	3,488	60	0,001
Ретест	Својства материјала	1,34	0,95					
Тест	Утицај топлоте	2,80	0,75	0,097	0,591	2,789	60	0,007
Ретест	Утицај топлоте	2,46	1,16					
Тест	Појава корозије	1,57	0,83	-0,165	0,231	0,331	60	0,742
Ретест	Појава корозије	1,54	0,85					
Тест	Својства течности	1,51	0,87	-0,053	0,315	1,426	60	0,159
Ретест	Својства течности	1,38	0,93					
Тест	Врсте течности	0,97	0,18	-0,079	0,013	-1,426	60	0,159
Ретест	Врсте течности	1,00	0,00					

Тест	Брзина растварања	1,54	0,85					
Ретест	Брзина растварања	1,34	0,95	-0,079	0,473	1,426	60	0,159
Тест	Проводљивост топлоте	2,66	0,96					
Ретест	Проводљивост топлоте	2,16	1,36	0,173	0,811	3,081	60	0,003
Тест	Рециклирање	1,38	0,93					
Ретест	Рециклирање	1,21	0,99	-0,006	0,334	1,932	60	0,058
Тест	Одлагање отпада	1,64	0,78					
Ретест	Одлагање отпада	1,25	0,98	0,149	0,638	3,223	60	0,002
Тест	Кретање	0,80	0,40					
Ретест	Кретање	0,72	0,45	-0,061	0,225	1,150	60	0,255
Тест	Праволинијско- криволинијско кретање	2,56	1,07					
Ретест	Праволинијско- криволинијско кретање	2,41	1,20	-0,020	0,315	1,762	60	0,083
Тест	Пређено растојање	1,18	1,48					
Ретест	Пређено растојање	1,23	1,49	-0,221	0,122	-0,574	60	0,568
Тест	Звучни таласи	1,48	0,89					
Ретест	Звучни таласи	1,38	0,93	-0,098	0,295	1,000	60	0,321

M=аритметичка средина, SD=стандардна девијација, t=t-тест за упарене независне узорке,
df=степен слободе, p=статистичка значајност.

Табела 42 приказује разлике у постигнућу на тесту и ретесту материјала код експерименталне групе, анализиране путем t теста за упарене узорке. Резултати показују статистички значајне разлике на неким тестовима, док на другим нема значајних разлика.

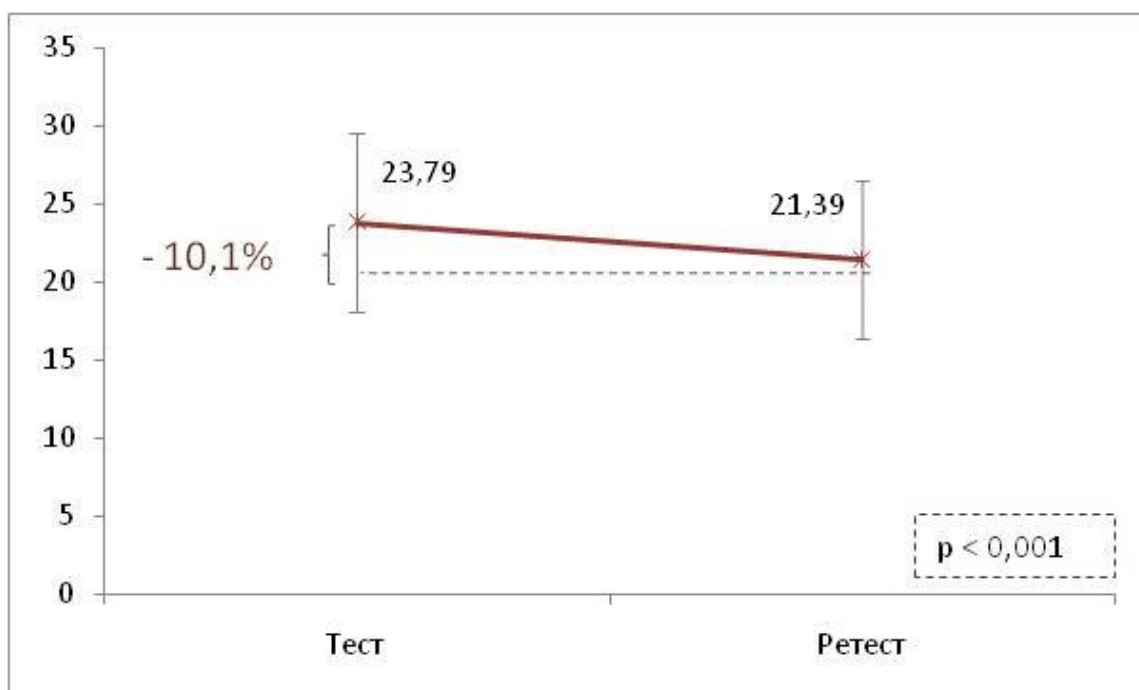
За **Назив материјала**, разлика није статистички значајна ($t = 0,000$, $df = 60$, $p = 1,000$). И тест и ретест су дали идентичне резултате са $M = 1,97$ ($SD = 0,26$). На питању **Својства материјала**, разлика је статистички значајна ($t = 3,488$, $df = 60$, $p = 0,001$). Експериментална група остварила је резултат $M = 1,74$ ($SD = 0,68$), док је на

ретесту резултат био нижи, $M = 1,34$ ($SD = 0,95$). За питање **Утицај топлоте**, разлика је такође значајна ($t = 2,789$, $df = 60$, $p = 0,007$). На тесту је резултат био $M = 2,80$ ($SD = 0,75$), а на ретесту $M = 2,46$ ($SD = 1,16$). На питању **Појава корозије**, разлика није статистички значајна ($t = 0,331$, $df = 60$, $p = 0,742$). Резултати су били слични на оба теста ($M = 1,57$, $SD = 0,83$ на тесту, и $M = 1,54$, $SD = 0,85$ на ретесту). Такође, на питању **Својства течности** разлика није статистички значајна ($t = 1,426$, $df = 60$, $p = 0,159$). Резултати експерименталне групе на тесту су $M = 1,51$ ($SD = 0,87$), а на ретесту $M = 1,38$ ($SD = 0,93$). На питању **Врсте течности**, разлика није значајна ($t = -1,426$, $df = 60$, $p = 0,159$), са резултатима експерименталне групе $M = 0,97$ ($SD = 0,18$) на тесту и $M = 1,00$ ($SD = 0,00$) на ретесту. За питање **Брзина растварања**, разлика није статистички значајна ($t = 1,426$, $df = 60$, $p = 0,159$). Дакле, слична су постигнућа на тесту $M = 1,54$ ($SD = 0,85$) и ретесту $M = 1,34$ ($SD = 0,95$). На питању **Проводљивост топлоте**, разлика је статистички значајна ($t = 3,081$, $df = 60$, $p = 0,003$). Резултати су показали смањење између теста и ретеста: $M = 2,66$ ($SD = 0,96$) на тесту и $M = 2,16$ ($SD = 1,36$) на ретесту. За питање **Рециклирање**, разлика је на граници статистичке значајности ($t = 1,932$, $df = 60$, $p = 0,058$), са резултатима $M = 1,38$ ($SD = 0,93$) на тесту и $M = 1,21$ ($SD = 0,99$) на ретесту. Ипак, иако на самом прагу статистичке значајности, ипак закључујемо да је постигнуће експерименталне групе на овом питању слично како на тесту, тако и на накнадном тестирању (ретест). На питању **Одлагање отпада**, разлика је статистички значајна ($t = 3,223$, $df = 60$, $p = 0,002$), са резултатима $M = 1,64$ ($SD = 0,78$) на тесту и $M = 1,25$ ($SD = 0,98$) на ретесту. Дакле, боље је постигнуће на тесту у односу на ретест. На питању **Кретање**, разлика није статистички значајна ($t = 1,150$, $df = 60$, $p = 0,255$), са резултатима $M = 0,80$ ($SD = 0,40$) на тесту и $M = 0,72$ ($SD = 0,45$) на ретесту. Другим речима, трајност знања на овом питању је потврђена. За питање **Праволинијско-криволинијско кретање**, разлика није статистички значајна ($t = 1,762$, $df = 60$, $p = 0,083$). Слична су постигнућа како на тесту $M = 2,56$ ($SD = 1,07$), тако и на ретесту $M = 2,41$ ($SD = 1,20$). На питању **Пређено растојање**, разлика није статистички значајна ($t = -0,574$, $df = 60$, $p = 0,568$), са резултатима $M = 1,18$ ($SD = 1,48$) на тесту и $M = 1,23$ ($SD = 1,49$) на ретесту. Постигнућа на питању **Звучни таласи** слични су на ретесту као и на тесту ($t = 1,000$, $df = 60$, $p = 0,321$), са резултатима $M = 1,48$ ($SD = 0,89$) на тесту и $M = 1,38$ ($SD = 0,93$) на ретесту.

Табела 43. Разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Материјала и Кретања код експерименталне групе (*Paired t Test*)

				95% Интервал		t	df	p
		M	SD	поверења				
				Доња	Горња			
				граница	граница			
Тест	Тест Материјали и							
	Кретање –	23,79	4,87					
	композитни скор			1,846	2,941	8,739	60	0,000
Ретест	Тест Материјали и							
	Кретање –	21,39	5,24					
	композитни скор							

М=аритметичка средина, SD=стандардна девијација, t=t-тест за упарене независне узорке, df=степен слободе, p=статистичка значајност.



Графикон 8. Разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Материјала и Кретања код експерименталне групе

Приказане су разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Материјала и Кретања код експерименталне групе. Резултати показују статистички значајну разлику између теста и ретеста.

На тесту материјали, експериментална група је остварила просечан резултат $M = 23,79$ ($SD = 4,87$), док је на ретесту постигнут просечан резултат $M = 21,39$ ($SD = 5,24$). Тест је показао статистички значајну разлику ($t = 2,941$, $df = 60$, $p = 0,000$). Статистички значајна разлика између теста и ретеста указује на пад у резултатима експерименталне групе током поновљеног испитивања. Проценат пада знања експерименталне групе износи 10,1%.

Поредећи проценат пада у знању на тесту Материјала и Кретања код контролне групе (27,9%) и експерименталне групе (10,1%), долазимо до податка да је експериментална група знатно успешнија у ретенцији знања.

На основу наведеног, можемо закључити да је трећа помоћна хипотеза доказана јер увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о материјалима и кретању позитивно утиче на њихову ретенцију.

3.3.2. Ретенција знања на тесту Животне заједнице

Табела 44: Резултати контролне групе на ретесту Животне заједнице

Број поена на тесту	N	%
2	1	1,5
3	3	4,6
4	1	1,5
5	4	6,2
6	4	6,2
7	9	13,8
8	4	6,2
9	3	4,6
10	12	18,5
11	3	4,6
12	4	6,2

13	6	9,2
14	1	1,5
15	2	3,1
16	2	3,1
21	1	1,5
23	1	1,5
УКУПНО	61	93,8

Табела 45: Статистички показатељи резултата контролне групе
на ретесту Животне заједнице

N	Valid	61
	Missing	4
Mean		9,51
Std. Error of Mean		,522
Median		10,00
Mode		10
Std. Deviation		4,077
Variance		16,621
Skewness		,803
Std. Error of Skewness		,306
Kurtosis		1,480
Std. Error of Kurtosis		,604
Range		21
Minimum		2
Maximum		23
Sum		580
Percentiles	10	5,00
	20	6,00
	25	7,00
	30	7,00
	40	8,00
	50	10,00
	60	10,00
	70	11,00

	75	12,00
	80	13,00
	90	14,80

Табела 46. Разлике у постигнућу на тесту и ретесту Животне заједнице код контролне групе
(*Paired t Test*)

		95% Интервал						
		M	SD	поверења		t	df	p
				Доња	Горња			
				граница	граница			
Тест	Животна заједница	0,56	0,50					
Ретест	Животна заједница	0,56	0,50	-0,105	0,105	0,000	60	1,000
Тест	Копнене и водене заједнице	1,93	0,36					
Ретест	Копнене и водене заједнице	1,34	0,95	0,355	0,826	5,012	60	0,000
Тест	Назив животне заједнице	1,18	1,48					
Ретест	Назив животне заједнице	0,64	1,24	0,243	0,839	3,633	60	0,001
Тест	Припадност животној заједници	0,92	1,00					
Ретест	Припадност животној заједници	0,92	1,00	-0,209	0,209	0,000	60	1,000
Тест	Лековите биљке	0,62	0,93					
Ретест	Лековите биљке	0,56	0,90	-0,121	0,252	0,704	60	0,484
Тест	Опис лековите биљке	0,93	1,40					
Ретест	Опис лековите биљке	0,30	0,90	0,292	0,986	3,687	60	0,000

Тест	Култивисане животне заједнице	0,79	1,33						
Ретест	Култивисане животне заједнице	0,34	0,96	0,104	0,782	2,613	60	0,011	
Тест	Прилагођеност условима живота	0,95	1,01						
Ретест	Прилагођеност условима живота	0,62	0,93	0,095	0,560	2,821	60	0,006	
Тест	Биљке у животним заједницама	0,92	1,00						
Ретест	Биљке у животним заједницама	0,75	0,98	0,022	0,306	2,315	60	0,024	
Тест	Врста шуме	1,38	0,93						
Ретест	Врста шуме	0,85	1,00	0,230	0,819	3,566	60	0,001	
Тест	Биљке и животиње бара и језера	1,62	1,51						
Ретест	Биљке и животиње бара и језера	0,39	1,02	0,823	1,636	6,057	60	0,000	
Тест	Послови на њиви	0,74	0,44						
Ретест	Послови на њиви	0,98	0,13	-0,357	-0,135	-4,423	60	0,000	
Тест	Пример језера	1,21	0,99						
Ретест	Пример језера	0,75	0,98	0,205	0,713	3,611	60	0,001	
Тест	Разлика између гајених и самониклих биљака	1,08	1,00						
Ретест	Разлика између гајених и самониклих биљака	0,49	0,87	0,337	0,844	4,658	60	0,000	

М=аритметичка средина, SD=стандардна девијација, t=t-тест за упарене независне узорке,
df=степен слободе, p=статистичка значајност.

Разлике у постигнућу на тесту и ретесту Животне заједнице код контролне групе, приказане у Табели 46, показују ниже резултате на ретесту у већини тестираних области.

На питању **Животна заједница**, није уочена значајна разлика у постигнућу између теста и ретеста. Ово је показано кроз t вредност од 0,000 и p вредност од 1,000, што указује на то да су резултати остали исти и да није било промене у резултатима на поновљеном тесту, што значи да је ретенција била потпуна. Супротно томе, **Копнене и водене заједнице** су показале значајну разлику у резултатима. Тестирање је показало виши резултат на почетном тесту ($M = 1,93$, $SD = 0,36$), док је резултат на ретесту био значајно нижи ($M = 1,34$, $SD = 0,95$). Ова разлика је била статистички значајна са t вредношћу од 5,012 и $p = 0,000$, што указује на значајну промену у познавању овог аспекта животних заједница. За питање **Назив животне заједнице**, такође је уочена значајна разлика у постигнућу, при чему је резултат на тесту био виши ($M = 1,18$, $SD = 1,48$) него на ретесту ($M = 0,64$, $SD = 1,24$). Резултати су показали $t = 3,633$ и $p = 0,001$, што указује на смањење знања након поновљеног тестирања. За питање **Припадност животној заједници**, није уочена значајна разлика у постигнућу, јер су резултати на тесту ($M = 0,92$, $SD = 1,00$) и на ретесту ($M = 0,92$, $SD = 1,00$) били идентични. t -вредност је била 0,000, а $p = 1,000$, што указује да нема значајне разлике између теста и ретеста. Када је реч о питању **Лековите биљке**, није било статистички значајних разлика између теста и ретеста. Резултати су показали $t = 0,704$ и $p = 0,484$, што сугерише да учесници имају слична постигнућа на тесту и ретесту. На питању **Опис лековите биљке**, међутим, уочена је значајна разлика. Резултати су показали виши ниво знања на тесту ($M = 0,93$, $SD = 1,40$) у односу на ретест ($M = 0,30$, $SD = 0,90$), са $t = 3,687$ и $p = 0,000$, што указује да су испитаници постигли бољи резултат на почетном тесту. **Култивисане животне заједнице** су показале статистички значајну разлику, са $t = 2,613$ и $p = 0,011$. Резултати су статистички значајно нижи на ретесту ($M = 0,34$, $SD = 0,96$) у односу на тест ($M = 0,79$, $SD = 1,33$). За питање **Прилагођеност условима живота**, такође је уочена значајна разлика у постигнућу, при чему је резултат на тесту био виши ($M = 0,95$, $SD = 1,01$) него на ретесту ($M = 0,62$, $SD = 0,93$). Резултати указује на смањење знања након поновљеног тестирања ($t = 2,821$, $p = 0,006$). Постојала је значајна разлика у постигнућу на питању **Биљке у животним заједницама**, при чему је резултат на тесту био виши ($M = 0,92$, $SD = 1,00$) него на ретесту ($M = 0,75$, $SD = 0,98$), $t = 2,315$, $p = 0,024$, што указује на смањење знања након поновљеног тестирања. За питање **Врста шуме**, резултати су такође показали значајну разлику, при чему је резултат на тесту био виши ($M = 1,38$, $SD = 0,93$) него на ретесту ($M = 0,85$, $SD =$

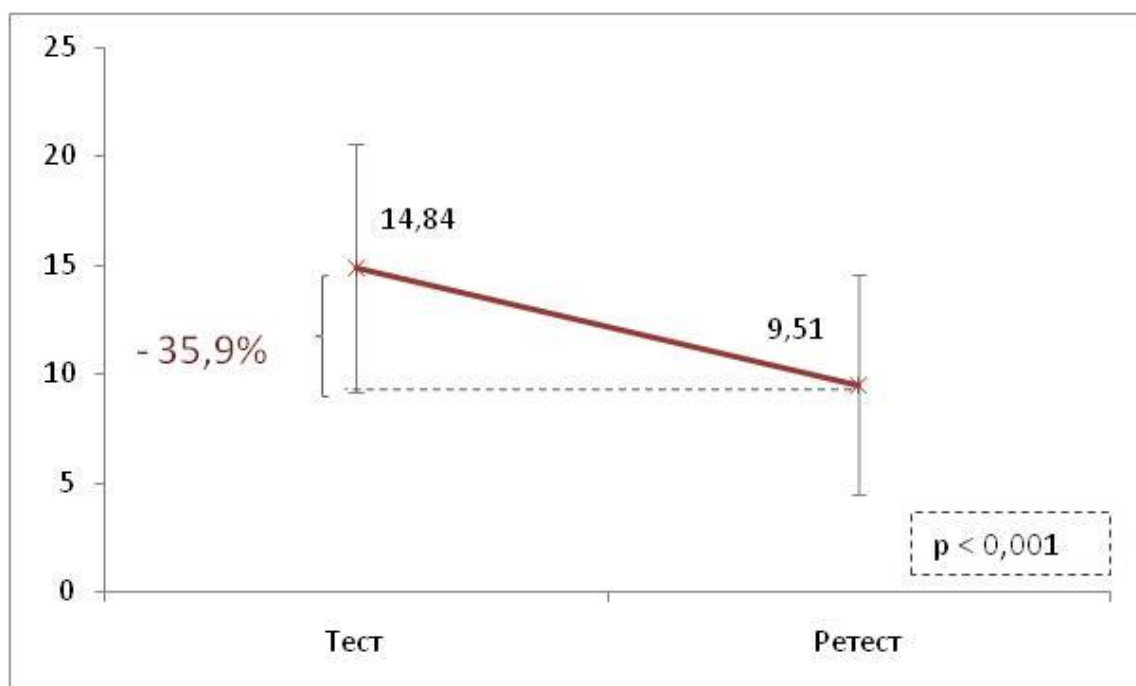
1,00). Резултати су показали $t = 3,566$ и $p = 0,001$, што указује на значајно смањење знања након поновљеног тестирања. На питању **Биљке и животиње бара и језера**, резултати су били значајно различити, при чему је резултат на тесту био виши ($M = 1,62$, $SD = 1,51$) него на ретесту ($M = 0,39$, $SD = 1,02$). $t = 6,057$, $p = 0,000$, што указује на значајно смањење знања након поновљеног тестирања. Постигнуће на питању **Послови на њиви** на ретесту било је више ($M = 0,98$, $SD = 0,13$) него на тесту ($M = 0,74$, $SD = 0,44$), $t = -4,423$, $p = 0,000$, што указује на значајно повећање знања на ретесту. За питање **Пример језера**, постојала је значајна разлика ($t = 3,611$, $p = 0,001$), при чему је резултат на тесту био виши ($M = 1,21$, $SD = 0,99$) него на ретесту ($M = 0,75$, $SD = 0,98$), што указује на значајно смањење знања након поновљеног тестирања. За питање **Разлика између гајених и самониклих биљака**, резултати су показали значајну разлику, при чему је резултат на тесту био виши ($M = 1,08$, $SD = 1,00$) него на ретесту ($M = 0,49$, $SD = 0,87$). $t = 4,658$, $p = 0,000$, што указује на значајно смањење знања након поновљеног тестирања.

У већини питања постоји значајно смањење знања након поновљеног тестирања, што указује на пад у знању учесника између теста и ретеста. Једини изузетак је питање **Послови на њиви**, где су резултати на ретесту били бољи. На три питања резултати на тесту и ретесту слична су (Животна заједница, Припадност животној заједници и Лековите биљке).

Табела 47. Разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Животне заједнице код контролне групе (*Paired t Test*)

		95% Интервал						
		M	SD	поверења		t	df	p
				Доња	Горња			
				граница	граница			
Тест	Тест Животне заједнице	14,84	4,96					
	– композитни скор							
Ретест	Тест Животне заједнице	9,51	4,08	4,687	5,969	16,635	60	0,000
	– композитни скор							

M=аритметичка средина, SD=стандардна девијација, t=t-тест за упарене независне узорке, df=степен слободе, p=статистичка значајност.



Графикон 9. Разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста животне заједнице код контролне групе

Приказане су разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Животне заједнице код контролне групе. Резултати показују статистички значајну разлику између теста и ретеста.

На тесту Животне заједнице, контролна група је остварила просечан резултат $M = 14,84$ ($SD = 4,96$), док је на ретесту постигнут просечан резултат $M = 9,51$ ($SD = 4,08$). Тест је показао статистички значајну разлику ($t = 16,635$, $df = 60$, $p = 0,000$). Статистички значајна разлика између теста и ретеста указује на пад у резултатима контролне групе током поновљеног испитивања. Проценат пада постигнућа ученика контролне групе поредећи тест и ретест износи 35,9%.

Табела 48: Резултати експерименталне групе на ретесту Животне заједнице

Број поена на тесту	N	%
4	1	1,9
6	1	1,9
7	1	1,9
10	1	1,9
11	3	5,6

13	1	1,9
15	3	5,6
16	1	1,9
17	6	11,1
18	1	1,9
19	1	1,9
20	7	13,0
21	2	3,7
22	4	7,4
23	1	1,9
24	2	3,7
25	4	7,4
26	3	5,6
27	1	1,9
28	2	3,7
30	6	11,1
УКУПНО	52	96,3

Табела 49: Статистички показатељи резултата експерименталне групе
на ретесту Животне заједнице

N	Valid	52
	Missing	2
Mean		20,29
Std. Error of Mean		,911
Median		20,56 ^a
Mode		20
Std. Deviation		6,572
Variance		43,190
Skewness		-,458
Std. Error of Skewness		,330
Kurtosis		-,215
Std. Error of Kurtosis		,650

Range		26
Minimum		4
Maximum		30
Sum		1055
Percentiles	10	10,85 ^b
	20	15,45
	25	16,43
	30	17,17
	40	19,33
	50	20,56
	60	22,08
	70	24,47
	75	25,29
	80	26,05
	90	28,90

Табела 50. Разлике у постигнућу на тесту и ретесту Животне заједнице
код експерименталне групе (*Paired t Test*)

				95% Интервал		t	df	p
		M	SD	поверења				
				Доња	Горња			
				граница	граница			
Тест	Животна заједница	0,94	0,24	-0,068	0,106	0,444	51	0,659
Ретест	Животна заједница	0,92	0,27					
Тест	Копнене и водене заједнице	1,92	0,39	-0,096	0,173	0,574	51	0,569
Ретест	Копнене и водене заједнице	1,88	0,47					
Тест	Назив животне заједнице	2,19	1,34	-0,047	0,278	1,428	51	0,159
Ретест	Назив животне заједнице	2,08	1,40					

Тест	Припадност животној заједници	1,58	0,82						
				-0,244	0,168	-0,375	51	0,709	
Ретест	Припадност животној заједници	1,62	0,80						
Тест	Лековите биљке	1,65	0,76						
Ретест	Лековите биљке	1,54	0,85	-0,088	0,319	1,137	51	0,261	
Тест	Опис лековите биљке	2,31	1,28						
Ретест	Опис лековите биљке	2,08	1,40	-0,094	0,555	1,428	51	0,159	
Тест	Кулитивисане животне заједнице	1,44	1,51						
				-0,133	0,595	1,272	51	0,209	
Ретест	Кулитивисане животне заједнице	1,21	1,49						
Тест	Прилагођеност условима живота	1,23	0,98						
				-0,435	0,204	-0,724	51	0,472	
Ретест	Прилагођеност условима живота	1,35	0,95						
Тест	Биљке у животним заједницама	1,69	0,73						
				0,052	0,564	2,414	51	0,019	
Ретест	Биљке у животним заједницама	1,38	0,93						
Тест	Врста шуме	1,65	0,76						
Ретест	Врста шуме	1,35	0,95	0,052	0,564	2,414	51	0,019	
Тест	Биљке и животиње бара и језера	1,96	1,44						
				0,030	0,662	2,198	51	0,033	
Ретест	Биљке и животиње бара и језера	1,62	1,51						
Тест	Послови на њиви	0,94	0,24						
Ретест	Послови на њиви	0,92	0,27	-0,048	0,087	0,574	51	0,569	
Тест	Пример језера	1,35	0,95						
Ретест	Пример језера	1,19	0,99	-0,135	0,442	1,071	51	0,289	
Тест	Разлика између гајених и самониклих биљака	1,58	0,82						
				0,193	0,653	3,699	51	0,001	
Ретест	Разлика између гајених и самониклих биљака	1,15	1,00						

M=аритметичка средина, SD=стандардна девијација, t=t-тест за упарене независне узорке,
df=степен слободе, p=статистичка значајност.

У табели 50 приказане су разлике у постигнућу на тесту и ретесту Животне заједнице код експерименталне групе, анализирани уз помоћ t теста за упарене узорке. Резултати указују на то да у већини области није дошло до статистички значајне разлике између теста и ретеста, што подразумева да је ниво постигнућа учесника остао стабилан током времена.

Резултати за **Животну заједницу** и **Копнене и водене заједнице** нису показали значајне разлике између теста и ретеста, са p вредностима већим од 0,05 ($t = 0,444$, $p = 0,659$ и $t = 0,574$, $p = 0,569$). Слично, на тесту и ретесту за **Назив животне заједнице** и **Припадност животној заједници** није дошло до значајних разлика ($t = 1,428$, $p = 0,159$ и $t = -0,375$, $p = 0,709$). Ови резултати сугеришу да су ученици на овим питањима постигли сличан ниво знања на тесту и ретесту, без значајног утицаја времена или поновљеног тестирања.

Међутим, за неке области постоје значајне разлике између теста и ретеста. Тако су на питањима **Биљке у животним заједницама** и **Врста шуме** постигнути статистички значајни резултати ($t = 2,414$, $p = 0,019$ за оба питања), што указује да нема ретенције знања у овим областима.

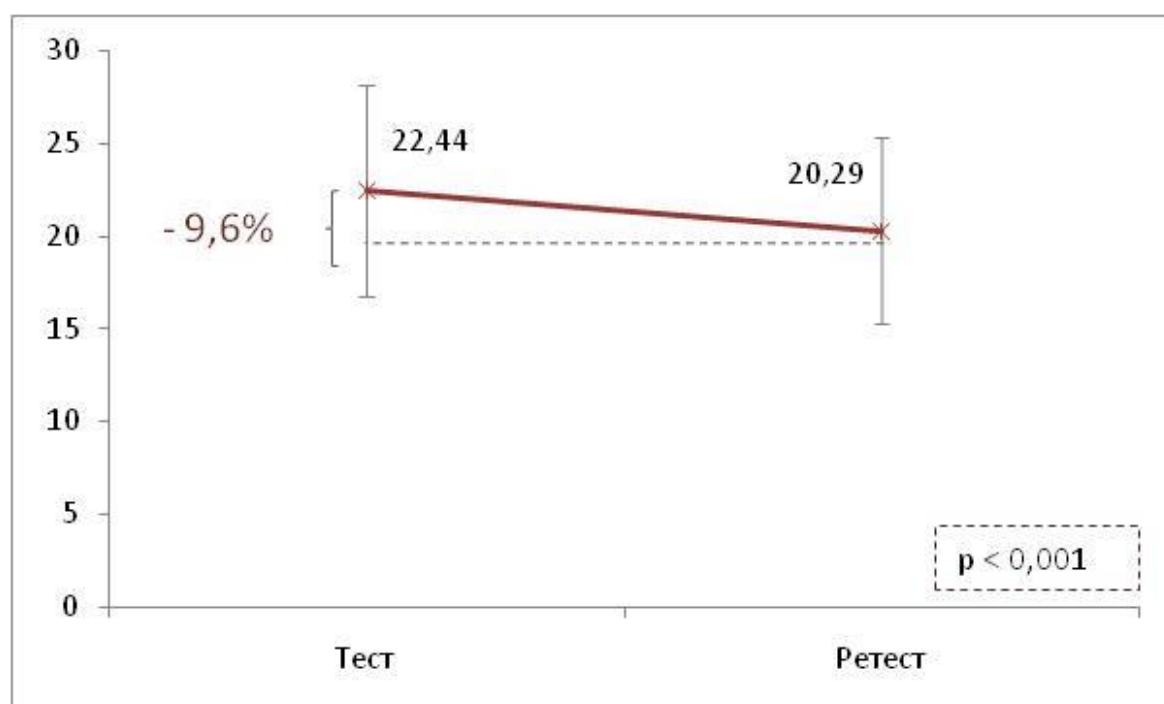
Разлика коду питања **Разлици између гајених и самониклих биљака** ($t = 3,699$, $p = 0,001$) такође је статистички значајна, што указује да нема ретенције знања у овој области.

Већина питања није показала значајну разлику, што указује на стабилност резултата ученика експерименталне групе (Животна заједница, Копнене и водене заједнице, Назив животне заједнице, Припадност животној заједници, Лековите биљке, Опис лековите биљке, Култивисане животне заједнице, Прилагођеност условима живота, Послови на њиви и Пример језера). До ретенције знања није дошло код питања: Биљке у животним заједницама, Врста шуме, Биљке и животиње бара и језера и Разлика између гајених и самониклих биљака.

Табела 51. Разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Животне заједнице код експерименталне групе (*Paired t Test*)

				95% Интервал		t	df	p
		M	SD	поверења				
				Доња	Горња			
				граница	граница			
Тест	Тест животне заједнице	22,44	5,65					
	– композитни скор			1,546	2,761	7,119	51	0,000
Ретес	Тест животне заједнице	20,29	6,57					
т	– композитни скор							

M=аритметичка средина, SD=стандардна девијација, t=t-тест за упарене независне узорке, df=степен слободе, p=статистичка значајност.



Графикон 10. Разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Животне заједнице код експерименталне групе

Приказане су разлике у постигнућу на композитном скору теста и ретеста Животне заједнице код експерименталне групе. Резултати показују статистички значајну разлику у постигнућу између теста и ретеста, са $t = 7,119$, $p = 0,000$, што указује да је на тесту Животне заједнице код експерименталне групе забележена статистички значајна разлика резултата између теста и ретеста.

Укупно постигнуће експерименталне групе на тесту животне заједнице износила је $M = 22,44$ ($SD = 5,65$), док је на ретесту постигнуће износило $M = 20,29$ ($SD = 6,57$). Дакле, експериментална група има слабије постигнуће на ретесту у односу на иницијални тест.

Проценат пада постигнућа ученика експерименталне групе поредећи тест и ретест износи 9,6%. Узимајући у обзир пад знања изражен у процентима код контролне групе од 35,9%, долазимо до податка да је експериментална група знатно успешнија у односу на контролну групу и у ретенцији знања на тесту Животе заједнице.

На основу наведеног, можемо закључити да је и четврта помоћна хипотеза доказана јер увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о животним заједницама позитивно утиче на њихову ретенцију.

ЗАКЉУЧАК И ПЕДАГОШКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ

Малобројне су педагошке концепције које су изазвале толико контроверзи као она коју је осмислила Марија Монтесори. Иако је ова концепција, за разлику од многих, издржала стогодишњи тест времена, оригиналност и (у време настанка) револуционарност њеног приступа наизглед искључује могућност имплементације у стандардни образовни систем. Међутим, утицај који је педагошка концепција Марије Монтесори извршила на савремене образовне системе широм света је огроман и не огледа се само у коришћењу небројених наставних средстава које је она осмислила као материјале за самостални рад ученика. Основне идеје, вредносна усмерења и методски поступци такође су постали саставни део наставе какву ми данас знамо, а поготово оне којој тежимо. Ово се односи на практично све наставне предмете, поготово у разредној настави, односно узрасту ученика од 7 до 11 година.

Имајући у виду ту „тиху свеприсутност“ метода Марије Монтесори и у школама које не раде по њему, а посебно чињеницу да у Републици Србији постоји званично регистрована само једна школа која по њему ради, посебан изазов у овом раду било је утврђивање ефеката примене Монтесори методе на усвајање садржаја о природи у разредној настави. Велики методолошки проблем генерално у свим истраживањима спровођеним широм света, па и у земљама где поред школа које наставу изводе по класичном систему постоје и јавне (државне) школе које раде по Монтесори систему, попут Сједињених Америчких Држава, представља то што је врло тешко поредити постигнућа ученика привикнутих на тестирања и ученика код којих то није случај јер се њихов ниво постигнућа вреднује на изразито другачији начин. Поред тога, истраживање спроведено у овом раду имало је за циљ и да, с обзиром на прецизно и строго дефинисане наставне планове и програме у Републици Србији, утврди да ли би коришћење конкретних Монтесори материјала при обради садржаја о природи у редовним школама, тј. у класичном образовном систему, имало утицај на постигнућа ученика из предмета Природа и друштво. Значајно је нагласити и то да су садржаји о природним наукама у методу Марије Монтесори груписани у широко дефинисано поље „космичког образовања“.

Истраживања која испитују ефикасност Монтесори метода врло су актуелна у свету и у овом раду наведена су само нека од њих, тачније она која се могу довести у везу са предметом овог истраживања, било да је реч о узрасту ученика, начину коришћења Монтесори материјала, области које испитују или значајности узорка.

Поједина од поменутих истраживања испитивала су, поред образовних постигнућа, мотивацију, пажњу и креативне потенцијале, социјалне вештине, способност самокорекције, моторичке вештине (Парезановић, 2016; Juanga & Ressureccion, 2015; Culclasure, Fleming, & Riga, 2018; Lillard & Else-Quest, 2006; Denervaud et al, 2020; Demangeon et al, 2023; Randolph et al, 2023). Готова сва наведена истраживања показала су значајне разлике у поменутих развојним аспектима у корист ученика који су радили по Монтесори програму.

Што се когнитивног домена тиче, истраживања која потврђују позитивне ефекте интегралне Монтесори методе или појединих њених елемената (првенствено материјала) неупоредиво су бројнија од оних који их негирају. Најчешће ова истраживања утврђују ефекте из области матерњег језика (првенствено почетно читање и писање) и математике (Scippo, 2024; Brown, 2016; Lillard & Else-Quest, 2006; Juanga, & Ressureccion, 2015; Buldur & Gokkus, 2021; Öñ Hallumoğlu, Orhan Karsak & Maner, 2023; Culclasure, Fleming, & Riga, 2018; Courtier, 2019; Alburaidi & Ambusaidi, 2019; Demangeon et al, 2023; Randolph et al, 2023; Rindskopf Dohrmann et al, 2007). Међу малобројним истраживањима која негирају позитивне ефекте на образовна постигнућа ученика који раде по Монтесори методу истиче се студија Лопате, Воласа и Фина (Lopata, Wallace & Finn, 2005) али су и сами аутори указали на поједине методолошке недостатке који су могли битно да утичу на добијене резултате.

За овај рад најзначајнија су истраживања која су се бавила двема његовим кључним компонентама: ефектима примене Монтесори методе на постигнућа ученика у области природних наука и ефектима примене појединих издвојених елемената Монтесори метода (нарочито материјала) код ученика који иначе похађају класичну наставу.

У прву групу анализираних истраживања која недвосмислено указују на изразито позитивне ефекте Монтесори метода при обради садржаја из области природних наука спадају Rindskopf Dohrmann et al, 2007; Juanga, & Ressureccion, 2015 и Alburaidi & Ambusaidi, 2019. С друге стране, Рендолф и сарадници (Randolph et al, 2023) анализирали су бројне објављене студије које су се бавиле ефектима Монтесори

методе на различите образовне и васпитне ефекте и констатовали да су постигнућа у области природних наука једини академски исход за који је, по њиховој методологији, оцењено да има нижи степен доказа позитивних ефеката у односу на друге и да их је потребно додатно проучити. Тај закључак је донет на основу само три студије које су испуниле критеријуме за укључивање у њихову мета-анализу. Од те три студије две су (Alburaidi & Ambusaidi, 2019 и Juanga, & Ressureccion, 2015), као што је већ наведено, истакле изражено позитивне ефекте Монтесори метода при обради садржаја о природним наукама. Аутори треће студије изводе следећи закључак: „Резултати који се тичу природних наука били су хетерогени, пошто су Монтесори ученици показали значајно мањи раст у једној години (2013/14) и значајно већи у другој години (2015/16).“ (Culclasure, Fleming, & Riga, 2018: 6) На основу наведеног јасно је да индикација да употреба Монтесори материјала има ограничене или недовољно доказане позитивне ефекте на постигнућа ученика из области природних наука произилази из једне студије која, узгред, не указује на изразито негативне већ на „хетерогене“ резултате, а то се одразило и на резултате мета-анализе у другој студији. У суштини, главни узрок томе је неупоредиво мањи број истраживања која се баве ефектима у овој области него оних који испитују друге области, нарочито матерњи језик и математику. То такође указује и на шири значај овог рада као покушаја да се овај проблем додатно проучи.

Истраживања која се баве ефектима примене појединих елемената издвојених из Монтесори метода (нарочито материјала) код ученика који иначе похађају класичну наставу, без обзира на домен или област коју испитују, једнако су значајна за овај рад. Она пружају поткрепљење да ово истраживање није преседан и да је распрострањена пракса коришћења издвојених елемената овог метода и у редовним школама. У ту врсту истраживања анализираних у овом раду спадају: Парезановић, 2016; Ön Hallumoğlu, Orhan Karsak, & Maner, 2023 и Alburaidi & Ambusaidi, 2019. Поред тога, значајан број истраживача (најексплицитније Demangeon et al, 2023) истичу проблем „верности“ Монтесори методи у школама које по њој раде. То недвосмислено указује на чињеницу да ни школе које раде по Монтесори систему нису хомогене у његовој примени и да је он, током стогодишње праксе, у одређеном броју школа у знатној мери модификован.

Драгоцено је нагласити да К. Е. Браун у својој дисертацији (Brown, 2016) промовише став да будућа истраживања треба да идентификују одређене елементе

Монтесори методе који су најсврсисходнији за поједине групе ученика (њено истраживање се бави ученицима афроамеричког порекла) и да се ти **елементи могу имплементирати и у редовне школе.**

У том контексту дефинисан је и проблем истраживања у овом раду, тј. значајно је утврдити ефекте примене Монтесори материјала при изучавању садржаја из области природних наука у редовним школама. Посебно смо имали у виду да у Републици Србији има незнатни број радова емпиријског карактера који се баве овим, у свету врло актуелним, питањем. Из широког спектра Монтесори материјала који се користе при обради садржаја о природним наукама одабране су троделне Монтесори картице јер омогућавају модификовање у складу са садржајима предвиђеним за обраду. Унифицираност њихове форме омогућава ученицима који су једном савладали рад са њима да при сваком њиховом наредном коришћењу при обради друге наставне јединице не губе време на форму коришћења већ могу да буду усредсређени на наставне садржаје. Имајући у виду обимност садржаја предвиђених за обраду, као и њихову груписаност у оперативним плановима одељења из којих су испитаници, садржаји су подељени у две области: Животне заједнице и Материјали и кретање. Испитаници су били подељени у две групе а резултати НЗР теста показали су да су групе уједначене по општим интелектуалним способностима.

Након спровођења прве фазе експерименталног третмана, који је подразумевао обраду садржаја из области Материјали и Кретање путем троделних Монтесори картица у експерименталној групи, резултати теста недвосмислено су указали на чињеницу да експериментална група постиже значајно бољи резултат са $M = 23,62$ ($SD = 4,82$), док контролна група има резултат од просечних $M = 13,85$ бодова ($SD = 5,72$). Поред тога, на сва четири најтежа питања, која су и носила највећи број поена (Утицај топлоте, Проводљивост топлоте, Правoliniјско-криволинијско кретање и Пређено растојање), ученици из експерименталне групе имали су боља постигнућа а разлика резултата била је статистички значајна. То недвосмислено указује да је квалитет стечених знања значајно бољи код експерименталне групе, чиме је и потврђена прва помоћна хипотеза (увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о материјалима и кретању позитивно утиче на квантитет и квалитет ученичких знања).

У другој фази експеримента извршена је ротација експерименталног фактора те је при обради садржаја из области Животне заједнице контролна група из

претходне фазе експеримента била изложена експерименталном фактору (троделним Монтесори картицама за обраду садржаја о животним заједницама), док је експериментална група из претходне фазе ове садржаје обрађивала на класичан начин. Ова врста експеримента примењена је због избегавања најчешћих методолошких потешкоћа у овој врсти истраживања: узорак је удвостручен јер су сви испитаници били и део експерименталне и контролне групе, искључена је могућност неуједначености група (иако су оне, по резултатима НЗР теста, уједначене) по неком од фактора који је много теже уочити и искључити (мотивисаност и ангажованост учитеља, на пример). Анализа резултата на овом тесту недвосмислено је показала да је друга помоћна хипотеза (увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о животним заједницама позитивно утиче на квантитет и квалитет ученичких знања) потврђена. Резултати композитног скорa јасно указују да је експериментална група постигла значајно бољи резултат са $M = 22,26$ ($SD = 5,77$), у поређењу са контролном групом $M = 14,62$ ($SD = 4,95$), што значи да је квантитет знања статистички значајно већи код експерименталне групе. Поред тога, на сва четири најтежа питања, која су и носила највећи број поена (Назив животне заједнице, Опис лековите биљке, Култивисане животне заједнице и Биљке и животиње бара и језера), ученици из експерименталне групе имали су боља постигнућа а разлика резултата била је статистички значајна. То недвосмислено указује да је квалитет стечених знања о животним заједницама значајно бољи код експерименталне групе.

Што се трајности стечених знања тиче, шест месеци након првог тестирања тј. обраде наставних јединица, извршено је поновљено тестирање. На поновљеном тесту Материјали и Кретање забележене су статистички значајне разлике у односу на постигнућа на првом тестирању и код контролне и код експерименталне групе. На тесту је контролна група остварила резултат $M = 13,98$ ($SD = 5,69$), док је на ретесту резултат био значајно нижи $M = 10,08$ ($SD = 5,03$). Разлика је статистички значајна ($t = 4,944$, $df = 51$, $p = 0,000$). Проценат пада знања контролне групе износи 27,9%. С друге стране, експериментална група остварила је просечан резултат $M = 23,79$ ($SD = 4,87$), док је на ретесту постигнут просечан резултат $M = 21,39$ ($SD = 5,24$). Тест је показао статистички значајну разлику ($t = 2,941$, $df = 60$, $p = 0,000$). Статистички значајна разлика између теста и ретеста указује на пад у резултатима експерименталне групе приликом поновљеног испитивања. Проценат пада знања експерименталне групе износи 10,1%. Поредећи проценат пада у знању на тесту Материјала и Кретања код контролне групе

(27,9%) и експерименталне групе (10,1%), дошли смо до закључка да је експериментална група знатно успешнија у ретенцији знања. Ово недвосмислено указује на то да је трећа помоћна хипотеза доказана јер увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о материјалима и кретању позитивно утиче на трајност стечених знања.

Слични су резултати и поновљеног тестирања на тесту Животне заједнице. На овом тесту, контролна група остварила је просечан резултат $M = 14,84$ ($SD = 4,96$), док је на ретесту постигнут просечан резултат $M = 9,51$ ($SD = 4,08$). Тест је показао статистички значајну разлику ($t = 16,635$, $df = 60$, $p = 0,000$). Статистички значајна разлика између теста и ретеста указује на пад у резултатима контролне групе током поновљеног испитивања. Проценат пада постигнућа ученика контролне групе поредећи тест и ретест износи 35,9%. Укупно постигнуће експерименталне групе на тесту животне заједнице износило је $M = 22,44$ ($SD = 5,65$), док је на ретесту постигнуће износило $M = 20,29$ ($SD = 6,57$). Дакле, и експериментална група има слабије постигнуће на ретесту у односу на иницијални тест, међутим, проценат пада постигнућа ученика експерименталне групе поредећи тест и ретест износи 9,6%. Узимајући у обзир пад знања изражен у процентима код контролне групе од 35,9%, долазимо до податка да је експериментална група знатно успешнија у односу на контролну групу и у трајности знања на тесту Животе заједнице, што указује на закључак да је и четврта помоћна хипотеза доказана јер увођење троделних Монтесори картица при обради садржаја о животним заједницама позитивно утиче на њихову трајност.

Узевши све наведено у обзир, недвосмислено је **потврђена основна хипотеза** овог истраживања: **Коришћење троделних Монтесори картице приликом усвајања наставних садржаја о природи има позитивне ефекте на квантитет, квалитет и трајност знања ученика.** Резултати добијени тестирањем врло су конзистентни и чак изван очекиваних, узевши у обзир резултате претходних истраживања. Изузев неколико појединих питања код којих разлика у резултатима између експерименталне и контролне групе постоји (у корист групе изложене експерименталном фактору) али није статистички значајна, композитни резултати свих тестирања и поновљених тестирања, на тестовима из обеју области, недвосмислено и статистички значајно су бољи код експерименталне групе.

Ово истраживање, као и неколико других спроведених у свету, указује на могућност ефикасног и сврсисходног коришћења Монтесори материјала у настави која се односи на садржаје природних наука (првенствено у наставним предметима

Свет око нас и Природа и друштво). Материјали коришћени у овом истраживању, троделне Монтесори картице, пружају изузетно велике могућности за примену код ученика свих узраста, посебно ученика у разредној настави који су научили да читају. Сваки учитељ који поседује елементарне информатичке компетенције може да их припрема самостално а њихово штампање прилично је јефтино. Њихова велика предност је могућност модификовања у зависности од наставног садржаја, претходних знања ученика (могу да буду припремљени посебни сетови картица за ученике са слабијим предзнањима и могућностима или за надарене ученике) или потребе за коришћењем у различитим фазама наставног процеса (нпр. у завршној фази часа ради добијања повратних информација о савладаности градива усвајаног на неки други начин). Ипак, њихова најзначајнија вредност, доказана у овом раду, јесте ефикасно, сврсисходно и самостално учење при обради садржаја о природи.

Резултати овог истраживања такође указују на то да је врло вероватно да би други Монтесори материјали могли да буду ефикасни при стицању знања из ове али и других области, на шта указују многи досадашњи резултати, а што јесте добра полазна основа будућих истраживања.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aghajani, F. & Saheli, H. (2020). Effects of Montessori Teaching Method on Writing Ability of Iranian Male and Female EFL Learners. *Journal of Practical Studies in Education*, 2(1), 8-15. DOI: <https://doi.org/10.46809/jpse.v2i1.17>.
2. Alburaidi, A. & Ambusaidi, A. (2019). The Impact of Using Activities Based on the Montessori Approach in Science in the Academic Achievement of Fourth Grade Students, *International Journal of Instruction*, v12 n2 p695-708. доступно на: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1210989>.
3. Банђур, В. & Поткоњак, Н. (1999). *Методологија педагогије*. Београд: Савез педагошких друштава Југославије.
4. Барбареев, К. (2007). Валдорф-педагогија. *Воспитание – списание за теорија и практика*. год. 5, бр. 8-9. 59-64.
5. Bašić, S. (2011). Modernost pedagoške koncepcije Marije Montessori. *Pedagogijska istraživanja*, 8 (2), 205-216.
6. Berger, K. S. (2003). *The developing person through childhood and adolescence* (6th ed.). New York: Worth Publishers.
7. Bertolino, F. & Filippa, M. (2021). The Pedagogy of Nature according to Maria Montessori. *Ricerche Di Pedagogia E Didattica. Journal of Theories and Research in Education*, 16(2), 133–147. <https://doi.org/10.6092/issn.1970-2221/12192>
8. Благданић, С. & Банђур, В. (2018). *Методика наставе природе и друштва*. Београд: БИГЗ / Учитељски факултет.
9. Bodrova, E. (2003). Vygotsky and Montessori: One Dream, Two Visions. *Montessori Life*. 15 (1). 30-33.
10. Bojanin, S. (2006). Marija Montessori u svome vremenu. predgovor u: Montessori, M. (2006). *Upijajući um*. Београд: DN Centar. 2-27.
11. Brković, A. (2011). *Razvojna psihologija*. Čačak: Regionalni centar za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju.

12. Brown, K. E. (2016). *Evaluating the effectiveness of Montessori reading and math instruction for third grade African American students in urban elementary schools*, dissertation, [Doctoral dissertation, The University of North Carolina at Charlotte]. ProQuest. <https://www.proquest.com/docview/1794166909>.
13. Buldur, A. & Gokkus, I. (2021). The effect of Montessori education on the development of phonological awareness and print awareness. *Istraživanja u pedagogiji*, 11(1), 264-277. <https://doi.org/10.5937/IstrPed2101264B>.
14. Bynner, J. & Parsons. S. (2006). *New light on literacy and numeracy. Summary report*. London: National Research and Development Centre for adult literacy and numeracy. https://www.researchgate.net/publication/265109236_New_Light_on_Literacy_and_Numeracy
15. Van der Ploeg, P. (2013). *Dalton Plan: Origins and Theory of Dalton Education*. Deventer: Saxion Dalton University Press.
16. Vigotski, L. S. (1996). *Dečija psihologija*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
17. Вилотијевић, М. (1999). *Дидактика 2 – дидактичке теорије и теорије учења*. Београд: Научна књига / Учитељски факултет.
18. Вилотијевић, М. & Вилотијевић, Н. (2008). *Хеуристичка настава*. Врање: Учитељски факултет у Врању.
19. Vulfolk, A., Hјuz, M. & Volkar, V. (2014). *Psihologija u obrazovanju I*. Beograd: CLIO.
20. Дејковић, М. & Савић, Б. (2023). Монтесори метод у француском образовном систему, *Годишњак Педагошког факултета у Врању*, 14(2), 49-60.
21. Demangeon, A., Claudel-Valentin, S., Aubry, A. & Tazouti, Y. (2023). A meta-analysis of the effects of Montessori education on five fields of development and learning in preschool and school-age children, *Contemporary Educational Psychology*, Volume 73, pp.102182. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2023.102182>.
22. Denervaud, S., Knebel, J.-F., Immordino-Yang, M.H. & Hagmann, P. (2020), Effects of Traditional Versus Montessori Schooling on 4- to 15-Year Old children's Performance Monitoring. *Mind, Brain, and Education*, 14: 167-175. <https://doi.org/10.1111/mbe.12233>.
23. Erman, E. (2017). *Sto Montesori aktivnosti za otkrivanje sveta*. Beograd: Publik praktikum.
24. Живковић, М. (2022). На раскршћу између традиционалне и савремене наставе, *Годишњак за педагогију*, VII/1, 59-69. <https://doi.org/10.46630/gped.1.2022.5>

25. Žlebnik, L. (1983). *Opšta istorija školstva i pedagoških ideja*. Beograd: Novinska organizacija „Prosvetni pregled“.
26. Зечевић, Б. (1929). Пети међународни конгрес за ново васпитање у Хелзингеру (Данска), *Учитељ*, 10(3), 217-226.
27. Здравковић, Д. & Станојевић, Д. (2010). Насиље, школа у природи и противуречност социјализације школске деце. *Социолошки годишњак*, 5, 175-193. <https://doi.org/10.5937/SocGod1005175Z>
28. Juanga, J. M. V. & Ressureccion, A. C. (2015). Comparison of academic performance and attention span of children between Montessori and traditional pedagogical approaches of preschools. *Proceedings of the International Conference on Information Communication Technologies in Education*, 336–347. [http://www.icitte.org/ICICTE2015Proceedings\(Papers\)/9.4%20Final%20Juanga%20_Ressureccion.pdf](http://www.icitte.org/ICICTE2015Proceedings(Papers)/9.4%20Final%20Juanga%20_Ressureccion.pdf)
29. L’Ecuyer, C. (2023). Montessori: origen y razones de las críticas a una de las pedagogas más controvertidas de la historia | Montessori: Origin and reasons for the criticisms of one of the most controversial pedagogues of all time. *Revista Española de Pedagogía*, 81 (285), 251-270. DOI: [10.22550/REP81-2-2023-01](https://doi.org/10.22550/REP81-2-2023-01)
30. Lilard, P. P. (2015). *Montesori danas*. Beograd: ProPolis Books.
31. Lillard, A., & Else-Quest, N. (2006). Evaluating Montessori Education, *Science* 313(5795), 1893-1894, <http://dx.doi.org/10.1126/science.1132362>
32. Lopata, C., Wallace, N. V. & Finn, K. V. (2005). Comparison of academic achievement between Montessori and traditional education programs. *Journal of Research in Childhood Education*, 20(1), 5–13. <https://doi.org/10.1080/02568540509594546>
33. Matijević, M. (2001). *Alternativne škole*, drugo dopunjeno izdanje. Zagreb: Tipex.
34. Митић, Љ., Дејковић, М. & Златановић Марковић, В. (2022). Ванучионичка настава природе и друштва. *Иновације у настави – часопис за савремену наставу*, 35(4), 125-134. <https://doi.org/10.5937/inovacije2204125M>
35. Мишчевић Кадјевић, Г. (2011). *Кооперативна настава природе и друштва и квалитет знања ученика*. Београд: Учитељски факултет.
36. Монтесори, М. (1928). О важности васпитања чула. *Учитељ*, 8 (6), 408-413.
37. Montesori, M. (2006). *Upijajući um*. Beograd: DN Centar.

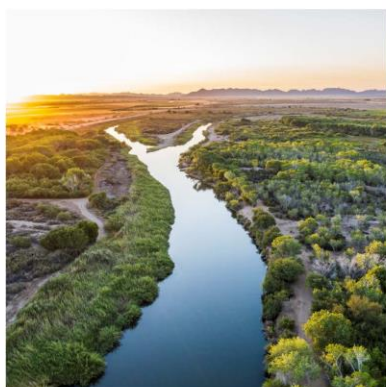
38. Montessori, M. (2018a). *Tajna detinjstva*. Beograd: ProPolis Books / Srpska Montessori asocijacija.
39. Montessori, M. (2018b). *Otkriće deteta*. Beograd: ProPolis Books / Srpska Montessori asocijacija.
40. Montessori, M. (1913). *Pedagogical anthropology* (Frederic Taber, Trans.). Frederick Stokes Company.
41. Montessori, M. (1912). *The Montessori Method*. (A. E. George, trans). New York: Stokes.
42. Mooney, C. G. (2013). *Theories of Childhood – An Introduction to Dewey, Montessori, Erikson, Piaget, and Vygotsky* (2nd ed.). St. Paul: Redleaf Press.
43. Mustofa, A. Z. (2022). Hierarchy of Human Needs: A Humanistic Psychology Approach of Abraham Maslow. *Kawanua International Journal of Multicultural Studies*, 3(2), 30-35. <https://doi.org/10.30984/kijms.v3i2.282>
44. Нешић, Б. & Радомировић, В. (2000). *Основе развојне психологије*. Јагодина: Учитељски факултет у Јагодини.
45. Николић, И. (2015). *Улоге наставника природе и друштва у школи која се убрзано мења*. Београд: Школска књига
46. Nil, A. S. (1979). *Slobodna deca Samerhila*. Beograd: Beogradski izdavačko-grafički zavod.
47. Ön Hallumoğlu, K., Orhan Karsak, H. G. & Maner, A. F. (2023). The effect of the Montessori method integrated with collaborative learning on early mathematical reasoning skills. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 10(4), 917-929. <https://doi.org/10.52380/ijcer.2023.10.4.505>.
48. Парезановић, К. (2016). *Примена основних принципа васпитно-образовне методе Марије Монтесори у настави солфеђа*. [докторска дисертација. Факултет музичких уметности Универзитета уметности у Београду]. NARDUS. <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/7808>
49. Parkhurst, E. (1922). *Education on the Dalton Plan*. New York: E. P. Dutton & Company.
50. Pešikan, A. (2010). Savremeni pogled na prirodu školskog učenja i nastave: socio-konstruktivističko gledište i njegove praktične implikacije, *Psihološka istraživanja*, Vol. XIII (2), 157-184.

51. Пијаже, Ж. & Инхелдер, Б. (1990). *Психологија детета*. Сремски Карловци / Нови Сад: Издавачка књижарница Зорана Стојановића / Добра вест.
52. Pomelov, V. B. (2021). The pedagogical concept «Jena-plan» of P. Petersen. *Перспективы Науки и Образования – Perspectives of Science and Education*, 50 (2), 404-414. DOI: [10.32744/pse.2021.2.28](https://doi.org/10.32744/pse.2021.2.28)
53. Pound, L. (2006). *How Children Learn: From Montessori to Vygotsky – Educational Theories and Approaches Made Easy*. London: Practical Pre-School Books.
54. Randolph, J. J., Bryson, A., Menon, L., Henderson, D. K., Kureethara Manuel, A., Michaels, S., Rosenstein, D. L. W., McPherson, W., O'Grady, R., & Lillard, A. S. (2023). Montessori education's impact on academic and nonacademic outcomes: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 19, e1330. <https://doi.org/10.1002/cl2.1330>
55. Rindskopf Dohrmann, K., Nishida, T., Gartner, A., Kerzner Lipsky, D. & Grimm, K. (2007). High school outcomes for students in a public Montessori program. *Journal of Research in Childhood Education*, 22(2), 103-114.
56. Ruenzel, D. (1997). The Montessori Method: Some critics say Montessori schools give students too much freedom; others say they're too rigid, *Teacher Magazine*. dostupno na: <https://research.ebsco.com/c/t5pbtn/viewer/html/uj4ru3id3v>
57. Сорокова, М. Г. (2014). *Система М. Монтеessori: Теория и практика*. 5-е изд. Москва: Издательский центр «Академия».
58. Stevović Havačić, E. (2023). Montessori metoda odgoja i obrazovanja – pregled istraživanja od 2017. do 2022. godine, *Napredak*, 164 (1-2), 121-143.
59. Стефановић, Р. (1923). Систем Монтеessori, *Учитель*, 3(6), 437-441.
60. Scippo, S. (2024). Montessori primary schools' effectiveness: a quasi-experimental study on schooling outcomes, *School Effectiveness and School Improvement - An International Journal of Research, Policy and Practice*. 35 (2). 193-213. <https://doi.org/10.1080/09243453.2024.2349537>.
61. *The Five Great Lessons*, доступно на: https://montessoriforeveryone.com/The-Five-Great-Lessons_ep_66-1.html приступљено 20. 12. 2024. г.
62. *The Great Lessons* (2020). Adlo Montessori Training Center. dostupno na: <https://addlomontessoritrainingcenter.com/wp-content/uploads/2020/02/Great-Lesson-1.pdf> приступљено: 11. 3. 2025. г.

63. Ćirić, M., Jovanović, D. (2018). Konstruktivizam u pedagogiji: karakteristike, dometi i ograničenja, *Godišnjak za pedagogiju*. III/2, 57–71.
64. Ültanır, E. (2011). An Epistemologic Glance at the Constructivist Approach: Constructivist Learning in Dewey, Piaget, and Montessori, *International Journal of Instruction*. Vol.5, No.2. 195-212. <https://eric.ed.gov/?id=ED533786>
65. Fallace, T. (2023) The racism of Maria Montessori, *Journal of Curriculum Studies*, 55:5, 619-631, DOI: 10.1080/00220272.2023.2249067, <https://doi.org/10.1080/00220272.2023.2249067>
66. Филиповић, А. (2023). Спремност учитеља за имплементацију СТЕМ концепта образовања, *Узданица*, XX/2, 181–195.
67. Хилтунен, Е. (1998). *Упражнения с Монтессори-материалом*. Рига/Москва: Педагогический центр "Эксперимент".
68. Cenić, S. & Petrović, J. (2012). *Vaspitanje kroz istorijske epohe, knj. 2: Epoha modernog doba*. Vranje: Učiteljski fakultet u Vranju.
69. Courtier, P. (2019): *L'impact de la pédagogie Montessori sur le développement cognitif, social et académique des enfants en maternelle*. Psychologie et comportements. [These de doctorat. Université de Lyon, Français]. HAL Open Science. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02454499/document>
70. Culclasure, B., Fleming, D.J., & Riga, G. (2018). *An Evaluation of Montessori Education in South Carolina's Public Schools*. The Riley Institute at Furman University. Unpublished manuscript. Доступно на: <https://eric.ed.gov/?id=ED622145>.

ПРИЛОЗИ

Прилог 1: Монтесори картице за обраду садржаја *Водене животне заједнице* *



РЕКА

РЕКА је природна водена животна заједница у којој живе водене биљке, рибе и друге животиње. Река има горњи, средњи и доњи ток. У сваком њеном делу услови за живот су другачији. Пастрмка, сом, штука, алге, жалосна врба могу се видети у и поред река. На рекама се људи баве риболовом. Веће реке имају посебни значај за водени саобраћај. Некада, на преграђеним рекама, човек прави хидроелектране које су значајне за производњу струје.



БАРА

БАРА је природна водена животна заједница. Углавном се налази у равничарским крајевима и у близини већих река. Баре су плиће од језера па светлост продире до њиховог дна. Лети често пресуше, а зими се заледе. У барама живе многе биљке и животиње попут трске, локвања, рогоза, пужа, комараца, жаба, рода, чапљи и др. Неке птице се гнезде у близини бара, скривене у трсци и рогозу.



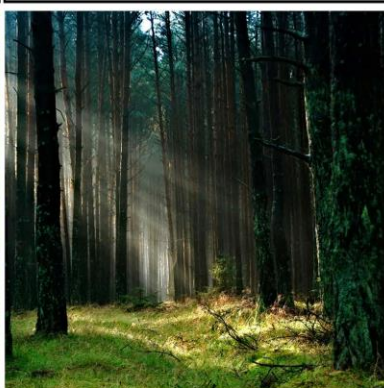
ЈЕЗЕРО

ЈЕЗЕРО је природна водена животна заједница. Језера се могу наћи и у равничарским и у планинским пределима. За разлику од река вода у језерима је стајаћа. Такође, вода у језеру је хладнија и дубља него у бари. Најдубље језеро у Србији је Газиводе чија дубина достиже и до 105 метара. Животиње које живе у језерима су: видра, лабуд, шаран, мрена, белоушка... Од биљака, као и код бара, поред језера се могу видети трска, рогоз, алге...



ЛИВАДА

ЛИВАДА је природна копнена животна заједница са доста светлости, топлоте и влаге. Земљиште је веома плодно па је станиште многих биљака и животиња. Од лековитих биљака налазе се нана, камилица, шипурак, купине, дрењине. Скакавци, мрави, пчеле, цврчци, лептири, бумбари а у земљишту глисте, ровци, кртице јесу становници ливада. Људи често бораве на ливади ради рекреације.



ШУМА

ШУМА је природна копнена животна заједница у којој живе различите дрвенасте и зељасте биљке, као и много животиња. Могу бити листопадне, четинарске и мешовите. Од дрвећа се издваја храст, буква, јасен... али расту и кукурек, бобичасто воће и гљиве. Од животиња се могу видети: јазавац, јелен, веверица, лисица, а у забаченијим деловима живе и медвед и вук. Називамо их "плућима планете".

* НАПОМЕНА: Да би се избегла претерана обимност прилога приказане су само контролне картице које подразумевају спојене све три компоненте.

Прилог 2: Монтесори картице за обраду садржаја *Биљке и животиње ливаде*



БУМБАР

БУМБАР је инсект, сродник пчела и оса. Попут њих, живи у заједници којом руководи матица која једина полаже јаја из којих се развијају радилице. Већи је од пчела и оса, тело му је обојено црном, жутом и белом бојом. Храни се нектаром и поленом и јако је значајан као опрашивач захваљујући томе што му је тело прекривено длачицама на које се полен лако закачи. Може да убоде али само кад је јако угрожен те се сматра безбедним.



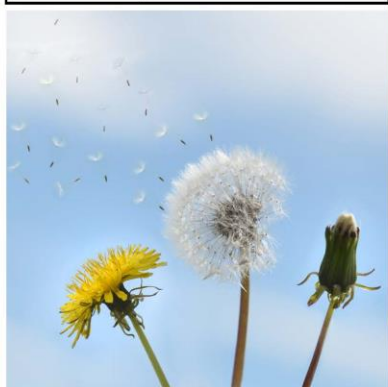
ЛЕПТИР

ЛЕПТИРИ спадају у једну од најбројнијих група инсеката. Хране се нектаром који сакупљају са цвећа. За њих је карактеристично да током живота прелазе кроз различите фазе развоја: од јајета, преко гусенице и "лутке" до лептира. Док су у фази гусенице хране се лишћем биљака и могу да нанесу значајну штету. Њихова крила најчешће су обојена врло живописним бојама и лако се уочавају.



КРТИЦА

КРТИЦА је сисар који живи под земљом. Врло је живахна животиња, активна и дану и ноћу. Храни се кишним глистама, инсектима и њиховим ларвама и дневно поједе количину хране већу од своје тежине. Погрешно их сматрају штеточинама јер не једу корење биљака а копањем земљиште чине растреситим и хране се штеточинама. Добро чује али слабо види јер су јој очи слабо развијене и прилагођене мрачним тунелима испод земље.



МАСЛАЧАК

МАСЛАЧАК је отпорна и распрострањена биљка на нашим ливадама. Веома је лековита, а сви њени делови су јестиви. Карактеристична је жута боја његових цветова као и облик листа. Цветови се затварају ноћу или по облачном времену. Када прецвете, добија изглед беле лоптице а свака семенка има наставак (падобран) који омогућава да га ветар лако разноси.



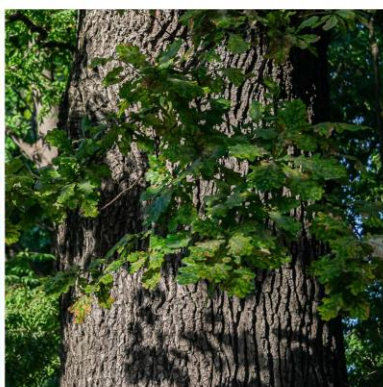
ДЕТЕЛИНА

ДЕТЕЛИНА је веома распрострањена вишегодишња биљка на нашим ливадама. Ниског је раста и карактеристични су њени листови са три лиске на којима постоји беличаста шара. Веома ретко могуће је наћи детелину са четири листа. Веома је честа у исхрани стоке а бели цветови су пуни нектара и пчеле их често посећују.



БОР

БОР је четинарско дрво које може порасти и до 40 м. Има широку купасту крошњу а кора је дебела, тамносива, испуцала у неправилним браздама. Четине су тамнозелене и круте, дуге 8-18 цм. Шишарке су округласте, дуге 4-10 цм, сјајно смеђе. Црни бор је једна од најважнијих врста за пошумљавање стрмих терена јер је изузетно отпоран на услове станишта, па подноси екстремне услове – сушу и јаке ветрове.



ХРАСТ

ХРАСТ је врло распрострањена врста листопадног дрвета која може да порасте и до 50м. Крошња је широка, неправилна и добро разграната, са јаким, кривим и неправилним гранама. Кора је у младости глатка, а са старашћу постаје дебела и испуцала. Листови су зељастии, на врху тупи, карактеристичног облика. Плод храста је жир који многе животиње користе у исхрани.



МЕДВЕД

МЕДВЕД је најнезграпнија и најтежа звер Европе. Покрети му делују неспретније него што стварно јесу. Његова велика снага и јаке канџе олакшавају му пешачење. Пење се по стенама а може да се попне и на дрво. Не плаши се воде и често улази у њу да се расхлади. Више је упућен на биљну него на животињску храну мада једе све што је јестиво. Обожава мед, а са времена на време ухвати и неку рибу. Зиму проводи у сну у свом брижљиво спремљеном брлогу.



ШУМСКА СОВА

ШУМСКА СОВА је средње велика сова са релативно крупном округлом главом, је кестенасто-смеђе боје, прошарана је тамним уздужним пругама. Шумска сова је станарица и углавном насељава старе лишћарске и мешовите шуме. Дан проводи дремајући уз стабло или у некој шупљој грани а по заласку сунца креће у лов. Главна храна су јој мишеви, мада се храни и ситним птицама.



ВЕВЕРИЦА

ВЕВЕРИЦА има прекрасан реп, дуг и обрастао дугачком, густом длаком. Има врло снажне зубе којима глође и грицка по цео дан. Дуго се задржава на дрвећу па су јој удови прилагођени пењању. Помоћу дугачких, шиљатих канџи вешто се пење по деблима и гранама дрвећа и стрмоглавце спушта. Дугачке задње шапе јој служе за скокове од неколико метара. Праве гнезда и склоништа у која сакупљају храну за зимски период, нарочито орахе и лешнике.

Прилог 4: Монтесори картице за обраду садржаја *Биљке и животиње бара и језера*



ТРСКА

ТРСКА је вишегодишња зељаста биљка из фамилије трава. Расте у бројним бусеновима (тршњаци) по влажним и воденим стаништима мирних вода. Стабла трске висока су 2–6 m, са листовима дужине 20–50 cm и ширине 2–3 cm. На врху стабла налазе се цвасти – густе метлице тамно љубичасте боје, дужине до 50 cm. Бусенови трске могу се простирати на површинама великим и до једног квадратног километра.



РОГОЗ

РОГОЗ расте у мирним водама језера и бара. Има дугачке танке тракасте листове, има јак развијен корен и шупља до 2,5 m високо стабло са цветом на врху. Зрели женски цветови су браон боје и ветар их носи по сувом времену. Број семена у женским цветовима износи 100 000 – 300 000. Када долази у додир с водом семени омотач се одмах отвори и семена упадну у воду.



ЖАБА

ЖАБЕ су водоземци, а разликују се од других водоземаца по томе што немају реп. Задње ноге су им знатно дуже од предњих, на којим се налази прсти између којих се налазе тзв. пловне кожице које омогућавају кретање у води. Задње ноге су прилагођене за скакање. Највећи број жаба полаже хиљаде јаја у води, где ларве зване пуноглавци заврше ларвени период и преобразе се у одраслу жабу. Хране се мушицама, комарцима итд.



БЕЛОУШКА

БЕЛОУШКА је врста неотровне змије која живи у барама и језерима и углавном се храни водоземцима. Иза главе, са сваке стране има по једну светлу мрљу, полумесечастог облика. Боја тела је углавном са горње страна сива са мањим црним мрљама, док је доња бела. Најчешће је дуга од 1 до 1,5 метар. Када је узнемирена, често сикће и напада затворених уста, веома ретко уједа. Уколико осети да је смртно угрожена прави се мртва.



ШАРАН

ШАРАН живи у мирним и топлијим водама и може да достигне дужину од једног метра и масу и преко 20 kg. Има издужено, обло тело и крупну главу на којој су велика уста. Током целог живота, шарани се хране ларвама, инсектима, мекушцима, али и различитим растињем као што су биљне младице, семенке, корење... Млади се хране планктоном, а старији могу, ако треба, постати и грабљивци.

КУЛТИВИСАНА СТАНИШТА	РИБЊАК	ЊИВА
КУЛТИВИСАНА СТАНИШТА су станишта су станишта које човек уређује да би на њима гајио биљке и животиње. Биљке користи за своју или исхрану домаћих животиња. Биљке које човек гаји се називају култивисане биљке. Култивисана станишта за гајење животиња су рибњаци. У остала култивисана станишта спадају: њива, воћњак, виноград, повртњак и парк.	РИБЊАК је преуређено природно станиште попут бара и језера. У таквим рибњацима човек гаји сома, пастрмку, караша. Пастрмски рибњаци су посебни базени који се праве на путу неке планинске речице/потока.	ЊИВА или ораница је животна заједница на којој човек гаји биљке попут: пшенице, кукуруза, јечма, оваса, ражи, сунцокрета, репе, соје, дувана, лана и других. Највећи број њива налази се у равничарским крајевима. Од животиња, често виђени посетиоци њива су: пољски миш, јаребица, чавка, сврака, хрчак, скакавац, глиста...
ПОВРТЊАК	ВОЋЊАЦИ И ВИНОГРАДИ	ПАРКОВИ
ПОВРТЊАК је обрадива површина на којој се гаји поврће. Повртњаци се највећим делом налазе у равничарским и брдско-планинским крајевима. У повртњацима се гаје: кромпир, лук, купус, шаргарепа, парадајз, паприка, краставац, грашак и много друго поврће. Од животиња можемо видети: пужа, кромпирову златицу, лептира купусара, ровца, жежа, врапца и друге.	ВОЋЊАЦИ И ВИНОГРАДИ су култивисане копнене животне заједнице у којим човек гаји воће и винову лозу. У воћњаку се гаје: шљиве, крушке, јабуке, брескве, кајсије, трешње, вишње и др. У винограду се гаји винова лоза. Од животиња, у воћњацима и виноградима се срећу: гусеница, чворак, зец, пчела, детлић, кос, сеница и др.	ПАРКОВИ се најчешће налазе у градовима. То су плански уређене зелене површине. У њима се налази многобројно дрвеће, како зимзелено тако и листопадно, као жбуње, цвеће, трава. Паркове називамо плућима града. У парковима се од биљака срећу: кестен, леска, липа, бор, јела, бреза, платан, ружа, лала, перуника, јоргован и многе друге. Од животиња можемо издвојити: голубове, врапце, веверице, коса, сенице, гаврана, свраку и друге.

		
ПШЕНИЦА	СУНЦОКРЕТ	РЕПА
ПШЕНИЦА је врста житарице која се узгаја, не само код нас, већ широм света. Од свих житарица најприсутнија је у људској исхрани. Од пшеничних зрна добијамо пшенично брашно од којих правимо хлеб, пецива, тестенине, колаче... Љуска се при изради брашна одваја и назива се мекиња. Мекиње су важне у исхрани животиња. Слама се користи као застирка у стајама и шталама. Може се користити и као грађевински материјал.	СУНЦОКРЕТ је биљка изузетно заступљена у исхрани. Његов корен је чупав и влакнаст и може да продре и до 3 метра у дубину. Стабло је висине од 50 до 250 центиметара, различитог степена разгранатости. Листови су крупни и груби, а цветови жуто обојених латица у више редова. Семенке сунцокрета су најважније за прихрану птица станарица током хладних зимских дана. Од њих се прави сунцокретоно уље, најзаступљеније у нашој кухињи.	РЕПА је двогодишња зељаста биљка из фамилије купуса. Реп се гаји као индустријска и прехранбена биљка, за добијање уља, за исхрану животиња и људи. Реп има стабло висине до 2 метра. Корен јој је репасто задебљао или танко вретенаст. Листови су перасто дељени, а цветови су жуте боје у збијеној гроздастој цвасти.
		
ПОЉСКИ МИШ	ЈАРЕБИЦА	КИШНА ГЛИСТА
ПОЉСКИ МИШ је сисар из реда глодара. Заступљен је широм целог света. По особинама је веома сличан обичном кућном мишу. Тело овог миша је жуто-браон боје са црном полуштрафтом дуж леђа. Зимом радо залазе и у куће и подруме. Храни се инсектима, црвима, али и малим птицама и семенкама разних биљака. Крупнији су од кућног миша. Размножавају се током целе године. На обрадивим површинама могу да проузрокују велику штету.	ЈАРЕБИЦА или пољска јаребица често је виђена на обрадивим површинама попут њиве. Величине је око 35 центиметара, са распоном крила до 50 центиметара. Перје јој је обојено различитим нијансама сиве боје док су на врату и прсима присутни црвенкасти тонови. Храни се храном и биљном и животињског порекла: инсектима, црвима, скакавцима, пшеницом и свим врстама житарица. Много времена проводи на тлу. Пољске јаребице имају изузетно развијено чуло слуха и вида. Њихов животни век није дужи од 3 године.	КИШНА ГЛИСТА има издужено чланковито тело које је погодно за бушење рупа и тунела у земљи. Имају очи, али оне нису довољно развијене. Непрестано ријући и гутајући земљу долазе до биљних отпадака које једу и избацивањем остатака заједно са земљом ђубре земљиште. Копајући тунеле проветравају земљиште. Пошто се не хране корењем, не сметају биљкама у развоју. Напротив, због њиховог проветравања земље корење биљке се лакше шири.

Прилог 7: Монтесори картице за обраду садржаја *Лековите биљке*

		
хајдучка трава	камилица	жалфија
Ова биљка је веома корисна, лековита и значајна за многе ствари. Она чисти и јача крв и утиче на рад црева. Облози од ове биљке могу бити значајни и за кожне болести као то је псоријаза. Она је висока око 80cm, има много дугих перасто дељених листова, на врху биљке је пуно белих цветића скупљених у цват који цветају током лета. Добила свој назив по томе што су је хајдуци користили за лечења рана.	Цвет ове биљке има лековита својства. Користи се при лечењу желудачних и цревних проблема. Често се користи за решавање проблема упала на кожи и слузокожи. Чај од ове биљке снижава шећер у крви, па га често користе особе које имају дијабетис. Ова лековита биљка је жутих прашника, белих латица веома пријатног, благог мириса.	Многи сматрају да је ова биљка најлековитија биљка на свету. Чај од ње може да се користи за облоге за ране, за испирање уста и грла због дезинфекције. Чисти јетру и крв. Млади листови ове биљке су светлосиве боје прекривени сивобелим длачицама.
		
липа	нана	
Цветови ове биљке од које се прави чај су веома лековити. Ова биљка снижава крвни притисак, добара је за грипе и прехладе, утиче добро на дисајне органе, спречава упалу плућа. Ова биљка је дрво, а за чај се користе цветови који се појављују на дрвету у мају или јуну месецу. Цветови су жуто-зеленкасте боје, веома пријатног мириса.	Од ове биљке најчешће се користи лист и етарско уље. Лист се користи за припрему чаја који олакшава стомачне грчеве. Етарско уље, специфичног мириса, се најчешће користи у козметички: купкама, препаратима за испирање уста, пастама за зубе. Уља се користе за масаже, олакшавање главобоље, болова у мишићима, олакшавање симптома кашља и прехладе. Лековита биљка препознатљива по ароматичном мирису ментола.	



рузмарин

Ова биљка расте као грм и може да достигне и висину од два метра. Веома је јаког и интензивног мириса.

Употребом чаја или уља од ње утиче се на проширење крвних судова. Чај од ове биљке делује против грчева, кашља, асме, мигрене.

Врло често користи и у кулинарству, као зачин због специфичног мириса, а позната је и по томе што се често краси ревере гостију и младенаца на свадбама.



лаванда

Од ове биљке најчешће се користи цвет и етарско уље.

Она се назива и антистрес биљка, чај и уље помажу код нервозе и нервозног лупања срца. Олакшава успављивање и повећава квалитет сна.

Цветове ове биљке људи често стављају у ормаре, због пријатног мириса али и због тога што одбија мољце и друге инсекте.

Ова лековита биљка препознатљива по љубичасто плавим цветовима и пријатном мирису.

Прилог 8: Монтесори картице за обраду садржаја *Особине материјала*



СТАКЛО

СТАКЛО је тврди, најчешће прозирни материјал од кога су направљени многи предмети које свакодневно користимо: чаше, флаше, прозори... Не налази се у природи, добија се топљењем песка, крењака и соде на високој температури (у стакларској пећи). Обрађује се дувањем, ливењем, пресовањем... Не проводи струју и није запаљиво. Стакло је врло тврдо, сече се дијамантским сечивима али је лако ломљиво.



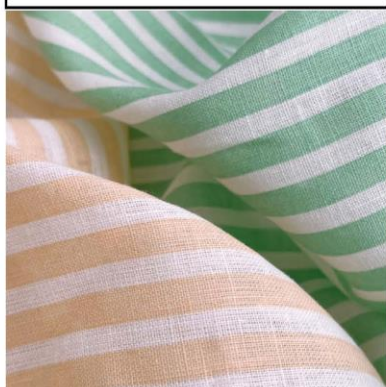
МЕТАЛ

МЕТАЛИ су тврде, непрозирне, сјајне, чврсте супстанце. Многи од њих су растегљиви, што значи да се могу извлачити у дуге цеви или жице. Многи су, такође и ковни, што значи да се могу исковати у танке листове. Посебно лако се обрађују на високим температурама, када омекшају и топе се. Добро проводе топлоту и струју. Шерпа је направљена од метала јер он добро проводи топлоту, док су дршке дрвене или пластичне.



ГУМА

ГУМА је мекан, савитљив, растегљив материјал. Слабо проводи топлоту и не проводи струју. Може да се обрађује на различите начине па тако добијамо предмете различитих облика и намена. Природни је материјал, добија се од сока дрвета каучука. Због њених својстава, од гуме се праве: гумице за косу, гуме за аутомобиле и бицикле, гумице за брисање, различите гумице за заптивање и слично.



ТКАНИНА

ТКАНИНА је еластични материјал састављен од ситних влакана која чине предиво. Предиво се производи тако што се сирова вуна, памук или други материјал упредају и мотају на точак да би се произвели дугачки канапи предива. Тканина се производи ткањем, мешањем, сецкањем и пресовањем влакана заједно. Користи се за свакодневну одећу али и непробојне јакне, свемирска одела и лекарске мантиле.



ДРВО

ДРВО је природни материјал. Чврсто је, слабо проводи топлоту, не проводи електричну енергију. Сагоревањем се претвара у пепео. Можемо да га ломимо, стружемо, сечемо, бушимо, закивамо, лепимо. Користи се као грађевински материјал а од њега су направљени и бројни предмети: столови, столице, клупе, варјаче, полице...

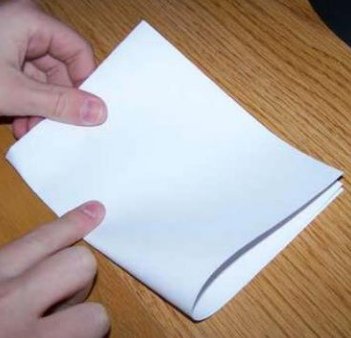


ПЛАСТИКА

ПЛАСТИКА је вештачки материјал од кога су направљени многи предмети. Лако се обликује и обрађује а може да буде различите тврдоће, прозирности и боје. Не проводи електричну енергију и слабо проводи топлоту, на високој температури се топи и сагорева. Отпорна је на хемикалије и има широку примену јер је јефтина и лака за обраду. Тешко се разлаже у природи и зато представља једног од главних загађивача.

Прилог 9: Монтесори картице за обраду садржаја

Повратна и неповратна својства материјала

		
СКУПЉАЊЕ И ШИРЕЊЕ	РЂАЊЕ	САВИЈАЊЕ
СКУПЉАЊЕ И ШИРЕЊЕ је својство материјала да под утицајем топлоте мења своју величину. Ова промена није трајна и материјали који се скупе или рашире могу поново да се врате у првобитно стање. Дакле, мења се њихов облик али не и својства, тако да се могу поново користити. Најизраженије је код гасовитих материјала а најмање изражено код чврстих материјала.	РЂА настаје на металним предметима који су у додиру са влагом. Најчешће рђају предмети који су напољу, незаштићени (ограде, аутомобили, клупе...). Рђа је црвене боје. Када једном започне, рђање се не зауставља већ се шири. Зарђало место привлачи влагу и задржава је. Да би се спречила појава рђања многи предмети од гвожђа премазују се заштитном фарбом или се пластифицирају.	САВИЈАЊЕ је обликовање материјала при којем не настају веће промене. Најлакше се савија папир од кога можемо правити различите облике а да му притом не променимо својства. У Јапану је врло заступљена вештина савијања папира и прављења различитих фигура, која се назива оригами. Могућност савијања различитих материјала зависи од бројних фактора: дебљине, температуре, тврдоће... На пример, металну жицу ћемо лако савити али не и шраф.
		
ИСТЕЗАЊЕ	ИСПАРАВАЊЕ И КОНДЕНЗОВАЊЕ	
ИСТЕЗАЊЕ је својство материјала које зависи од његове еластичности. Еластични предмети су они који, након престанка деловања одређене силе, враћају свој првобитан облик. Дакле, истезање је повратно својство материјала. Материјали који се лако истезу су гума, поједине врсте пластике и тканине. Материјали који се не истезу су стакло, дрво, метал...	ИСПАРАВАЊЕ И КОНДЕНЗОВАЊЕ односи се, пре свега, на материјале који су у течном стању. Када се нека течност (на пример вода) загрева она прелази у гасовито стање (пару) и тај процес се зове испаривање. Супротан процес је кондензовање, тј. ако се пара хлади она ће прећи у течно стање. На пример, овај процес најбоље можемо уочити приликом туширања када водена пара дође у контакт са хладним огледалом па почну да се сливају капљице.	



САГОРЕВАЊЕ

САГОРЕВАЊЕ је процес који настаје на високим температурама.

Материјали који сагоре више се не могу вратити у првобитан облик.

Након сагоревања остаје пепео.

Материјали који сагоревају су:

угаљ, дрво, папир, тканина, гума.

Потребно је бити веома опрезан када се предмети од ових материјала налазе у близини ватре.



ТОПЉЕЊЕ

ТОПЉЕЊЕ је особина чврстих материјала да се, под утицајем топлоте, мењају - топе, а затим, хлађењем, могу да се врате у првобитно стање. На пример, чоколада се на већој температури топи и прелази у течно стање, а затим се може охладити и бити поново чврста. Појединим материјалима потребне су веома високе температуре да би се истопили. На пример, метал и стакло топе се у посебним пећима.

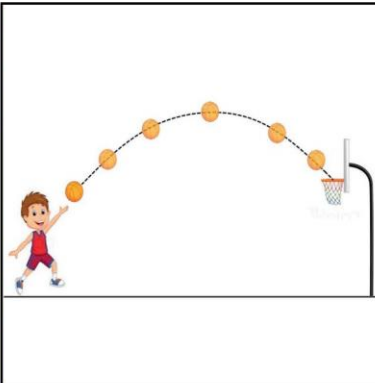
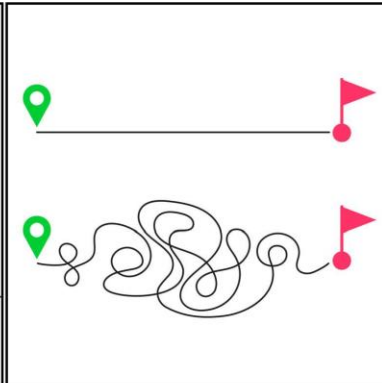
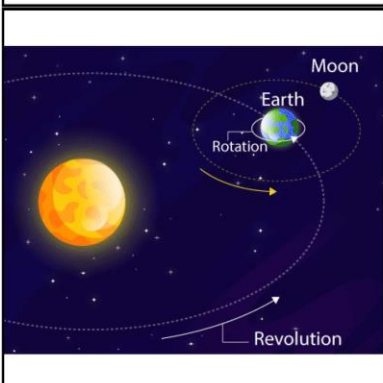
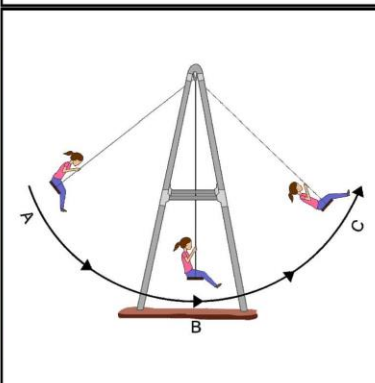
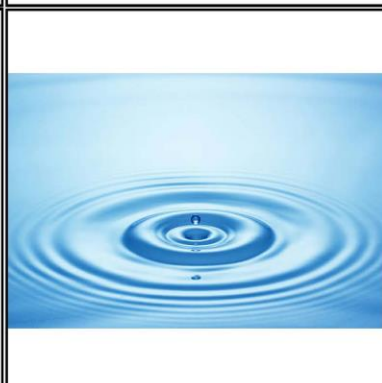
Прилог 10: Монтесори картице за обраду садржаја *Течности*

		
МЕД	ЛИМУНАДА	ВОДА
МЕД по свим карактеристикама спада у течности. Мед је сличан сирупу а добијамо га од пчела. Мирис, боја и укус зависе од врсте меда, односно цвећа од кога су га пчеле направиле. Тако можемо разликовати ливадски, шумски, багремов и друге врсте меда. Мед је великим делом сачињен од фруктозе и глукозе (врсте шећера) што му даје слadak укус али га и чини густим. Многим људима ово је омиљена посланица а чувена су и његова лековита својства. Мед је течност која, попут свих других, тече али најспорије.	ЛИМУНАДА је највећим делом сачињена од воде. Сок исцеђен из лимуна такође је највећим делом састављен од воде. Али да бисмо добили лимунаду, која представља jako здрав напитаk, потребно је да у воду исцедимо лимунов сок и додамо мало шећера. Дакле, лимунов сок ће променити укус воде, као и шећер. Ипак, количина шећера у лимунади није довољна да би у битној мери утицала и на густину. Вода ће разблажити лимунов сок и растворити шећер и на тај начин добијамо укусан и здрав напитаk.	ВОДА је најраспрострањенија и најважнија течност. Три четвртине Земљине површине је под водом. Две трећине човекове масе чини вода. Воде у природи има у океанима, морима, рекама... подземним водама и др. Вода је добар растварач. Вода коју пијемо не сме да садржи штетне материје. Вода садржи бројне растворљиве материје па наилазимо на називе попут минерална вода, слана вода и сл.
		
ТЕЧНОСТИ	УЉЕ	
ТЕЧНОСТИ можемо разликовати по боји и провидности. Боја и провидност течности зависе од примеса. Течности се разликују и по густини, као и по томе колико брзо теку. Све течности заузимају облик суда у којем се налазе, при чему њихова запремина остаје непромењена. Запремина се мери у литрима. Течности у суду имају само једну слободну површину, она је у додиру са ваздухом и зависи од облика суда.	УЉЕ је течност која има мању густину од воде. Са водом се не меша. Уље у води плута. За разлику од воде, најчешће је жуте боје чија нијанса зависи од биљака односно семенки чијим је цеђењем добијено. Такође, карактерише га и специфичан укус. Тече брже од меда, али спорије од воде. Заузима облик посуде у којој се налази попут свих течности. Уље је важно у исхрани човека и неизоставна свакодневна намирница.	

Прилог 11: Монтесори картице за обраду садржаја *Рециклажа*

ОТПАД	РЕЦИКЛАЖА	ОДЛАГАЊЕ ПАПИРА
ОТПАД настаје када људи искористе одређене предмете и они им више нису потребни. Тим отпадом, сачињеним од најразличитијих материјала, пуне кесе, канте, контејнере. Тако прикупљен отпад одвози се на места одређена за одлагање отпада а то су депоније. Велика количина отпада који производе људи утиче на загађење нашег окружења.	РЕЦИКЛАЖА је скупљање, прерада и поновно коришћење већ употребљаваних материјала. Рециклажом се смањује количина отпада, али се и поновном коришћењем већ употребљаваних материјала чувају природна богатства. Важно је да знамо да када не би било рециклаже многи ресурси из природе би једноставно нестали. Штедња, рационална куповина и рециклирање могу спасити нашу планету од загађења и нестајања многих ствари без којих живот не би био могућ. Материјали који се могу рециклирати су: папир, стакло, пластика и метал.	ОДЛАГАЊЕ ПАПИРА врши се у контејнерима који су најчешће плаве боје. Папир је један од најпогоднијих материјала за рециклажу. Рециклажа папира подразумева процес који није компликован а отпадни папир враћа у поновну употребу. Могу се рециклирати старе новине, картонске кутије, папирне кесе, сваку врсту амбалаже од папира.
ОДЛАГАЊЕ СТАКЛА	ОДЛАГАЊЕ ПЛАСТИКЕ	ОДЛАГАЊЕ МЕТАЛА
ОДЛАГАЊЕ СТАКЛА врши се у контејнерима зелене боје. Стакло је такав материјал да се може бесконачно рециклирати. Приликом рециклаже стакла, стаклени отпад се топи на високим температурама и на тај начин се добија стаклена маса. Од истопљеног стакла праве се нове боце други предмети од стакла.	ОДЛАГАЊЕ ПЛАСТИКЕ врши се у жутиим контејнерима. Веома је важно одлагати пластику јер је то један од најштетнијих материјала. Рециклирањем добија се пластична маса која касније може да се искористи за производњу нових предмета. Овај процес није једноставан јер постоји више врста пластике па их је тешко сортирати како би се рециклирали. Зато је најбоље решење да се предмети од пластике што је могуће мање користе или у потпуности избаце (пластичне кесе заменити платненим цегерима, пластичне боце стакленим.).	ОДЛАГАЊЕ МЕТАЛА најчешће се врши у контејнерима који су црвене боје. Метални предмети су присутни у свакодневној употреби и могу се рециклирати. Рециклирање метала подразумева процес обраде отпадног метала како би се добили чисти материјали који се поново могу користити. Рециклажа метала укључује радње попут сортирања, сечења, дробљења и других, а како би се направили нови употребљиви метални предмети.

Прилог 12: Монтесори картице за обраду садржаја *Кретање*

		
КРЕТАЊЕ	ПУТАЊА	ПРАВОЛИНИЈСКО/ КРИВОЛИНИЈСКО
КРЕТАЊЕ је промена положаја једног тела у односу на друго тело. Када се положај једног тела мења у односу на друго, кажемо да се то тело креће. Тела могу да се крећу на различите начине. Хођење, пливање, летење, трчање, падање, котрљање... све су то различити начини кретања. У природи се све креће.	ПУТАЊА је стварна или замишљена линија по којој се неко тело креће. Путању/линију по којој се неко тело креће не можемо увек да видимо, али можемо да је замислимо. Уколико препознајемо трагове различитих животиња, можемо да одредимо тачну путању њиховог кретања. Како се неко тело креће зависи и од облика путање.	ПРАВОЛИНИЈСКО КРЕТАЊЕ је кретање неког тела по путањи коју чини права линија. КРИВОЛИНИЈСКО КРЕТАЊЕ је кретање неког тела по путањи коју чини крива линија. На пример, када нешто записујемо у свесци, наша оловка креће се правом линијом. То кретање називамо праволинијским. Када се играмо возићем који се креће по шинама које су кривудае, такво кретање називамо криволинијским.
		
КРУЖНО КРЕТАЊЕ	ПЕРИОДИЧНО	ТАЛАСНО
КРУЖНО КРЕТАЊЕ је такође криволинијско кретање ако посматрамо облик путање/линије по којој се тело креће. Та линија је кружног облика па га зато тако и називамо. Много је примера кружног кретања. Казаљке на сату крећу се кружно. Деца која се возе на рингшпили, шестар, планете око Сунца крећу се кружним кретањем.	ПЕРИОДИЧНО КРЕТАЊЕ је оно код ког се тело за исто време враћа у претходни положај. Када се, на пример, љуљамо на љуљашци наше тело се креће по кривој линији и докле год се љуљамо одређеном јачином кретање се све време понавља. Клатно се креће на исти начин. Клатно полази из највишег положаја своје путање, положаја А, пролази кроз положај В и долази у положај С. Затим се истом путањом враћа у положај А. Кретање љуљашке и клатна не би били могући да нас Земља стално не привлачи.	ТАЛАСНО КРЕТАЊЕ је такође једна врста кретања која настаје када, на пример, бацимо каменчић у воду. Треперењем неког тела настају звучни таласи. Звук је дакле врста таласног кретања. Тела која производе звук називамо звучним изворима. Свет који нас окружује препун је звукова. Људски глас настаје када ваздух из плућа покрене гласне жице које затрепери и на тај начин стварају звук. Када жице на гитари или тамбури затрепери такође настаје звук. Код кларинета звук производи кретање ваздуха. Звуку је потребна средина кроз коју се преноси ваздух или неки други материјал.

Прилог 13: Тест Животне заједнице

Име и презиме _____

Одељење _____

TECT

1. Заокружи слово испред тачне тврдње.

- а) Живойна заједница је њросјор насјанањен живим бићима.
б) Све биљке и животиње које живе на једном живом сјанишју чине живу заједницу њој сјанишја.

2. Повежи називе животних заједница са одговарајућим појмом с десне стране.

језеро

шума

δαρα

ливада

Њива

река

водена животиња заједница

койнена живојна заједница

- ### 3. Одреди животну заједницу на основу описа.

Природне копнене животне
заједнице у којима живе
различите дрвенасте и зељасте
биљке, као и много животиња.

Могу бити листопадне, четинарске и мешовите. Од дрвећа се издваја храст, буква, јасен... али расту и кукурек, добичасто воће и гљиве.

Од животиња се могу видети:
јазавац, јелен, веверица,
лисица, а у забаченијим
деловима живе и медвед и вук.
Називамо их „плућима
планете“.

Плански уређене зелене површине. У њима се налази многобројно дрвеће, како зимзелено тако и листопадно, као жбуње, цвеће, трава.

Називамо их „плућима града“.
У њима се од биљака срећу:
кестен, леска, липа, бор, јела,
бреза, платан, ружа, лала,
перуника, јоргован и многе
друге.

Од животиња можемо издвојити:
голубове, врапце, веверице,
коса, сенице, гаврана, свраку и
друге.

Природна водена животна заједница. Углавном се налази у равничарским крајевима и у близини већих река. Плиће су од језера па светлост продире до њиховог дна. Лети често пресуше, а зими се заледе. У њима живе многе биљке и животиње попут трске, локвања, рогоза, пужа, комараца, жаба, рода, чапљи и др. Неке птице се гнезде у њиховој близини, скривене у трсци и рогозу.

4. Црвеном бојом подвуци све животиње које припадају бари, зеленом ливади, а плавом њиви:

жаба йољски миш крѣица йайка йчела комарац вилин коњиц

5. Među navedenim, zaokruži lekovite vrste biljaka:

хајдучка џрава рузмарин лала лаванда ружа љубичица џрска жалфија

6. Одабери једну лековиту биљку коју знаш и наведи њене основне особине.

--	--

7. Прецртај појам који не припада низу.

ливада њарк њоврњњак воћњак виноњраг рибњак њива

Објасни зашто појам који си прецртао не припада датом низу.

8. Повежи линијама животиње са описом њихове прилагођености условима живота.

рода	врењена сњо њело
њањка	њловне кожице
риба	гуњ клљун и гуње ноње

9. Црвеном бојом подвуци све биљке које припадају бари, зеленом ливади, а плавом њиви.

локвањ њшеница сунцокрењ бела рада роњоз шећерна рења
гейшелина

10. Повежи врсту дрвета са типом шуме којој припада.

храсњ	
бор	лисњоњагна шума
јела	
лиња	
срча	зимзелена шума
бреза	

11. Наведи примере биљака и животиња које могу да живе и у бари и у језеру.

12. Које послове човек обавља на њиви?

13. Наведи једно језеро из свог краја.

14. Објасни разлику између гајених и самониклих биљака.

Прилог 14: Тест *Материјали и Кретање*

Име и презиме _____

Одељење _____

ТЕСТ

1. а) Испод слике сваког предмета напиши назив материјала од ког је направљен.











б) Наведи називе још три материјала која знаш.

2. Заокружи слова испред тачних тврдњи:

- а) Под утицајем човека и природе материјали трпе промене које могу бити повратне и неповратне.
- б) Материјали не могу да трпе никакве промене.
- в) Метал се на хладноћи шири.
- г) Путер, чоколада и восак се приликом загревања топе, а када се охладе поново очврсну.
- д) Један предмет може бити направљен од само једног материјала.
- ђ) Један предмет може бити направљен од више различитих материјала.

3. Жице на далеководима су зими затегнуте, а лети опуштене. Објасни зашто је то тако.

4. Пажљиво прочитај текст и напиши о којој појави је реч.

Дешава се металним предметима када су у додиру са влаћом. Такође, предметима који су најољу незашићени њоуи њвоздених оџрада, клуџа, ауџомобила.... Црвенкасије је боје. Када једном зајочне више се не заусџавља већ се шири. Да би се ова џојава сџречила мноџи џредмеџи од џвожђа џремазују се зашиџиџном фарбом.

Ова појава зове се _____.

5. Наведи основна својства течности.

6. Наведи три врсте течности које знаш.

7. Шта све може да утиче на брзину растварања неке материје у води?

8. Шерпа је направљена од метала јер знамо да метал добро проводи топлоту. Дршке су најчешће направљене од дебље пластике. Зашто?

9. Допуни следеће реченице:

Места за одлагање веће количине отпада зову се _____.

Сакупљање, прерада и поновна употреба већ коришћеног материјала назива се _____.



Овај знак на неком предмету означава да он може да се _____.

10. Обој одговарајућом бојом сваку канту за одлагање отпада. Добро прочитај шта на њој пише.



11. Испред тврдње која је тачна стави слово Т, односно Н ако је тврдња нетачна.

☐
☐
☐

Промена положаја једног тела у односу на друго назива се кретање.

Тела се крећу на различите начине.

Сиварна или замишљена линија по којој се тело крећу зове се трајекторија.

12. Наведи два примера праволинијског и два примера криволинијског кретања.

_____	_____
_____	_____

13. Шта утиче на пређено растојање неког тела?

14. Како настају звучни таласи?

Прилог 15: Примарни подаци са тестова знања

Табела 52. Примарни подаци који се односе на резултате прве групе испитаника на тесту Материјали и Кретање (контролна група) и тесту Животне заједнице (експериментална група)

Шифра испитаника	НЗР	Назив материјала	Својства материјала	Утицај топлоте	Појава корозије	Својства течности	Врсте течности	Брзина растварања	Проводљивост топлоте	Рециклирање	Одлагање отпада	Кретање	Правoliniјско-кривoliniјско кретање	Пређено растојање	Звучни таласи	Тест Материјали и Кретање Σ	Животна заједница	Копнене и водене заједнице	Назив животне заједнице	Припадност животној заједници	Лековите биљке	Опис лековите биљке	Култивисане животне заједнице	Прилагођеност условима живота	Биљке у животним заједницама	Врста шуме	Биљке и животиње бара и језера	Послови на њиви	Пример језера	Разлика између гајених и самониклих биљака	Тест Животне заједнице Σ
101	61	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0	0	8	1	2	3	0	2	3	0	0	2	2	3	1	2	0	21
102	72	2	0	3	2	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	14	1	2	0	0	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	25
103	47	2	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	2	0	0	0	3	0	0	2	0	0	1	2	2	13
104	81	2	2	3	2	2	1	2	3	0	2	0	0	0	0	19	1	2	3	0	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	28
105	75	2	2	0	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	9	1	2	0	2	2	3	3	2	2	2	3	1	0	0	23
106	54	2	2	3	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	12	1	2	3	2	2	3	3	0	0	0	3	1	2	2	24
107	62	2	0	3	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	9	1	2	3	2	2	3	3	0	2	0	3	1	0	2	24
108	59	2	2	3	0	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	13	1	2	3	2	2	3	0	2	2	0	0	1	2	2	22
109	74	2	2	3	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12	1	2	3	2	2	3	0	0	2	2	3	1	0	2	23
110	78	2	2	3	0	0	1	0	3	0	2	0	0	0	0	13	1	2	0	2	0	3	0	2	2	2	0	1	2	2	19
111	52	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	2	11
112	70	2	2	3	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	13	1	2	3	2	2	3	3	0	2	2	3	1	2	2	28
113	68	2	2	0	0	0	1	2	3	0	2	1	0	0	0	13	1	2	0	0	2	3	3	0	2	2	0	1	2	2	20
114	42	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	6	0	2	0	0	2	0	3	0	2	0	3	0	2	2	16
115	66	2	0	3	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	8	1	0	3	2	0	3	0	0	2	2	3	1	0	2	19
116	56	2	0	0	2	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	8	1	2	3	2	2	0	0	0	0	2	3	1	0	0	16
117	80	2	2	3	0	2	1	0	0	0	2	1	0	3	0	16	0	2	3	2	2	3	0	2	2	2	3	1	0	2	24
118	63	2	2	3	2	2	1	0	0	0	2	0	3	0	0	17	1	2	3	2	2	0	0	2	2	0	3	1	2	2	22
119	65	2	2	0	2	2	1	0	0	2	2	0	3	0	0	16	1	2	3	2	2	0	0	2	2	2	0	1	0	2	19
120	70	2	2	3	0	2	1	0	0	0	2	1	3	0	0	16	1	2	3	2	2	3	0	2	2	2	0	1	2	0	22
121	64	2	2	0	2	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	12	1	2	3	2	2	0	0	0	2	2	3	1	2	0	20
122	77	2	2	3	0	0	1	2	3	0	2	0	3	0	2	20	1	2	3	2	2	3	3	0	0	2	3	1	2	2	26
123	83	2	0	3	0	2	1	0	3	2	2	0	3	0	0	18	1	2	3	2	2	0	0	2	2	2	3	1	2	2	24
124	81	2	2	0	2	2	1	2	3	2	2	0	3	0	0	21	1	2	3	2	2	3	3	0	2	2	3	1	2	2	28
125	80	2	2	0	2	2	1	2	3	2	0	0	3	0	0	19	1	2	3	2	2	0	3	2	2	2	3	1	0	2	25
126	84	2	2	0	0	2	1	0	3	2	2	0	0	0	0	14	1	2	3	2	2	3	0	2	2	2	3	1	0	2	25
127	52	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	5	1	2	0	2	0	3	0	0	0	2	3	1	0	2	16
128	66	2	0	3	0	2	1	0	3	0	2	0	3	0	0	16	1	2	3	2	2	0	3	2	2	2	0	1	0	2	22
129	81	2	2	3	0	0	1	0	3	0	2	1	3	3	0	20	1	2	3	2	2	3	0	2	2	2	3	1	2	2	27

Шифра испитаника	НЗР	Назив материјала	Својства материјала	Утицај топлоте	Појава корозије	Својства течности	Врсте течности	Брзина растварања	Проводљивост топлоте	Рециклажање	Олагање отпада	Кретање	Правoliniјско-кривoliniјско кретање	Пређено растојање	Звучни таласи	Тест Материјали и Кретање Σ	Животна заједница	Коппене и водене заједнице	Назив животне заједнице	Припадност животној заједници	Лековите биљке	Опис лековите биљке	Култивисане животне заједнице	Прилагођеност условима живота	Биљке у животним заједницама	Врста шуме	Биљке и животине бара и језера	Послови на њиви	Пример језера	Разлика између гајених и самониклих биљака	Тест Животне заједнице Σ
130	96	2	2	3	2	2	1	0	0	2	2	1	3	0	0	20	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
131	87	2	2	3	0	2	1	2	3	2	2	0	3	0	0	22	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
132	57	2	2	3	0	2	1	2	3	0	2	1	0	0	0	18	1	2	3	2	0	3	3	2	2	2	0	1	2	2	25
133	79	2	2	0	2	2	1	2	3	0	2	1	0	0	0	17	1	2	3	2	2	3	3	0	2	2	3	1	2	2	28
134	37	2	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	7	1	2	0	2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	11
135	52	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	5
136	64	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	2	2	3	3	2	0	2	0	1	2	2	22
137	41	2	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	2	3	0	2	3	0	0	0	2	3	1	0	0	16
138	76	2	0	3	0	2	1	2	3	0	0	1	3	0	0	17	1	2	3	2	2	3	0	2	2	2	3	1	2	2	27
139	81	2	2	3	0	0	1	2	0	0	2	1	3	0	0	16	1	2	0	0	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	25
140	71	2	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	2	3	2	2	3	0	2	2	0	3	1	2	0	23
141	59	2	0	0	0	2	1	2	0	0	2	0	0	0	0	9	1	2	0	2	0	3	0	2	2	2	3	1	2	2	22
142	55	2	2	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0	9	1	2	3	2	2	0	0	0	2	2	0	1	0	2	17
143	60	2	0	0	0	2	1	0	3	2	0	0	0	0	0	10	1	2	3	0	2	3	3	0	2	2	3	1	2	0	24
144	41	2	0	0	0	2	1	0	0	0	2	1	3	0	0	11	1	2	0	0	2	3	0	2	0	2	0	1	0	2	15
145	77	2	2	0	2	2	1	0	3	0	2	0	3	3	0	20	1	2	3	2	2	3	0	2	2	2	0	1	0	2	22
146	85	2	2	3	2	2	1	2	3	0	0	1	3	3	2	26	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
147	79	2	0	3	2	2	1	0	3	2	2	0	3	0	2	22	1	2	3	2	2	3	3	2	2	0	3	1	2	2	28
148	82	2	2	3	0	0	1	2	0	2	2	1	3	3	0	21	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
149	31	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	9
150	74	2	2	3	0	2	1	2	0	0	2	0	3	0	0	17	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
151	73	2	2	3	2	2	1	2	0	0	2	0	0	3	0	19	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	0	1	2	2	27
152	64	2	0	3	2	0	1	2	3	2	2	0	3	0	0	20	1	2	3	2	2	3	0	2	2	2	0	1	2	2	24
153	57	2	2	3	0	0	0	0	0	2	2	1	3	0	0	15	1	2	3	2	2	3	0	0	2	2	0	1	0	2	20
154	88	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	0	3	0	0	24	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
Сума (Σ)	3629	108	70	90	36	64	50	38	66	30	78	22	72	18	6	748	50	104	117	84	88	123	75	66	90	88	108	51	72	86	1202
Просек (М)	67,20	2,00	1,30	1,67	0,67	1,19	0,93	0,70	1,22	0,56	1,44	0,41	1,33	0,33	0,11	13,85	0,93	1,93	2,17	1,56	1,63	2,28	1,39	1,22	1,67	1,63	2,00	0,94	1,33	1,59	22,26

Табела 53. Примарни подаци који се односе на резултате друге групе испитаника на тесту Материјали и Кретање (експериментална група) и тесту Животне заједнице (контролна група)

Шифра испитаника	НЗР	Назив материјала	Својства материјала	Утицај топлоте	Појава корозије	Својства течности	Врсте течности	Брзина растварања	Проводљивост топлоте	Рециклажање	Одлагање отпада	Кретање	Правoliniјско-кривoliniјско кретање	Пређено растојање	Звучни таласи	Тест Материјали и Кретање Σ	Животна заједница	Копнене и водене заједнице	Назив животне заједнице	Припадност животној заједници	Лековите биљке	Опис лековите биљке	Култивисане животне заједнице	Прилагођеност условима живота	Биљке у животним заједницама	Врста шуме	Биљке и животиње бара и језера	Послови на њиви	Пример језера	Разлика између гајених и самониклих биљака	Тест Животне заједнице Σ	
201	59	2	0	3	0	2	1	2	3	2	2	1	3	0	0	21	1	2	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	11
202	87	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	0	0	0	2	0	2	3	1	2	0	18	
203	33	2	0	3	0	0	0	0	3	0	2	1	3	0	2	16	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	2	0	9	
204	75	2	2	3	2	2	1	0	3	2	2	1	3	3	2	28	1	2	0	2	2	0	0	2	0	2	3	1	2	0	17	
205	82	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	0	2	2	3	3	2	2	2	0	0	0	2	21	
206	74	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	0	0	2	24	0	2	3	0	2	0	0	0	2	2	3	1	2	2	19	
207	69	2	2	3	2	0	1	2	3	2	2	1	3	3	0	26	0	2	3	0	2	3	3	0	2	2	0	0	2	0	19	
208	76	2	2	3	2	2	1	2	3	0	2	1	3	3	2	28	1	2	0	0	0	0	0	2	0	2	3	1	2	2	15	
209	57	2	2	3	2	2	1	0	0	2	2	1	3	0	2	22	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	
210	76	2	2	3	2	0	1	2	3	2	2	1	3	0	2	25	1	2	0	2	2	0	0	0	0	2	3	1	2	2	17	
211	67	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	0	0	25	1	2	3	2	0	0	3	0	0	0	3	1	0	0	2	17
212	63	2	2	3	0	2	1	2	3	2	2	0	0	0	2	21	0	2	0	0	0	3	0	2	0	0	3	0	2	0	12	
213	41	2	2	0	2	0	1	2	0	2	2	0	3	0	2	18	1	2	0	2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	11	
214	71	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	0	0	25	0	2	3	2	0	0	0	0	2	2	0	1	0	2	14	
215	79	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	2	0	0	2	2	2	0	1	2	0	19	
216	85	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	0	0	3	2	2	2	3	1	2	2	25	
217	74	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	0	0	0	2	2	2	0	1	2	2	19	
218	48	2	2	3	2	2	1	0	3	2	2	0	0	0	2	21	1	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	11	
219	76	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	0	28	1	2	0	2	0	3	0	2	2	2	0	1	2	2	19	
220	68	2	2	3	2	2	1	2	3	2	0	1	3	0	0	23	0	2	0	0	2	3	0	0	0	2	3	1	2	2	17	
221	79	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	0	0	3	0	2	2	3	1	2	2	23	
222	41	2	0	0	0	2	1	2	3	0	2	0	0	0	0	12	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	5	
223	54	2	0	3	2	2	1	0	3	2	2	0	3	0	0	20	0	2	3	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	12	
224	80	2	2	3	2	2	1	2	3	2	0	1	3	3	2	28	0	2	0	0	0	3	3	0	2	2	3	1	2	2	20	
225	73	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	0	2	0	3	0	0	2	2	3	1	0	2	18	
226	62	2	2	3	2	2	1	0	3	2	0	1	3	0	2	23	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	2	2	13	
227	51	2	2	3	0	2	1	2	3	2	0	1	0	3	2	23	0	2	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	2	2	11	
228	42	2	2	3	0	0	1	2	0	0	2	0	3	0	0	15	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	7	
229	70	2	2	3	2	0	0	2	3	2	2	1	3	3	0	25	1	0	3	2	0	0	3	2	0	0	3	1	2	0	17	
230	67	2	2	3	2	2	1	0	3	2	0	1	3	3	0	24	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	3	1	2	0	10	
231	71	2	2	3	0	2	1	2	3	0	2	1	3	3	2	26	1	2	0	0	0	3	0	0	2	2	3	1	2	2	18	
232	62	2	0	3	2	2	1	2	3	2	0	1	3	0	2	23	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	10	
233	79	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	0	2	27	0	2	3	2	2	0	0	2	2	0	3	1	2	2	21	
234	74	2	2	3	2	2	1	0	3	2	0	1	3	0	2	23	1	2	3	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	2	0	13

Шифра испитаника	ИЗР	Назив материјала	Својства материјала	Утицај топлоте	Појава корозије	Својства течности	Врсте течности	Брзина растварања	Проводљивост топлоте	Рециклирање	Одлагање отпада	Кретање	Правoliniјско-кривoliniјско кретање	Пређено растојање	Звучни таласи	Тест Материјали и Кретање Σ	Животна заједница	Копнене и водене заједнице	Назив животне заједнице	Припадност животној заједници	Лековите биљке	Опис лековите биљке	Култивисане животне заједнице	Прилагођеност условима живота	Биљке у животним заједницама	Врста шуме	Биљке и животиње бара и језера	Послови на њиви	Пример језера	Разлика између гајених и самониклих биљака	Тест Животне заједнице Σ	
235	68	2	2	3	2	2	1	0	3	0	2	0	3	3	2	25	0	2	0	0	2	3	3	2	0	2	3	1	2	0	20	
236	62	2	2	3	0	0	1	2	0	0	2	1	3	0	2	18	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	7	
237	81	2	2	3	2	2	1	2	3	0	2	1	3	0	2	25	1	2	0	0	2	3	0	0	2	2	3	1	0	2	18	
238	87	2	0	3	2	0	1	2	0	2	2	1	3	0	2	20	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	2	2	13	
239	63	2	2	3	0	0	1	0	3	0	2	1	3	0	2	19	0	2	0	0	2	3	0	2	0	0	3	0	2	2	16	
240	88	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	0	0	3	2	2	2	3	1	2	2	25	
241	56	2	0	3	0	0	1	2	3	0	2	1	0	0	2	16	0	2	3	0	0	0	0	0	2	2	0	1	2	0	12	
242	69	2	2	3	2	2	1	2	3	0	2	1	3	0	2	25	0	2	0	0	2	3	0	2	2	0	3	1	2	2	19	
243	63	2	2	3	0	2	1	2	3	2	2	0	3	0	2	24	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	2	0	10	
244	74	2	2	3	2	0	1	2	3	0	2	1	3	3	2	26	1	2	3	2	0	0	0	0	0	2	3	1	2	0	16	
245	47	2	0	3	2	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	14	0	2	3	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	8	
246	73	2	2	3	2	2	1	2	0	2	2	1	3	0	0	22	1	2	3	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	16
247	66	2	2	3	2	2	1	0	3	2	0	1	3	0	0	21	0	2	0	2	0	0	0	2	2	2	0	1	0	2	13	
248	72	2	2	0	2	2	1	2	3	2	2	0	3	0	2	23	1	2	0	2	0	3	0	0	0	2	3	1	0	0	14	
249	73	2	2	3	2	2	1	0	3	0	2	1	3	0	2	23	1	2	0	0	0	3	3	2	2	0	3	1	2	2	21	
250	70	2	2	3	2	0	1	2	3	2	2	1	3	3	0	26	0	2	3	0	2	3	3	0	2	0	0	0	2	0	17	
251	58	0	2	3	0	2	1	0	3	0	0	1	3	0	2	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	2	0	8	
252	81	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	0	0	3	2	0	2	0	1	0	0	16	
253	74	2	2	3	2	2	1	2	3	0	2	1	3	0	2	25	1	2	0	0	2	3	0	0	0	0	3	0	2	2	15	
254	63	2	2	3	0	2	1	2	3	0	2	1	3	0	2	23	1	2	0	0	2	0	0	2	0	0	3	1	2	2	15	
255	61	2	2	0	2	0	1	2	3	2	2	0	3	0	2	21	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	7	
256	65	2	2	3	2	0	1	2	0	0	2	1	0	0	2	17	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	1	0	0	9	
257	78	2	2	3	2	2	1	2	3	2	0	1	3	3	2	28	1	2	3	2	0	0	3	2	0	2	0	1	0	2	18	
258	72	2	2	3	2	2	1	0	3	2	0	1	3	0	0	21	0	2	3	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	
259	82	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	0	1	0	0	23	
260	74	2	2	3	2	0	1	2	3	2	2	1	3	0	2	25	0	2	0	0	2	0	3	2	0	2	0	1	2	2	14	
261	57	2	2	3	2	2	1	0	0	0	2	1	0	0	2	17	0	2	3	0	0	0	0	2	2	0	3	0	0	0	12	
262	77	2	2	3	2	2	1	2	3	0	2	1	3	3	2	28	1	2	3	2	2	0	0	0	2	2	0	1	0	2	17	
263	91	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	0	2	0	0	2	3	0	2	0	2	0	1	0	2	14	
264	39	2	0	3	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	
265	67	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	0	0	25	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	8	
Сума (Σ)	4416	128	112	183	102	98	63	98	168	90	106	53	165	75	94	1535	36	126	81	58	42	57	48	58	60	88	102	48	80	66	950	
Просек (М)	67,94	1,97	1,72	2,82	1,57	1,51	0,97	1,51	2,58	1,38	1,63	0,82	2,54	1,15	1,45	23,62	0,55	1,94	1,25	0,89	0,65	0,88	0,74	0,89	0,92	1,35	1,57	0,74	1,23	1,02	14,62	

Табела 54. Примарни подаци који се односе на резултате прве групе испитаника на ретесту Материјали и Кретање (контролна група) и тесту Животне заједнице (експериментална група)

Шифра испитаника	НЗР	Назив материјала	Својства материјала	Утицај топлоте	Појава корозије	Својства течности	Врсте течности	Брзина растварања	Проводљивост топлоте	Рециклирање	Одлагање отпада	Кретање	Правoliniјско-кривoliniјско кретање	Пређено растојање	Звучни таласи	Тест Материјали и Кретање Σ	Животна заједница	Копнене и волене заједнице	Назив животне заједнице	Припадност животној заједници	Лековите биљке	Опис лековите биљке	Култивисане животне заједнице	Прилагођеност условима живота	Биљке у животним заједницама	Врста шуме	Биљке и животиње бара и језера	Послови на њиви	Пример језера	Разлика између гајених и самониклих биљака	Тест Животне заједнице Σ
101	61	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0	0	8	1	2	0	2	2	0	0	0	2	2	3	1	2	0	17
102	72	2	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	6	1	2	0	0	2	3	0	2	2	2	3	1	2	0	20
103	47	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	2	0	0	0	3	0	2	2	0	0	1	0	0	11
104	81	2	0	0	2	2	1	2	3	0	2	0	0	0	0	14	1	2	3	0	2	0	3	2	2	2	3	1	2	2	25
105	75	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	5	1	2	0	2	2	3	0	2	2	2	3	1	0	0	20
106	54	2	2	3	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	12	1	2	3	2	2	3	0	0	0	0	3	1	2	2	21
107	62	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	5	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	0	1	0	0	23
108	59	2	2	3	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	11	1	2	3	2	2	3	0	2	0	0	0	1	2	2	20
109	74	2	2	3	2	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	15	1	2	3	2	2	3	3	0	0	0	3	1	2	0	22
110	78	2	2	3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	10	1	2	0	2	2	3	0	0	2	2	0	1	0	2	17
111*	52	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
112	70	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	5	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
113	68	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	6	1	2	0	0	2	3	0	0	2	2	0	1	0	2	15
114	42	2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6	1	2	0	0	0	0	0	2	2	0	3	1	0	0	11
115	66	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	1	2	0	10
116	56	2	0	0	2	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	8	1	2	3	2	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0	15
117*	80	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
118	63	2	2	3	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	12	1	2	3	2	2	0	0	2	2	0	0	1	0	2	17
119	65	2	2	3	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	10	1	2	3	2	2	0	0	2	2	2	0	0	0	0	16
120	70	2	2	3	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0	0	12	1	2	3	2	2	3	0	2	2	2	0	1	0	0	20
121	64	2	2	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	9	1	2	3	2	2	0	0	0	2	2	0	1	2	0	17
122	77	2	0	3	0	0	1	0	3	0	2	0	0	0	2	13	1	2	3	2	2	3	3	2	2	0	3	1	2	0	26
123	83	2	0	0	2	0	1	0	0	2	2	0	3	0	0	12	1	2	3	2	2	0	3	0	2	2	0	1	2	0	20
124	81	2	2	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	10	1	2	3	2	2	3	3	2	2	0	3	1	2	2	28
125	80	2	0	0	2	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	9	1	2	3	2	2	3	3	0	2	0	3	1	0	0	22
126	84	2	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0	7	1	2	3	0	2	3	0	0	2	2	3	1	0	2	21
127	52	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	0	0	2	0	2	0	1	2	0	11
128	66	2	0	3	2	2	1	0	0	0	0	1	3	0	0	14	1	2	3	2	2	3	0	2	0	2	0	1	0	2	20
129	81	2	2	3	2	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	16	1	2	3	2	2	3	3	2	0	2	3	1	0	2	26

* Испитаници који су радили иницијалне тестове али су били одсутни током поновног тестирања.

Шифра испитаника	НЗР	Назив материјала	Својства материјала	Утицај топлоте	Појава корозије	Својства течности	Врсте течности	Брзина растварања	Проводљивост топлоте	Рециклажање	Олагање отпада	Кретање	Правoliniјско-кривoliniјско кретање	Пређено растојање	Звучни таласи	Тест Материјали и Кретање Σ	Животна заједница	Коппене и водене заједнице	Назив животне заједнице	Припадност животној заједници	Лековите биљке	Опис лековите биљке	Култивисане животне заједнице	Прилагођеност условима живота	Биљке у животним заједницама	Врста шуме	Биљке и животине бара и језера	Послови на њиви	Пример језера	Разлика између гајених и самониклих биљака	Тест Животне заједнице Σ
130	96	2	2	3	2	2	1	2	0	2	2	1	0	0	0	19	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
131	87	2	2	3	2	2	1	0	3	2	0	0	3	0	0	20	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	0	1	2	2	27
132	57	2	0	3	2	2	1	0	3	0	0	1	0	0	0	14	1	2	3	2	2	0	3	2	0	2	0	1	2	2	22
133	79	2	2	3	0	2	1	2	3	2	2	1	0	3	3	26	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
134	37	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	6
135	52	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
136	64	2	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	2	0	2	2	0	3	2	0	0	0	1	2	2	17
137	41	2	2	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	3	2	0	3	0	0	0	0	3	1	0	0	13
138	76	2	0	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	8	1	2	3	2	2	3	0	2	0	2	3	1	2	2	25
139	81	2	2	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	8	1	2	0	2	2	3	0	2	2	2	3	1	2	2	24
140	71	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	2	3	2	2	3	0	0	0	0	3	1	2	0	19
141	59	2	0	0	0	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	8	1	2	0	0	0	3	0	2	2	2	3	1	2	2	20
142	55	2	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	7	1	2	3	2	0	0	0	2	0	2	0	1	0	2	15
143	60	2	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	7	1	2	3	0	2	3	3	0	2	2	3	1	2	0	24
144	41	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	2	0	2	0	3	0	2	2	0	0	1	2	2	17
145	77	2	2	2	0	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	13	1	2	3	2	2	3	0	2	2	0	3	1	2	2	25
146	85	2	2	3	2	2	1	2	0	0	0	1	3	0	0	18	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
147	79	2	0	0	2	2	1	0	0	2	0	0	3	0	2	14	1	2	3	2	0	3	3	2	2	0	3	1	2	2	26
148	82	2	2	0	2	0	1	2	0	2	2	1	0	0	0	14	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	0	2	28
149	31	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0	7
150	74	2	2	0	0	2	1	2	0	2	0	1	0	0	0	12	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
151	73	2	0	3	2	2	1	2	0	0	2	1	0	0	0	15	1	2	3	2	2	3	3	2	2	0	0	1	2	2	25
152	64	2	0	0	2	0	1	2	0	2	2	0	0	0	0	11	1	2	3	0	2	3	0	2	2	2	0	1	2	2	22
153	57	2	0	3	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	9	1	2	3	2	2	3	0	0	2	0	1	0	2	2	18
154	88	2	2	0	2	2	1	2	0	2	2	1	3	0	0	19	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	30
Сума (Σ)	3629	102	42	59	44	42	48	24	27	34	38	21	33	3	7	524	48	98	108	84	80	108	63	70	72	70	84	48	62	60	1055
Просек (М)	67,20	1,89	0,78	1,09	0,81	0,78	0,89	0,44	0,50	0,63	0,70	0,39	0,61	0,06	0,13	9,70	0,89	1,81	2,00	1,56	1,48	2,00	1,17	1,30	1,33	1,30	1,56	0,89	1,15	1,11	19,54

Табела 55. Примарни подаци који се односе на резултате друге групе испитаника на ретесту Материјали и Кретање (експериментална група) и тесту Животне заједнице (контролна група)

Шифра испитаника	НЗР	Назив материјала	Својства материјала	Утицај топлоте	Појава корозије	Својства течности	Врсте гечности	Брзина растварања	Проводљивост топлоте	Рециклирање	Одлагање отпада	Кретање	Правoliniјско-кривoliniјско кретање	Пређено растојање	Звучни таласи	Тест Материјали и Кретање Σ	Животна заједница	Копнене и водене заједнице	Назив животне заједнице	Припадност животној заједници	Лековите биљке	Опис лековите биљке	Култивисане животне заједнице	Прилагођеност условима живота	Биљке у животним заједницама	Врста шуме	Биљке и животиње бара и језера	Послови на њиви	Пример језера	Разлика између гајених и самониклих биљака	Тест Животне заједнице Σ
201	59	2	2	0	2	2	1	2	3	2	2	1	0	0	0	19	0	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	9
202	87	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	0	28	1	0	0	2	0	0	0	2	0	2	3	1	2	0	13
203	33	2	0	0	2	0	1	0	3	0	2	1	3	0	2	16	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
204	75	2	2	3	2	2	1	2	0	2	2	1	3	3	2	27	1	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	10
205	82	2	2	3	2	2	1	2	0	2	2	1	3	3	2	27	1	2	0	0	2	0	0	2	0	2	0	1	0	0	10
206	74	2	2	3	2	2	1	2	3	2	0	1	0	0	2	22	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	3	1	0	0	10
207	69	2	0	3	2	0	1	2	3	2	2	1	0	3	2	23	0	2	0	0	2	0	3	0	2	0	0	1	2	0	12
208	76	2	2	3	2	2	1	2	3	0	0	1	3	3	2	26	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	8
209*	57	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
210	76	2	2	3	0	0	1	2	3	2	2	0	3	0	2	22	1	2	0	2	2	0	0	0	0	2	0	1	0	2	12
211	67	2	2	0	2	2	1	2	3	2	2	1	3	0	0	22	0	2	0	0	2	0	3	0	0	0	0	1	0	0	8
212	63	2	0	3	0	2	1	2	3	2	2	1	0	0	2	20	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	5
213	41	2	2	0	2	2	1	0	3	2	2	1	3	0	2	22	0	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	8
214	71	2	2	3	2	0	1	2	3	2	2	0	3	0	2	24	0	2	3	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	10
215	79	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	13
216	85	2	2	3	2	2	1	0	3	2	0	1	3	3	2	26	1	2	0	2	0	0	0	2	2	2	0	1	2	2	16
217	74	2	2	3	0	2	1	2	3	2	2	1	3	3	0	26	1	2	3	2	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	13
218	48	2	2	0	0	2	1	2	3	2	2	1	0	0	2	19	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	7
219	76	2	2	3	2	2	1	2	3	2	0	1	3	3	0	26	1	2	0	0	0	0	2	2	2	0	0	1	0	0	10
220	68	2	2	3	2	2	1	2	3	0	0	0	3	0	0	20	0	2	0	0	2	3	3	0	0	0	0	1	0	0	11
221	79	2	2	3	2	2	1	2	3	2	0	1	3	3	2	28	1	0	3	2	0	0	0	0	2	2	3	1	2	0	16
222	41	2	0	0	0	2	1	0	3	0	0	0	0	0	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
223	54	2	0	3	2	0	1	0	3	2	0	0	3	0	0	16	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	7
224	80	2	2	3	2	2	1	2	3	0	0	1	3	3	2	26	0	2	0	0	0	0	3	0	2	0	3	1	2	0	13
225	73	2	0	3	2	2	1	2	3	2	2	0	3	3	2	27	1	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	1	2	2	14
226	62	2	0	3	2	2	1	2	3	0	0	1	3	0	2	21	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	10
227	51	2	2	3	2	2	1	0	3	0	0	1	0	3	2	21	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	2	7
228	42	2	0	3	0	0	1	0	0	0	2	1	3	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
229	70	2	0	3	2	0	1	0	3	2	2	1	3	3	0	22	1	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	9
230*	67	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
231	71	2	2	3	2	0	1	0	3	0	2	0	3	3	2	23	1	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	2	2	12
232	62	2	0	3	2	2	1	0	3	2	0	1	3	0	2	21	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6

* Испитаници који су радили иницијалне тестове али су били одсутни током поновног тестирања.

Шифра испитаника	ИЗР	Назив материјала	Својства материјала	Утицај топлоте	Појава корозије	Својства течности	Врсте течности	Брзина растварања	Проводљивост топлоте	Рециклирање	Одлагање опада	Кретање	Правoliniјско- кривoliniјско кретање	Пређено растојање	Звучни таласи	Тест Материјали и Кретање Σ	Животна заједница	Копнене и водене заједнице	Назив животне заједнице	Припадност животној заједници	Лековите биљке	Опис лековите биљке	Култивисане животне заједнице	Прилагођеност условима живота	Биљке у животним заједницама	Врста шуме	Биљке и животинске бара и језера	Послови на њиви	Пример језера	Разлика између гајених и самониклих биљака	Тест Животне заједнице Σ
233	79	2	2	3	2	0	1	2	3	2	0	1	3	0	2	23	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	2	2	10
234	74	2	2	3	2	2	1	0	3	2	2	1	3	0	2	25	1	2	3	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	10
235	68	2	0	3	2	2	1	0	0	0	2	0	3	3	2	20	0	2	0	0	2	3	0	0	0	2	0	1	0	0	10
236	62	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	3	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	2	7
237	81	2	2	3	2	2	1	0	3	0	2	1	3	0	2	23	1	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	10
238	87	2	0	3	0	0	1	2	0	2	0	1	3	0	2	16	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	2	0	8
239	63	2	2	3	0	0	1	2	0	0	2	0	3	0	2	17	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	2	0	9
240	88	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	0	3	0	0	2	2	3	1	2	2	23
241*	56	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
242	69	2	0	3	2	2	1	0	3	0	2	1	3	0	2	21	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	3	1	2	2	13
243	63	0	2	3	0	2	1	2	0	2	2	1	3	0	2	20	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	2	0	6
244	74	2	2	3	2	2	1	0	0	0	2	1	3	3	2	23	1	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	11
245	47	2	0	0	2	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	11	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	5
246*	73	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
247	66	2	2	3	2	0	1	0	3	0	0	1	3	0	0	17	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
248	72	2	0	0	2	2	1	2	3	2	2	1	3	0	2	22	1	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	7
249	73	2	2	3	2	2	1	2	0	0	0	1	3	0	2	20	1	2	0	0	0	0	0	2	2	0	3	1	2	2	15
250	70	2	2	3	0	0	1	2	3	2	2	1	3	3	0	24	0	0	0	0	2	3	0	2	2	0	0	1	0	0	10
251	58	2	2	3	0	2	1	2	3	0	0	1	3	3	0	22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	4
252	81	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	0	3	0	2	26	1	2	3	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	11
253	74	2	2	3	2	2	1	2	0	0	2	0	3	0	2	21	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	7
254	63	2	0	3	0	2	1	2	3	0	0	1	3	3	0	20	1	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	2	2	12
255	61	2	2	0	2	0	1	0	0	2	2	1	3	0	2	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
256	65	2	0	3	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	12	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	1	0	0	7
257	78	2	2	3	2	2	1	2	3	0	0	1	3	3	2	26	1	2	3	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	13
258	72	2	2	3	2	0	1	0	3	2	0	0	3	0	2	20	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
259	82	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	3	2	30	1	2	3	2	2	3	0	2	2	0	3	1	0	0	21
260	74	2	2	3	2	0	1	2	3	2	2	1	0	0	0	20	0	2	0	0	0	0	3	2	0	2	0	1	0	0	10
261	57	2	2	3	2	2	1	0	0	2	2	1	0	0	2	19	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	6
262	77	2	2	3	2	2	1	2	3	0	0	1	3	3	2	26	1	2	3	2	2	0	0	0	2	2	0	1	0	0	15
263	91	2	0	3	2	2	1	2	3	2	2	0	3	3	2	27	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0	7
264	39	2	0	0	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3
265	67	2	2	3	2	2	1	2	0	2	2	0	3	0	0	21	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	6
Сума (Σ)	4416	120	82	150	94	84	61	82	132	74	76	44	147	75	84	1305	34	82	39	56	34	18	21	38	46	52	24	60	46	30	580
Просек (М)	67,94	1,85	1,26	2,31	1,45	1,29	0,94	1,26	2,03	1,14	1,17	0,68	2,26	1,15	1,29	20,08	0,52	1,26	0,60	0,86	0,52	0,28	0,32	0,58	0,71	0,80	0,37	0,92	0,71	0,46	8,92

Биографија аутора

Марија Дејковић рођена је 05. 3. 1985. године у Београду.

Основне студије уписала је на Учитељском факултету у Врању шк. 2004/2005. године. Дипломирала је 2009. године, просечном оценом 8,31 и стекла стручни назив *професор разредне наставе*. Своје образовање наставила је на истом факултету уписавши мастер академске студије за образовање учитеља. Студије је завршила 2012. године, просечном оценом 9,57, стекавши стручни назив *мастер учитељ*.

Од 2019. године студент је докторских студија из Методике разредне наставе на изборном модулу Методика наставе природе и друштва на Педагошком факултету у Врању Универзитета у Нишу.

Неколико година радила је као учитељ у ОШ „Вук Караџић“ у Врању, као и у више продужених боравака. Од 2021. године ангажована је на Педагошком факултету у Врању као асистент за ужу научну област Методика наставе природе и друштва.

Аутор је десетак стручних и научних радова.

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

МОГУЋНОСТИ И ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ МОНТЕСОРИ МАТЕРИЈАЛА ПРИ ОБРАДИ САДРЖАЈА О ПРИРОДИ У РАЗРЕДНОЈ НАСТАВИ

која је одбрањена на Педагошком факултету у Врању Универзитета у Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да ову дисертацију, ни у целини, нити у деловима, нисам пријављивао/ла на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Врању,

07. 4. 2025. г.

Потпис аутора дисертације:



Марија Ј. Дејковић

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ЕЛЕКТРОНСКОГ
И ШТАМПАНОГ ОБЛИКА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Наслов дисертације:

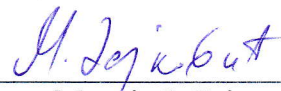
**МОГУЋНОСТИ И ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ МОНТЕСОРИ МАТЕРИЈАЛА
ПРИ ОБРАДИ САДРЖАЈА О ПРИРОДИ У РАЗРЕДНОЈ НАСТАВИ**

Изјављујем да је електронски облик моје докторске дисертације, коју сам предала за уношење у **Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу**, истоветан штампаном облику.

У Врању,

07. 4. 2025. г.

Потпис аутора дисертације:



Марија Ј. Дејковић

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

МОГУЋНОСТИ И ЕФЕКТИ ПРИМЕНЕ МОНТЕСОРИ МАТЕРИЈАЛА ПРИ ОБРАДИ САДРЖАЈА О ПРИРОДИ У РАЗРЕДНОЈ НАСТАВИ

Дисертацију са свим прилозима предала сам у електронском облику, погодном за трајно архивирање.

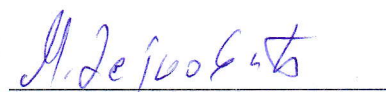
Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прераде (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

У Врању,

07. 4. 2025. г.

Потпис аутора дисертације:


Марија Ј. Дејковић