



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ  
МЕТОДИКА НАСТАВЕ

**Примена Блумове таксономије у корелацијско-интеграцијском  
методичком систему - моторичко-морфолошки развој и  
формирање почетних математичких појмова програмираним  
физичким вежбањем**

- ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА -

Ментор:  
проф. др Бранко Крسمановић

Кандидат:  
мр Ангела Месарош Живков

Нови Сад, 2017. године

**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ**  
**ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ**

**КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА**

Редни број: РБР	
Идентификациони број: ИБР	
Тип документације: ТД	Монографска документација
Тип записа: ТЗ	Текстуални штампани материјал
Врста рада (дипл., маг., докт.): ВР	Докторска дисертација
Име и презиме аутора: АУ	мр Ангела Месарош Живков
Ментор (титула, име, презиме, звање): МН	др Бранко Крсмановић, редовни професор
Наслов рада: НР	<i>Примена Блумове таксономије у корелацијско-интеграцијском методичком систему - моторичко-морфолошки развој и формирање почетних математичких појмова програмираним физичким вежбањем</i>
Језик публикације: ЈП	Српски језик (ћирилица)
Језик извода: ЈИ	српски / енглески
Земља публикавања: ЗП	Република Србија
Уже географско подручје: УГП	АП Војводина, Нови Сад
Година: ГО	2017. година
Издавач: ИЗ	ауторски репринт
Место и адреса: МА	21000 Нови Сад, др Зорана Ђинђића 2

Физички опис рада: ФО	број поглавља 8 / страница 338 / табела 63 /слика 11/ графикона 12/ референци 241/ прилога 4
Научна област: НО	Педагогија
Научна дисциплина: НД	Методика наставе
Предметна одредница, кључне речи: ПО	Методика наставе Настава физичког васпитања/ настава математике/ први разред основне школе/ Блумова таксономија/програмирано физичко вежбање
УДК	UDC: 371.3::796+51-053.5
Чува се: ЧУ	Библиотека Филозофског факултета, Универзитета у Новом Саду
Важна напомена: ВН	Нема
Извод: ИЗ	У раду су приказани резултати програмираног физичког вежбања са акцентом на покретне игре са циљем развоја моторичких способности, морфолошких карактеристика и усвајања почетних математичких појмова код деце првог разреда основне школе. Теоријске основе постављене су на основу Блумове таксономије и повезаности наставе физичког васпитања и математике у корелацијско-интеграцијском методичком систему. Резултати истраживања показују да постоји позитиван утицај програмираног физичког вежбања на варијабле моторичког и математичког простора и да постоје статистички значајне разлике између испитаника и испитаница експерименталне и контролне групе у наведеним просторима у корист експерименталне групе. На основу добијених резултата је добијена повезаност наставе физичког васпитања и математике односно потврђено је да се кроз садржаје физичког васпитања може утицати на усвајање почетних математичких појмова у првом разреду основне школе.

Датум прихватања теме од стране НН већа: ДП	15.03.2013.
Датум одбране: ДО	
Чланови комисије: (име и презиме / титула / звање / назив организације / статус) КО	председник: др Андевски Милица, редовни професор, Филозофски факултет, Нови Сад  члан: др Оливера Гајић, редовни професор, Филозофски факултет, Нови Сад  члан: др Оливера Марковић, доцент, Учитељски факултет, Ужице  Ментор: др Бранко Крсмановић, редовни професор, Факултет спорта и физичког васпитања, Нови Сад

## UNIVERSITY OF NOVI SAD KEY WORD DOCUMENTATION

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	Doctoral dissertation
Author: AU	Angela Mesaroš Živkov, MSc
Mentor: MN	Branko Krsmanović, PhD, full professor
Title: TI	Application of Bloom's Taxonomy in a correlation-integration methodological system – motor-morphological development and formation of basic mathematics notions through programmed physical exercise
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	English
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	Autonomous Province of Vojvodina, Novi Sad
Publication year: PY	2017
Publisher: PU	Author reprint
Publication place: PP	21000 Novi Sad, dr Zorana Đinđića 2
Physical description: PD	chapters 8 / pages 338/ figures 11 / graphic 12 / таблес 63/ references 241 / appendices4
Scientific field SF	Pedagogy

Scientific discipline SD	Methodology of teaching Science and Nature
Subject, Key words SKW	Methodology of teaching Teaching of physical education / Teaching of mathematics / first grade of elementary school / Bloom's taxonomy / programmed physical exercise
UC	UDC: 371.3::796+51-053.5
Holding data: HD	Faculty of Philosophy' Library, University in Novi Sad
Note: N	None
Abstract: AB	In this paper, the author offers an overview of the results of programmed physical activity, primarily body games, aimed at developing motor abilities, morphological characteristics and the acquisition of early mathematics in children in the first grade. The theoretical foundations were set on the basis of Bloom's taxonomy and a relation between the teaching of Physical Education and Mathematics in a correlational-integrational methodological system. Research results revealed a positive influence of programmed physical activity onto the variables of motor and mathematical space, as well as statistically significant differences between both male and female respondents in the experimental and the control group in the said spaces in favor of the experimental group. Based on the results obtained, it was established that there is a relation between the teaching of Physical Education and the teaching of Mathematics, i.e. it was confirmed that the acquisition of early mathematics in the first grade can be influenced by the contents taught within the subject of Physical Education.
Accepted on Scientific Board on: AS	March 15 <sup>th</sup> , 2013
Defended: DE	

Thesis Defend Board: DB	president: Andevski Milica, PhD, full professor, Faculty of Philosophy, Novi Sad  member: Olivera Gajić, PhD, full professor, Faculty of Philosophy, Novi Sad  member: Olivera Marković, PhD, docent, Teacher Training Faculty, Užice  mentor: Branko Krsmanović, PhD, full professor, Faculty of Sports and Physical Education, Novi Sad
----------------------------	--

## РЕЗИМЕ

Истраживање реализовано у оквиру докторске дисертације имало је за циљ да се у корелацијско-интеграцијском методичком систему утврде ефекти програмираног физичког вежбања на развој базичних моторичких способности и морфолошких карактеристика, као и ниво усвојености почетних математичких појмова и повезаност наставе физичког васпитања и математике, кроз покретне игре код ученика првог разреда основне школе. Очекивани исход проучавања постављеног проблема био је да се постигнутим резултатима допринесе побољшању наставе физичког васпитања и математике.

Теоријски део рада обухвата дефинисање основних појмова физичког васпитања, наставе математике, Блумове таксономије, опис узрасних карактеристика деце млађег школског узраста и осврт на резултате досадашњих истраживања у моторичком, морфолошком простору и простору почетних математичких појмова. Традиционални наставни програми, нарочито у нижим разредима основне школе, обухватају многа знања емпиристичког карактера што је последица одређених схватања о узрасним могућностима ученика и односу наставе и развоја. Савремене теорије активног учења препоручују интеграцију различитих предмета и области, посебно у нижим разредима основне школе. Настава математике и физичког васпитања су поларизоване и имају низак степен корелације. Међутим, уз примену научно заснованог и евалуираног модела диференциране и интегрисане наставе математике и физичког васпитања могу се очекивати значајно бољи резултати.

Сprovedено истраживање било је експериментално-лонгитудиналног карактера. Узорак испитаника издвојен је из популације ученика првог разреда основних школа у Кикинди, укупно 241 испитаник. Експерименталну групу чинили су ученици и ученице ОШ " Јован Поповић " и ОШ " Жарко Зрењанин ", а контролну групу ученици и ученице ОШ " Свети Сава " и ОШ " Вук Караџић ". Процена моторичких способности извршена је са 10 моторичких варијабли, процена морфолошких карактеристика са 18 параметара, а простор почетних математичких појмова са 4 теста.



У експерименталној групи након извршеног иницијалног мерења уведено је програмирано физичко вежбање у трајању од 6 месеци са 3 часа недељно. Програмирано физичко вежбање садржало је покретне игре са акцентом на развој моторичких способности и усвајање почетних математичких појмова (просторне и временске релације, геометријски облици, запремина, скупови, величине и боје, појам броја и операције са бројевима).

Статистичка обрада података обухватала је дескриптивну статистику, мултиваријантну и униваријантну анализу коваријансе, дискриминативну анализу, Ројев тест, Пирсонов коефицијент контингенције, Каноничку корелациону анализу и непараметријску статистику. Обрадом и анализом података добијено је да је након реализованог програмираног физичког вежбања у моторичком простору и простору почетних математичких појмова дошло до статистички значајних разлика у корист експерименталне групе, док у морфолошком простору нису потврђене статистички значајне разлике у корист експерименталне групе.

Резултати истраживања потврдили су повезаност наставе физичког васпитања и математике, те да је основни циљ физичког васпитања да одговарајућим моторичким активностима, а у непосредној вези са осталим областима, допринесе укупном развоју ученика у когнитивном, афективном и моторичком простору.

## ABSTRACT

The goal of the research conducted within the doctoral dissertation was to, in a correlational-integrational methodological system, determine how programmed physical activity introduced in the first grade affects the development of children's basic motor abilities and morphological characteristics, their acquisition of early mathematics and the relation between the teaching of Physical Education and the teaching of Mathematics through body games. The set problem was studied with the aim to try and use the results to improve the teaching of Physical Education and Mathematics.

The theoretical part of the dissertation is dedicated to defining the basic notions of physical education, the teaching of Mathematics, Bloom's taxonomy, the description of age characteristics of younger school children and an overview of the results obtained in researches done so far within the motor, morphological and the space of early mathematics. The traditional curricula, especially in the lower grades of elementary school, contain much empirical knowledge, which is a consequence of certain ideas on the age capabilities of pupils and the relation between teaching and development. Modern theories of active learning recommend integration of different subjects and areas, especially in the lower grades of elementary school. The teaching of Physical Education and the teaching of Mathematics are polarized and have a low degree of correlation. Still, a scientifically-based and evaluated model of differentiated and integrated teaching of Mathematics and Physical Education enables much better results.

The research was experimental-longitudinal. The respondents sample was extracted from the population of first grade pupils from elementary schools in Kikinda, 241 respondents in total. The experimental group consisted of male and female pupils from the elementary schools „Jovan Popović“ and „Žarko Zrenjanin“, and the control group consisted of male and female pupils from the elementary schools „Sveti Sava“ and „Vuk Karadžić“. The assessment of motor abilities was done with 10 motor variables, the assessment of morphological characteristics with 18 parameters, and the space of early mathematics was assessed through 4 tests. In the experimental group, after the initial measuring, programmed physical activity was introduced, and it lasted 6 months, with 3 classes per week. Programmed physical activity consisted of body games accenting the

development of motor abilities and the acquisition of early mathematics notions (space and time relations, geometric shapes, volume, sets, sizes and colours, the notion of number and operations with numbers).

Statistic analysis of the data consisted of descriptive statistics, Multivariate and Univariate analysis covariance, discriminative analysis, Roy's test, Pearson's contingency coefficient, Canonic correlation analysis and nonparametric statistics. The analysis showed that after the realized programmed physical activity statistically significant differences in favor of the experimental group appeared in the motor space and the space of early mathematics, while in the morphological space no statistically significant differences in favor of the experimental group were noted.

The research results confirmed the relation between the teaching of Physical Education and Mathematics, and that the main goal of Physical Education is to use adequate motor activities, directly related to other teaching areas, for contributing to the overall development of pupils in cognitive, affective and motor space.

## САДРЖАЈ:

1. УВОД .....	14
1.1. Теоријске и практичне основе физичког васпитања .....	21
1.2. Настава математике у првом разреду основне школе .....	25
1.3. Покретне игре у настави физичког васпитања .....	28
1.4. Узрасне карактеристике деце млађег школског узраста .....	33
2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА .....	39
2.1. Таксономија циљева и задатака - Блумова таксономија .....	39
2.1.1. Когнитивни домен Блумове таксономије .....	42
2.1.2. Афективни домен Блумове таксономије .....	46
2.1.3. Психомоторни домен Блумове таксономије .....	47
2.2. Когнитивно развојне теорије .....	49
3. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА .....	55
3.1. Истраживања моторичког простора .....	55
3.2. Истраживања морфолошког простора .....	63
3.3. Истраживања простора почетних математичких појмова .....	68
4. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА .....	73
4.1. Проблем, предмет и циљ истраживања .....	73
4.2. Хипотезе истраживања .....	76
4.3. Опис истраживања .....	78
4.4. Узорак испитаника .....	79
4.5. Узорак варијабли .....	81
4.5.1. Опис варијабли моторичког простора .....	83
4.5.2. Опис варијабли морфолошког простора .....	88
4.6. Програмирано физичко вежбање .....	91
4.6.1. Примери покретних игара који су обухваћени у оквиру програмираног физичког вежбања у експерименталној групи .....	93
4.6.2. Примери писаних припрема за час физичког васпитања реализованих наставних јединица програмираног физичког вежбања .....	103
4.7. Методе обрада података .....	119
5. АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА .....	122
5.1. Основни статистички параметри моторичког простора испитаника у иницијалном и финалном мерењу у односу на групе .....	122
5.1.1. Анализа разлике између испитаника експерименталне и контролне групе у моторичком простору у финалном мерењу .....	130
5.1.2. Карактеристике група испитаника у односу на моторичке варијабле .....	137
5.1.3. Анализа резултата теста рубни орнамент код испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу .....	142
5.2. Основни статистички параметри морфолошког простора испитаника у иницијалном и финалном мерењу у односу на групе .....	147
5.2.1. Анализа разлике између испитаника експерименталне и контролне групе у морфолошком простору у финалном мерењу .....	157
5.2.2. Карактеристике група испитаника у односу на морфолошке варијабле у иницијалном и финалном мерењу .....	166

5.3. Основни статистички параметри моторичког простора испитаница у иницијалном и финалном мерењу у односу на групе.....	170
5.3.1. Анализа разлике између испитаница експерименталне и контролне групе у моторичком простору у финалном мерењу.....	178
5.3.2. Карактеристике група испитаница у односу на моторичке варијабле .....	186
5.3.3. Анализа резултата теста рубни орнамент код испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу .....	191
5.4. Основни статистички параметри морфолошког простора испитаница у иницијалном и финалном мерењу у односу на групе .....	196
5.4.1. Анализа разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у морфолошком простору у финалном мерењу .....	206
5.4.2. Карактеристике група испитаница у односу на морфолошке параметре у иницијалном и финалном мерењу .....	217
5.5. Анализа оцена почетних математичких појмова испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу .....	223
5.5.1. Преглед заступљености оцена испитаника у простору почетних математичких појмова у односу на групе између иницијалног и финалног мерења .....	224
5.5.2. Анализа разлика између групе испитаника у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења .....	238
5.5.3. Карактеристике и хомогеност група испитаника у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења .....	242
5.6. Анализа оцена почетних математичких појмова испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу .....	250
5.6.1. Преглед заступљености оцена испитаница у простору почетних математичких појмова у односу на групе између иницијалног и финалног мерења .....	251
5.6.2. Анализа разлика између групе испитаница у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења .....	265
5.6.3. Карактеристике и хомогеност групе испитаница у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења .....	268
6. УТВРЂИВАЊЕ ПОВЕЗАНОСТИ НАСТАВЕ ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА И МАТЕМАТИКЕ .....	277
7. ДИСКУСИЈА.....	283
8. ЗАВРШНА РАЗМАТРАЊА И ПЕДАГОШКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ .....	303
9. ЛИТЕРАТУРА.....	308
10. ПРИЛОГ .....	330
10.1. Мерна листа испитаника.....	330
10.2. Тестови за процену усвојености основних математичких појмова.....	331
10.3. Годишњи глобални план рада за први разред- математика .....	335
10.4. Годишњи глобални план рада за први разред- физичко васпитање.....	336

## 1. УВОД

Полазак деце у школу представља једну од најзначајних прекретница у животу. Нагли прелазак из предшколског у школски систем доводи до проблема адаптације на школске обавезе и учење. Проблеми првака се јављају због преласка са игровних активности на систем наставних активности са строжим правилима и то су најчешће следећи проблеми: тешкоће у привлачењу пажње, у извршавању радних и домаћих задатака, слаба концентрација, непажња, незаинтересованост за одређене наставне јединице. Управо због тога је веома битно успоставити континуитет образовања и прелаз са једног на други систем образовања (Копас-Вукашиновић, 2006; Угарковић, 2004; Каменов, 1999).

Циљ школе је да код ученика развије квалитете личности односно когнитивне, афективне, социјалне и радно-акционе способности. У когнитивној сфери то су следеће способности: издвајање битног од небитног или вештина одабира информација, постављање питања о градиву, разумевање материје или проблема. У афективној сфери, то су следеће способности: емоционална свест, познавање туђих и својих емоција, самоконтрола, самопоуздање и способност емпатије. У социјалној сфери, то су следеће способности: тумачење групних емоционалних односа, усаглашеност са циљевима групе, ненасилна комуникација. Радно-акционе компетенције су: професионалност, општа комуникацијска и информатичка писменост, преузимање одговорности и извршавање задатака (Сузић, 2002: 89-91).

У традиционалној дидактици и методикама сматра се да ученици морају стећи многа општа знања (појмове, правила, законе, и слично), па су у њима изложене поставке о процесу стицања таквог знања. Процес стицања знања састоји се из неколико етапа: непосредно посматрање предмета и појава објективне стварности, посматрање посредне стварности путем других извора знања, стварање представа, мисаоно обрађивање перцептивног материјала помоћу мисаоних операција, формирање појмова, судова, правила, закона, радова на учвршћивању и запамћивању знања, проверавање и примењивање знања у пракси. Нарочита вредност даје се непосредном посматрању и истиче се његов значај у томе што ученици на тај начин успостављају непосредан додир са

стварношћу и овај метод преовлађује у основношколској настави. Непосредним посматрањем се не могу открити друга својства сем спољашњих. Садржај општег знања односи се на спољашња, чулно доступна својства проучаваних предмета, појава и процеса. Тако према традиционалној концепцији у настави стичу се емпиристички схваћена општа знања чији се садржај у основи своди на садржаје чулног сазнања, на садржај перцепције и представа (Цветковић, 1995:171-174).

Традиционални наставни програми, нарочито у нижим разредима основне школе, обухватају многа знања емпиристичког карактера, што је последица одређених схватања о узрасним могућностима ученика и односу наставе и развоја. Програми су оријентисани на већ сазреле особености дечије умне делатности, а настава својим садржајем и процесом усвајања прилагођена већ достигнутом нивоу мисаоног развоја, што не ствара услове за квалитативне промене у наредним фазама развоја. Променом садржаја наставе, распореда градива и процеса усвајања знања у правцу усклађивања са савременим знањем и науком ученицима се већ на млађем школском узрасту омогућава развој теоријског мишљења и способности усвајања теоријских и научних знања. Веза између редоследа усвајања знања и узрасних особености мишљења школске деце резултирала је мишљењем да најпре треба да се уводе и усвајају посебна па тек онда општа знања. Сагласно овој концепцији, увођењу и усвајању општих појмова и закона претходи широко упознавање ученика са посебним појединачним знањима. У основи овог редоследа усвајања знања, закони као форме општих знања усвајају се при крају курса и они уопштавају претходна посебна и појединачна знања (Будић, 2006:182). Интелектуализам традиционалне наставе указује на основну слабост – да је учитељева улога сведена претежно на поучавање (обучавање), а ученикова на рецепцију (усвајање) садржаја. Потребно је њено преобликовање у делатну и стваралачку наставу у којој ће личност ученика бити центар васпитања (Родић, 2001:132).

Специфичност развоја савремене науке указује и на неке аспекте јединственог прилаза одређивању садржаја образовања. У појединим научним областима и дисциплинама прикупљају се нове информације, чињенице и формирају се нове области истраживања. Постављају се граничне вредности повезаности између раније оформљених наука, формирају се синтезе две или више области у јединствену целину, што доводи до интегрисаних области знања. Математика продире не само у егзактне и техничке науке већ

и у подручја друштвених и хуманистичких наука. Истовремено тече и процес генерализације у науци: бројне чињенице, појмови, методе и поставке се укључују у нове теорије, уопштавају се у јединствен научни систем. Јавља се потреба да настава из појединих предмета следи и разјасни смисао динамичног и функционалног јединства међу различитим дисциплинама.

Савремене теорије активног учења препоручују интеграцију различитих предмета и области, посебно у нижим разредима основне школе. Интеграција наставних садржаја је временом добила на актуелности. Она је појачана сазнањима о негативним последицама образовања у околностима система претеране уситњености наставног рада и исцепканости наставних садржаја на наставне предмете. Савремена педагошка наука све наглашеније истиче потребу за интеграцијом наставних садржаја, ученика, дидактичких поступака и персоналну интеграцију у наставном процесу. Настава је код нас, пре свега у базичном циклусу основног образовања, садржајно, персонално и технолошки исцепкана и међусобно изолована. У таквим околностима неки предмети, садржаји и наставници не остварују, или у малој количини остварују међусобне додире. Основна карактеристика почетне наставе је висок степен персоналне концентрације наставника и тиме један наставни процес реализује један наставник, тј. учитељ. У овом случају је веома битна чињеница да деца млађег школског узраста све доживљавају визуелно, целовито, комплексно, а не строго подељено као што је случај код неких предмета (математике). Осмишљено повезивање наставних садржаја и технологије рада омогућава успешније остваривање циљева и задатака савремене школе. Повезивањем садржаја различитих предмета који су сродни може се остварити један од основних циљева образовања – применљивост знања, као и допринети лакшем памћењу наставних садржаја, континуираном понављању и продубљивању информација, што служи ученику да квалитетније развија систем научних појмова, да дуже задржава и функционално примењује знања (Зечевић, 2014:93).

У пракси основношколског образовања и даље доминира концепт научно оријентисане наставе, из којег проистиче реализација строго подељених образовних области, које су унутар себе још више подељене. Савремене теорије учења и наставе у нижим разредима препоручују примену игре као важног фактора у покушају интегрисања



различитих образовних садржаја. С обзиром на то да игра нуди могућности за примену интегрисане наставе која на оптималан начин имплементира савремену образовну технологију, још увек су малобројни примери модела интегрисане наставе развијени на темељу игара. Савремена методика наставе математике захтева динамичну, разноврсну наставу, прилагођену могућностима ученика. Из тога проистиче захтев за правилну комбинацију наставних метода, облика и средстава, а у стварању нових појмова веома битну улогу треба да има игра (Мрђа, Петојевић, Петровић, 2007:621-622; Давидов, 1972, у: Будић, 2006). Највећа пажња у физичком васпитању млађег школског узраста посвећује се глобалним покретима, пре свега крупним мишићима, што је основа за каснији развој специјализованих покрета и радњи које захтевају увежбаност ситних мишића. Савремени програмски захтеви усмерени су на постизање високе моторне активности, рачунајући на квалитативно формирање основних и практичних покрета, васпитање моралних, вољних и других индивидуалних особина (Мрђа, Петојевић, Петровић, 2007:621-622).

Школска наука треба да се надовезује на дечја свакодневна искуства и да деци што јасније приближи садржаје и тиме ће и знање бити боље и трајније. Дечје схватање различитих научних концепата мења се са когнитивним развојем и новостеченим искуством. Школски програм најчешће занемарује искуство и тражи од деце да се суочавају са апстрактним појмовима и операцијама. Деца најчешће математику користе механички и задаци се доживљавају као апстрактни проблеми који се не морају разумети да би се решили. У поучавању најбитније је да се знање учини смисленим, и то повезивањем са претходно стеченим знањем и разумевањем, а затим је потребно научено градиво осигурати вежбањем, која укључује не само механичко понављање већ и елаборирање од стране ученика (Визак-Видовић, Влаховић-Штетић, Ријавец, Миљковић, 2003: 392-401).

Игру, која заузима значајно место у развоју деце млађег школског узраста, треба свестрано користити и за реализацију математичких задатака. Кроз игру, дете ће много тога научити и усвојити, јер је она основно средство васпитно-образовног рада. Игром и кроз игру деца усвајају нове математичке појмове, утврђују усвојене, понављају и проверавају. Свако математичко занимање мора имати елементарну игру, а наставник се опредељује за врсту игре: она може бити дидактичка, покретна или стваралачка. Покретна игра се најчешће јавља као један од структуралних елемената рада у занимању, што је физиолошки

оправдано. Ритам седења и покрета потребан је у толико већој мери што су деца млађег узраста. Знање о низу математичких појмова се може стећи путем покретних игара као што су ``Дан-ноћ``, ``Птице у гнезду``, ``Трчање између квадрата``. Покретна игра може бити и форма математичког занимања. Кроз игру се усавршавају и развијају различити облици кретања и покрета. Такође, не реализују се само задаци физичког васпитања, већ и осталих васпитно-образовних области и тиме игра остварује комплексан утицај на дечји организам. Игра се може користити у различитим облицима и комбинацијама и управо због тога добија значајно место у свим активностима.

Очигледно је да се задаци развоја почетних математичких појмова не могу решавати изоловано, већ у корелацији са осталим васпитно-образовним областима, односно методикама. Основни циљ је да се пронађу начини за постизање најбољих резултата у овој области, а при томе се мора водити рачуна о узрасту деце, методама и средствима рада. На прво место се могу ставити средства рада, односно материјал, којим деца манипулишу да би стекла елементарне математичке појмове. Као доминатна метода означава се метода практичног рада и игре, праћена методом излагања, па методом демонстрације и у одређеној мери методом илустративних радова. Да би се остварили ови задаци користе се следећи методички приступи: посматрање, манипулисање, игра.

Операционализација циљева и задатака омогућава ефикасну практичну делатност у настави. Значај квалитетне операционализације циљева и задатака није само у стварању услова за праћење и вредновање рада у настави, већ и у вредновању појединачних учинака ученика и наставника што омогућава већу сигурност наставника у раду, али и бољу организацију наставног процеса. У настави, циљеви се најчешће деле на образовне, васпитне и практичне, интелектуалне, моралне, физичке, естетске, когнитивне и емоционалне, на знање, спретност и примену. С циљем да се помогне наставницима у операционализацији и конкретизацији циљева и задатака конструисане су различите таксономије. Блумова таксономија (Benjamin Bloom, 1956), која је представљена терминологијом блиском наставницима, у складу је са одговарајућим и општеприхваћеним педагошким и психолошким принципима и теоријама. Ову таксономију чине три домена: когнитивни, афективни и психомоторни. Основни циљ Блумове таксономије је да омогући да сви ученици буду активни на часовима, да свако дете ради у складу са својим

могућностима и способностима уз адекватну помоћ наставника или учитеља. Применом таксономије у дефинисању васпитних циљева у оквиру сваког појединачног програма, израдом задатака и критеријумских тестова знања, омогућује се ефикасан наставни процес за све категорије ученика. Блумова истраживања су допринела подизању квалитета наставе у виду стварања алтернативних модела учења за све категорије ученика, пре свега ако они воде ка остваривању постављених циљева. Да би се применио таксономијски модел потребно је да наставници познају свој предмет, способности и особине личности ученика, психологију развоја способности учења и критичког мишљења.

Истраживања у пољу таксономије у нашој земљи су малобројна. Педагози и методичари су се у реформи образовања бавили питањима таксономије у настави. Основни циљ истраживања таксономије у настави је да се испитају квалитети знања ученика, да би се могли упоређивати ефекти рада кроз стандардизацију процеса наставне праксе. Могућност конструисања таксономијског модела у настави природе и друштва истраживала је Љ. Кнежевић (1995). Аутор Стојаковић, П. (1998) поред објашњења Блумове таксономије бави се и питањима могућности које пружа Блумов класификатор у процесу индивидуализације учења и наставе. Ниво знања из биологије и математике код ученика осмог разреда београдских основних школа испитивала је С. Мирков (1998), чије испитивање је извршено применом тестова који су процењивали репродукцију, разумевање и примену знања. На основу добијених резултата уочено је да су ученици добро овладели знањима на нивоу репродукције, док су разумевање и примена знања слабији. Ефикасност остваривања програмских задатака наставе о природним бројевима у првом разреду основне школе уз помоћ таксономског класификатора конструисаног за потребе самог истраживања је Н. Малиновић-Јовановић (2006) ослањајући се на степен операционализације програмских задатака за први разред основне школе. На основу добијених резултата донет је закључак да поједини тематски задаци дати у наставном програму нису довољно оперативни и јасно формулисани и на основу њих се не може утврдити која знања и до ког нивоа ученик треба да усвоји, као и да поједини задаци не одговарају психофизичкој зрелости ученика и да би их требало преформулисати. У свом специјалистичком раду Н. Милановић (2008) бавила се операционализацијом сегмената наставе математике узимајући за основу Блумову таксономију циљева и задатака и

показала да је могуће у циљу постизања крајњих исхода диференцирати рад, активности, захтеве и пратити пут кретања ученика од почетних до крајњих дистанци знања. Зечевић и сар. (2014) су у свом раду анализирали наставне програме из неколико предмета у нижим разредима основне школе у Републици Српској. У анализи је коришћена Блумова таксономија и СМАРТ систем вредновања исхода учења. Циљ анализе је био да се утврде која знања и вештине се стичу у нижим разредима основне школе. У првом разреду су обухваћени следећи предмети: моја околина, говор, изражавање, стварање, ритмика, спорт и музика. Добијени резултати су показали да се од ученика највише траже најнижи нивои сећања и схватања, а од виших нивоа примена, те да се недовољно ради на квалитету, а више се пажње посвећује квантитету знања.

Код деце млађег школског узраста уочава се значајан степен позитивне корелације когнитивних способности и координације покрета, што Пијаже назива сензомоторном интелигенцијом. Практиковање вољних покрета основа је за формирање просторних концепата и за развој логичког мишљења (Крагујевић, 2005:60). Многа истраживања су потврдила статистички значајну повезаност између физичког вежбања и успеха у школи, односно, утврђено је да редовне физичке активности позитивно утичу на бољи успех у школи, на боље оцене из математике, читања, на дисциплину ученика и на бољу просечну оцену код деце млађег школског узраста (Kibbe at all., 2011; Trudeau i Shepard, 2008; Raspberry at all., 2011; Donnelly at all., 2009; Davis at all., 2011; Курелић и сар., 1975; Гредел и сар., 1975; Стрел и Штурм, 1981, Бала, 1981; Бала и сар., 2002; у: Крнета и сар. 2013: 98). Да физичке активности позитивно утичу на развој когнитивних способности потврдили су многи аутори својим истраживањима. Увођењем експерименталног фактора (физичке активности) експерименталне групе су имале побољшање у когнитивном функционисању у односу на контролне групе (Sibley i Etnier, 2003; Shephard, 1997; Tomporowski i Ellis, 1986; Nelson, 1999, 2000; у: Крнета и сар. 2013: 93-94). Прва одређивања моторичких способности омогућила су и добијање више података о повезаности моторичког и когнитивног простора и нађене су статистички значајне разлике, иако релативно слабе, између интелигенције и координације, те координације и успеха у школи (Ismail i sar., 1976; Kinkerdal i Gruber, 1970; Ismail i Gruber, 1965). Код девојчица је нађена већа повезаност равнотеже и кинестезије са интелигенцијом и школским успехом у односу на дечаке (Гајић, 1985: 42).

Недовољан број моторичких активности може успорити како моторички развој тако и интелектуални развој детета (Kelly, 1985; Humphrey, 1991). Истраживања аутора Pettmana (2000) и Vertrama (2002) показала су да је код деце која су учествовала у 10-минутном програму свакодневног физичког вежбања постигнуто побољшање у читању, писању и цртању, а вежбе су биле усмерене на развој равнотеже, координације и акомодацију ока (Хорват, 2010:8).

За разлику од математике, настава физичког васпитања представља процес усвајања моторичких знања, вештина и способности и формирање правилног држања тела, као и развијање хигијенских навика. Настава математике и физичког васпитања су поларизоване и имају низак степен корелације. Али, уз примену научно заснованог и евалуираног модела диференциране и интегрисане наставе математике и физичког васпитања могу се очекивати значајно бољи резултати.

### **1.1. Теоријске и практичне основе физичког васпитања**

Физичко васпитање у савременом концепту васпитања и образовања, по својим функцијама и доприносу у формирању свестрано развијене личности, заузима значајно место и с правом се третира као интегрални део целокупног система васпитања и образовања. Од наставе се очекује да да свој пуни допринос јачању и унапређивању здравља, подизању функционалних способности и других особина и квалитета. Берковић (1990:30) физичко васпитање посматра као стваралачку активност ученика и свестан и активан однос према раду, као непосредно учешће у контроли и оцени сопствене активности и сматра да у првом плану у настави мора бити сазнајна делатност. Под физичким васпитањем најчешће се подразумева планска и организована делатност, којом се посредством специфично обликоване моторне активности систематски делује у првом реду на здравље и биомоторичка својства човека, а преко ових и на све остале стране личности и личност у целини (Крсмановић, Берковић, 1999:28). Крагујевић (2005:7) физичко-телесно вежбање дефинише као адаптивни процес који се остварује путем вишекратног и систематског понављања телесне вежбе, а крајњи циљ овог процеса може бити овладавање

и усавршавање кретних умења, развијање и одржавање функционалних и моторичких способности, исправљање телесних деформитета, развијање позитивних морално-вољних особина, као и задовољавање других потреба личности.

У Правилнику о наставном плану и програму за први и други разред основног образовања и васпитања („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 10/04, 20/04, 1/05, 3/06, 15/06, 2/08, 2/10, 7/10, 3/11, 7/11, 1/13, 4/13, 14/13 и 5/14) наводи се да је циљ наставе физичког васпитања за први разред основне школе да разноврсним и систематским моторичким активностима, у повезаности са осталим васпитно-образовним подручјем допринесе интегралном развоју личности ученика (когнитивном, афективном и моторичком), развоју моторичких способности, стицању, усавршавању и примени моторичких умења, навика и неопходних теоријских знања у свакодневним и специфичним условима рада и живота. Лупкин (1987) циљ физичког васпитања дефинише као повећање психичке, физичке и друштвене добробити коју сваки појединац има од физичког васпитања. Лескошек (1980) циљ физичког вежбања дефинише као процес изграђивања и обликовања целовите личности применом одговарајућих кретних активности.

У физичком васпитању путем телесних вежби и посредством говорних, ликовних и писаних инструкција остварује се интегрални развој учесника и задовољавају се њихове личне потребе за кретањем и разоном. Овим средствима се поспешује развој физичких димензија, развој функционалних и моторичких способности и развој моторике, и подупире се развој когнитивних, афективних и социјалних димензија личности. Бројна истраживања указују да се физичким вежбама утиче не само на развој генетских способности већ и на укупне стваралачке способности. Полазећи од интегралног развоја личности крајњи циљ физичког вежбања треба да буде да се разноврсним и систематским моторичким активностима које су повезане са осталим васпитно-образовним подручјима, допринесе интегралном (когнитивном, афективном и моторичком) развоју личности ученика, развоју моторичких способности, стицању моторичких умења и навика и неопходних теоријских знања у специфичним и свакодневним условима живота. Општи оперативни задаци наставе физичког васпитања треба да буду: подстицање раста и развоја, утицање на правилно држање тела (у морфолошком простору), развој моторичких способности (у моторичком простору), стицање моторичког умења као садржине физичког васпитања (у моторичком

простору) и знања (у когнитивном простору), усвајање знања о правилном физичком развоју и унапређивању здравља и формирање морално вољних особина личности (у конативном простору) (Крагујевић, 2005:33-34).

Период млађег школског узраста је по већини аутора изразито осетљива фаза за усавршавање покрета, кретања и усавршавања већине моторичких способности, и у том временском периоду, ако се желе постићи развојни ефекти у овом простору, мора доћи до њихове стимулације одговарајућим телесним вежбањем. У складу с тим, и програмски садржаји у млађим разредима прилагођени су деци и развоју њихових способности. Задаци су једноставни, облици кретања су већином природни и изведени, а из разреда у разред постају све сложенији. Млађи школски узраст је најпогоднији за развијање моторичких способности и уколико се деси прескакање неке од етапа развоја способности могу се појавити потешкоће у развоју истих. Оптерећење мора бити адекватно узрасним могућностима и способностима да би се постигли позитивни ефекти у развоју базичних моторичких способности и спортско-техничких достигнућа (Вишњић, Мартиновић, 2009; Копривица и сар. 1994; Кукољ и сар., 1997). Основни критеријуми од којих се мора полазити у дефинисању циљева и задатака физичког васпитања у свим сегментима и нивоима су његова улога и место у општем систему васпитања, могућности и правци деловања на човека, његова психосоматска својства и личност у целини. Улога физичког васпитања је заснована на чињеници да је физички развој подложен управљању, односно да се може усмеравати посредством различитих социјалних фактора, у којем значајну улогу има и моторна активност, а да се пропусти у организацији адекватног физичког вежбања касније тешко могу надокнадити (Крсмановић и сар., 2008).

У складу са постављеним циљем физичког васпитања који се односи на правилан физички и ментални развој ученика, један од најважнијих задатака наставе требало би да буде подстицање физичког развоја и усавршавање моторичких способности ученика. Само одговарајући ниво моторичких способности омогућава успешно учење сложенијих моторичких задатака, умења и стварање навика. Због тога, развој моторичких способности, усвајање вештина и изграђивање корисних навика треба да се посматрају као нераздвојни чиниоци интегралног развоја (Вишњић и сар., 2004, у: Милановић и сар., 2010:76-77).

Према Вишњићу (2004), задаци физичког васпитања су конкретне одреднице потенцијално могућих резултата, које треба остварити помоћу сврсисходних акција и деловања, чиме се доприноси решавању најопштијих проблема и постављеног циља.

Задаци наставе физичког васпитања:

- подстицање раста, развоја и утицање на правилно држање тела;
- развој и усавршавање моторичких способности;
- стицање моторичких умења која су, као садржаји, утврђени програмом физичког васпитања и стицања теоријских знања неопходних за њихово усвајање;
- усвајање знања ради разумевања значаја и суштине физичког васпитања дефинисаног циљем овог васпитно-образовног подручја;
- формирање морално-вољних квалитета личности, оспособљавање ученика да стечена знања, умења и навике користе у свакодневним условима живота и рада и стицање и развијање свести о значају здравља.

Оперативни задаци физичког васпитања су:

- задовољавање основних дечјих потреба за кретањем и игром;
- развијање координације, гipкости, равнотеже и експлозивне снаге;
- стицање моторичких умења у свим природним (филогенетским) облицима кретања у различитим условима: елементарним играма, ритмици, плесним вежбама и вежбама на тлу; упознавање са кретним могућностима и ограничењима сопственог тела;
- стварање претпоставки за правилно држање тела, јачање здравља и развијање хигијенских навика;
- формирање и овладавање елементарним облицима кретања - моторичко описмењавање”;
- стварање услова за социјално прилагођавање ученика на колективан живот и рад.

У првом разреду основне школе програмске садржаје из физичког васпитања чине једноставни и изведени облици кретања, једноставне вежбе на тлу, елементарне игре, народни плесови. Садржај физичког васпитања чине следеће програмске целине:



1. Ходање и трчање (облици ходања и трчања са правилним држањем тела и радом руку и ногу);
2. Скакање и прескакање (скок удаљ, скок увис, облици поскока, скакања, прескакање вијаче);
3. Бацање и хватање (бацање бољом и слабијом руком, бацање удаљ, увис, вођење лопте);
4. Вишење, упори и пењање;
5. Вежбе равнотеже;
6. Вежбе са реквизитима (лопта, обруч, палица, вијача);
7. Ритмичке вежбе и плесови („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 10/04, 20/04, 1/05, 3/06, 15/06, 2/08, 2/10, 7/10, 3/11, 7/11, 1/13, 4/13, 14/13 и 5/14).

Физичко васпитање у млађим разредима основне школе има за улогу да кроз наставу ученицима омогући осмишљену и контролисану основну – биолошку потребу за кретањем. Тиме се утиче на њихов правилан раст и развој, очување и унапређивање здравља, развој моторичких способности, реализују се васпитно-образовни задаци, а све у циљу правилног и свестраног физичког развоја. Основни задаци наставе физичког васпитања у овом узрасту треба да буду усмерени на развој моторичких способности и мотивације за физичку активност, што се може ефикасније реализовати унапређењем процеса наставе физичког васпитања (Стаматовић, Шекелић, 2014).

## **1.2. Настава математике у првом разреду основне школе**

Методика математике је наука са јасно одређеним предметом, задацима и методама истраживања. Да би деца боље и лакше усвојила математику потребно је познавати методе и опште принципе методике математике уз праћење нових и савремених трендова. У методици математике издвојено је осам метода предавања:

1. Кооперативно учење – ученици раде у мањим групама уз дискусију и решавање проблема унутар група. Учитељ обилази групе уз давање одређених смерница.
2. Излагање – са јасним образложењима, објашњењима, одговарајућим редоследом.

3. Игре – оне се играју у највећој мери између два ученика и имају јасно дефинисана правила. Многе игре захтевају да се једна особа такмичи са неким постављеним задатком. Користе се за увођење нових концепата и развој логичког размишљања и стратегија решавања проблема. Предности ове методе су да је мотивишућа, деца уживају у игри, доводи до разумевања информација и остварује се позитиван став према математици. Недостаци ове методе су да сакупљање и конструисање материјала за игру захтева доста времена, деца су веома бучна у овој методи, приступ учења кроз игру није погодан за све делове наставног процеса.
4. Вођено откривање – учитељ презентује серију структурираних ситуација које након тога ученици проучавају да би открили неки концепт или уопштавање.
5. Истраживања – облик откривања, ученици дефинишу проблеме, постављају процедуру и покушавају да дођу до решења.
6. Лабораторијски приступ – деца се укључују у структуриране ситуације у којима манипулишу конкретним објектима. Ова метода развија спремност за апстрактне појмове, практичне вештине и решавање практичних проблема.
7. Решавање проблема – давање конкретних ситуација и смерница за самостално решавање проблема, што води ка развоју одређених вештина и концепата.
8. Симулација – реконструкција ситуације или серије догађаја до којих се може доћи у друштву. Ситуација се модификује да би одговарала потребама и способностима ученика. Ова метода захтева од сваког ученика да доноси одлуке на основу претходне обуке и доступних информација (Карић, 2006).

У првом разреду основне школе деца се сусрећу са појмовима које треба да усвоје, а ова фаза је неопходна за даље основно сналажење у садржају и логичкој форми појмова које треба да усвоје. Да би открио, разумео и усвојио садржај појединих појмова, ученик мора да упоређује појмове, да их посматра, увиђа односе, мења, што ће омогућити превазилажење механичког учења и памћења готових знања без разумевања. Неопходно је укључити претходно знање у наставу, али само као претпоставке. Сазнајно-развојне теорије у настави истичу задатак наставника да проналази изворе појмовног знања које ће на одређени начин презентовати ученицима. Када се познају акт настајања појмова и карактеристике узраста ученика током усвајања појмова, могуће је организовати наставну

делатност релеватно у односу на узраст. Планирањем одговарајућег система радњи ученик трансформише радње у умне операције, уводи се у сферу појмовног знања, укључује своје мисаоне делатности. Циљ наставе на млађем школском узрасту је да деца науче да уче и да овладају основном структуром наставне делатности (Милановић, 2008, 20-23).

Према Правилнику о наставном плану и програму за први и други разред основног образовања и васпитања („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 10/04, 20/04, 1/05, 3/06, 15/06, 2/08, 2/10, 7/10, 3/11, 7/11, 1/13, 4/13, 14/13 и 5/14) програм математике садржи следеће садржаје:

- скупови и рад са скуповима;
- упознавање геометријских облика и фигура;
- упознавање мера;
- просторне и временске релације;
- запремина и маса;
- формирање појма броја;
- операције са бројевима.

Задаци везани уз ове садржаје су:

- стицање одговарајућег знања, искуства и вештина;
- подстицање развоја логичког и математичког мишљења, прелазећи фазу прелогичког и прематематичког мишљења;
- развијање интереса, смисла за ред, развој говорног израза.

У програму васпитно-образовног рада задаци математике су следећи: да деца стекну почетна математичка знања – елементарне математичке појмове; да се код деце развије интерес за квантитативне односе међу предметима и појавама из непосредне околине; да се утиче на развој опажања и логичког мишљења; да се утиче на развијање прецизнијег расуђивања и изражавања. Да би се остварили ови задаци користе се ови методички приступи: посматрање, манипулисање и **игра**.

Настава математике у основној школи поставља темеље за даље математичко образовање. Да би се ученицима омогућило успешно савладавање основних елемената математике потребно је направити добар избор основних појмова, открити распоред и карактер веза међу њима и организовати наставу која ће омогућити репродуковање и

усвајање појмова. Настава математике треба да омогући да током усвајања појмова ученици овладају и математичким начином мишљења и основним поступцима математичке делатности. Предност се даје илустровању реалних предмета и радњи са предметима, стављајући нагласак на показивање, уопштавање и памћење поступака долажења до појмова. Настава своју водећу улогу у интелектуалном развоју остварује преко садржаја знања која деца усвајају (Милановић, 2008:24-25).

Да би математика као наставни предмет била интересантнија, потребно је увести више елемената игре, нарочито у првом и другом разреду основне школе. У настави математике најпогоднији начин за остваривање васпитних задатака је кроз игру. Мотивационе игре позитивно утичу на исходе у настави математике. Кроз игру се укључује већи број деце, морају да сарађују и да се такмиче, јер се игри не може пасивно приступити. Мотивационе игре омогућавају да настава буде интересантнија и разноврснија, могу се користити приликом усвајања новог градива, понављања и у додатној настави. Игре је потребно класификовати и прилагодити узрасту, ученичким способностима, предзнању и наставном градиву. Савремене теорије образовања препоручују примену игре и забавних телесних активности, диференцијацију и индивидуализацију у настави математике.

### **1.3. Покретне игре у настави физичког васпитања**

Ако би се међу стратегијама деловања на интелектуални развој бирала поставка око које има највише слагања између разних теорија, онда би то свакако била поставка да се интелигенција развија кроз сопствену активност. Игра се сматра централном активношћу детињства и указује се на изузетан значај игре у дечјем интелектуалном развоју. Ово потврђују и когнитивне теорије дечје игре, које су уврдиле повезаност између начина на који се деца спонтано играју и њихове интелигенције. На основу овога се долази до идеје да је игра могуће плански и организовано утицати на развој менталних функција (Каменов, 1987:12).

**Игра** је изванредно комплексна људска активност и може се посматрати са много аспеката. Игра је, у ствари, општи појам за велики број активности, али није сигурно да се

оне могу објаснити једним механизмом или да их све одређује исти скуп услова. Термин игра дуго је био лингвистичка корпа за отпатке, за понашање које изгледа добровољно, али се не види да има јасну биолошку или социјалну употребу (Millar: 1972, 11). Најшири културно-научни прилаз игри има Хојзинг, Ј. Он одређује игру као добровољну делатност или радњу која се одвија унутар неких утврђених временских или просторних граница, према добровољно прихваћеним, али обавезним правилима, којој је циљ у њој самој, а прати је осећај напетости и радости. Кајоа (R. Caillois) је покушао да изгради једну социологију полазећи од игре као културне појаве. Он, у вези с игром, изражава умереније ставове од Ј. Хојзинга. Игра, као активност, је слободна, издвојена (ограничена просторно и временски), неизвесна (по току и исходу), непродуктивна, прописана и фиктивна. Шта се игром постиже и који су људски разлози за предавање игри можда је најлепше објаснио Е. Фор (Фауре): Колико год био живот тежак, постојање стваралачке активности без другог циља осим саме себе, довољно је да га оправда. Игра, свакако, на први поглед изгледа као најнекориснији од наших чинова, али она постаје најкориснија када схватимо да распламсава наш животни жар и чини да заборавимо смрт” (цитат из једног проспекта Libr. Nacheffe, Париз, 1975) (у: Каменов, 1997:49-51).

**У психолошким теоријама** могу се наћи одређења игре слична наведеним, која укључују и неке њене ефекте на људску психу.

Суштина игре види се у:

- доминацији средстава над циљевима (због чега играч, ослобођен тираније, чврсто одређеног циља, може да удружује елементе понашања или средстава у неубичајене поретке);
- умањивању ризика од неуспеха;
- привременом престанку фрустрације код играча (препрека на коју наиђе у току решавања проблема прима се с равнодушношћу или чак с радошћу);
- пружању слободе која се састоји у посебној осетљивости играча на свет око њега, што се огледа у могућности да се запажају наизглед небитни детаљи;
- добровољној природи (играч поступа слободно и поред претњи које долазе из средине и хитних потреба).

Док су класичне теорије дечје игре покушавале да одреде суштину игре независно од других људских активности, што је довело до тога да свака теорија, скоро увек, наглашава само један од аспеката игре, запостављајући остале, савремене теорије теже да игру третирају само као аспект широке скале понашања људи. Овај феномен се филозофски и теоријски много истражује, тако да има много приступа игри, као што су социолошки, антрополошки, педагошки, медицински, еколошки и развојни. Игре се истражују у оквиру психолошких теорија које се односе на целовито понашање и развој детета.

За когнитивне теорије дечје игре карактеристично је да игру посматрају као специфичну сазнајну делатност која је од највећег значаја за развој симболичких функција. Пијаже (1971) у својим теоријама дечју игру посматра у функцији развоја когнитивних способности. За њега је игра примена образаца стечених имитацијом на нове ситуације. У тој примени долази до споја образаца са извесним новим предметима и ситуацијама и том приликом се рађају симболи. Дете има потребу да задовољи жеље и интересе, као и да на конкретан начин, кроз игру, изрази своју индивидуалност. У вези с когнитивним теоријама дечје игре треба поменути и допринос Л. Виготског (1978), који сматра да је дечја игра практична машта, па, према томе, и пут да дете осмисли емоције и вреднује своје друштвено искуство, односно начин сазнавања. По Леонтијеву (Леонтјев, 1965, у: Каменов, 2006:629) игра, као водећа активност, има одређене карактеристике. Прва је да је игра таква активност из које се диференцирају друге активности. Тако се, на пример, учење у ужем смислу, које се појављује први пут у предшколском узрасту, јавља најпре у игри као водећој активности тог периода. Дете почиње да учи играјући се. Друга карактеристика је да се у водећој активности формирају поједини психички процеси, као што је активна машта. Од ње зависе основне психичке промене које се могу запазити у одређеном периоду развоја дечје личности. Многи аутори указују на тесну повезаност између развоја симболичких игара и развоја мишљења детета. С једне стране, у игри се одражава структура мишљења, а са друге стране мишљење се формира кроз игру. Иако је проучавање развојних потенцијала игре започето тек савременијим психолошким теоријама, идеја о васпитању игром није нова. Сусреће се већ код Платона који у игри види могућност за вежбање деце и боље упознавање њихових природних склоности.

У традиционалној настави, дисциплинованост ученика је услов да они прате систем излагања наставне грађе и истовремено средство ограничавања иницијативе, стваралаштва и интереса деце, на оне методе и садржаје које су предвидели програм и његов реализатор. Један од главних квалитета игре, као метода едукације, је што она пружа прилику за превазилажење ове супротности. У односу на искуство, игра има и интегративну улогу – велики број чињеница које је дете упознавало појединачно и издвојено из контекста повезује се у смисаону целину, јер игра ставља нагласак на њихове међусобне односе и могућност комбинације. Игри се даје предност у односу на друге образовне методе, пре свега зато што она подразумева акцију, и то не само ону акцију која подразумева просто трошење мишићне енергије или механичко извршавање туђе замисли, већ праву акцију у којој дете комбинује операције, манипулише и експериментира како на физичким објектима, тако и на симболичком материјалу. Кроз специфичну имитацију у игри, дете усваја многе делатне и мисаоне технике, стандардне начине понашања, осмишљава своје искуство и учествује у раду.

На основу досадашњих истраживања и психолошке анализе понашања које се сусреће у дечјој игри **основна својства игре** се могу свести на следеће:

- 1. са биолошког аспекта**, игра је активност на коју јединка позитивно реагује иако у њој налази видно изражену утилитарно-егзистенцијалну функцију;
- 2. са психолошког аспекта**, игра је активност која је сама по себи циљ, али и извор и средство позитивног емоционалног и општег расположења које задовољава извесне дечје потребе и утиче на психички развој детета;
- 3. са социјалног аспекта**, игра је интеракција ради интеракције емоција, расположења и активности која има утицај на структуру интерперсоналних односа.

**Значај игре** се у основи изражава кроз два основна аспекта – *биолошки и педагошки*. Бројне игре с најразличитијим облицима кретања свестрано утичу на биолошки раст и развој детета. Педагошки аспект се може изразити као утицај игре на развој самосталности, сналажљивости, присебности, одважности, пажње, памћења и колективизма. Игра проистиче из специфичног сусрета мотивације детета и његових когнитивних могућности и представља активност која има највише изгледа да ангажује

дете. Уколико су деца млађа, њихово учење је спонтаније, а наставник својом вештином треба спонтаност да усмери у што кориснијем правцу за дечји развој, не нарушавајући игру. Игра је увек повезана с дечјим потребама и представља њихово специфично задовољење. Отуда се деца сасвим другачије односе према задацима који се појављују у игри него кад су им постављени на неки други начин. Захваљујући високој мотивацији и активној улози деце у њима, игре мобилишу и усмеравају дечју пажњу на предвиђену активност и савладају чак и оно што је тешко или досадно. Игра, дечји развој и систем васпитања су међусобно повезани, јер игра потпомаже развој детета, индиректно васпитава и образује, а развојни ток детета омогућава примену одређених игара. Правилно одабране и осмишљене активности у адекватно припремљеним условима, уз подршку и подстицај одраслих доприносе томе да се деца слободно и креативно изражавају. Подршка у игри детету изазива интелектуално задовољство, бољу концентрацију, усмереност ка циљу и развијање способности за самостално решавање проблема.

Игре је веома тешко класификовати. До сада је било многих покушаја тумачења и класификовања и из њих се може извести једна генерална подела на моторичке (покретне), друштвене, чулне, интелектуалне и хазардне игре. Иако се покретне игре, тј. моторичке игре у свим класификацијама сврставају у посебну групацију под једним од ова два назива, оне се могу сматрати дидактичким играма ако се плански и систематски користе за реализацију неког од васпитно-образовних задатака. У највећем броју случајева игре се у физичком васпитању ученика од 1. до 4. разреда не примењују искључиво у форми слободно одабране и спонтане активности већ с циљем реализације неког дидактичког задатка, планирано и организовано, вођено од стране учитеља-наставника (Крагујевић, у: Трнавац, 1991: 167). Моторичке игре су најчешће примењивано и најуниверзалније средство физичког васпитања ученика млађих разреда основне школе. Издашна кретања која карактеришу игру деце овог узраста стимулишу раст и развој, развијају и одржавају моторичке способности, позитивно утичу на апарат за кретање и стимулишу рад унутрашњих органа. Кроз игре деца усавршавају и утврђују многе кретне навике, а успешност у игри може бити показатељ степена овладаности неким кретним умењима (Крагујевић, 2005:256).



Елементарне игре су један од основних видова игара као начина васпитања деце. Оне представљају најједноставнији облик игре с правилима који се може прилагодити одређеним циљевима и узрасту. У њима деца развијају покретљивост, брзину реаговања, брзину трчања, способност скакања, бацања, вођења и ношења. Правилно одабране и организоване доступне су сваком ученику, јер не захтевају посебна знања и умења. Нема дужих и већих напрезања, а правила су једноставна и малобројна. Број играча, дужину трајања, величину терена одређује наставник у зависности од саме игре и задатака и од интересовања и способности ученика. Помоћу елементарних игара развија се апарат за кретање, мишићни систем, даје се еластичност кичменом стубу, омогућава се правилан развој органа, утиче се на обликовање тела и деца се уводе у спортске игре. Правила су поједностављена, морају бити прилагођена узрасту деце, јер она претешка стварају комплекс ниже вредности, док су прелака досадна. Наставник организује игру, инсистира да се поштују основна правила игре, другарски однос и у извесној мери исправља грешке. Правила игре регулишу активности, понашање и узајамне односе, а децу треба навикавати да их свесно прихватају. Применом елементарних игара већ после седме године пружају се неисцрпне могућности за позитиван утицај на организам (развој когнитивних особина, креативности, емоционални развој, моторички развој) (Родић, 2000).

#### **1.4. Узрасне карактеристике деце млађег школског узраста**

Развојне промене су трајне у односу на претходно стање и представљају промену у психосоматском статусу организма. Све ово заједно утиче на дисхармоничан однос развојних промена појединих система које између осталог имају и директан утицај на развој моторичких способности. Многобројна истраживања показала су да ниво моторичких способности расте са узрастом (Фратрић, Рубин, 2006).

Антропометријске димензије и моторичке способности представљају важне показатеље приликом процене правилног развоја детета. Значајност ових психосоматских карактеристика и способности наглашавају аутори из различитих земаља, Дураковић (Duraković, 1995), Амброжич (Ambrožič, 1996), Стрел (Strel, 1997) и други. Од наших аутора значајна истраживања су извршили Момировић и сар. (1969), Курелић и сар. (1975),

Бала (2007), Перић (1991, 1997), Сабо (2002) и други. Утврђивање повезаности унутар сегмената и повезаности између морфолошко-функционалног простора може бити значајно за програмирање оптерећења како у едукацији, тако и шире. Оправдано је претпоставити да је мултидимензионални приступ у антрополошким истраживањима потребан, а да се истовремено, водећи рачуна о интензитету интеракција у овом простору, намеће потреба парцијалног истраживања појединих сегмената. Тако постоје вишеструки покушаји одређивања повезаности морфолошких, моторичких и функционално-моторичких димензија (Пејчић, 1981).

Неприхватљиво је посматрање само једног сегмента развоја детета. Моторички развој осигурава универзалну, биолошку основу за рани развој когнитивних способности, језика и социјалног понашања. Многа истраживања потврђују значај правилног моторичког развоја детета за развој различитих даровитих понашања, али и укупног развоја. Општи учинак детета повезан је с извесним факторима који су у вези с његовим моторичким, емоционалним, социјалним и интелектуалним развојем. На основу теорије интегралног развоја, психички развој одвија се на интегрални начин, што значи да се, када је адаптација у питању, увек могу очекивати позитивне везе између позитивних особина. Дете се мора посматрати холистички, уз уважавање сазнања да су различити аспекти развоја детета у међусобној интеракцији и да се не могу раздвојити. Бржи развој појединца може се видети у развоју интегрисане личности, док развој потенцијала мора да прати пет основних човекових области: физичку, интелектуалну, емотивну, социјалну и духовну (Стурза-Милић, 2009; 156).

Дечји организам у шестој и седмој години је у фази успореног раста и развоја и остварене развојне промене се стабилизују. Телесна висина се повећава за око 5 цм годишње, док се тежина повећава за око 2 - 2,5 кг на рачун мишићне масе (Јовановић, 2005). Коштани систем је пластичан, али још увек недовољно отпоран тако да је подложен деформитетима. Формиране су кичмене кривине, подиже се свод стопала, окоштавање је брже код девојчица него код дечака. Пластичност зглобова омогућава велику покретљивост. Око шесте године лобања расте примарно у ширину и долази до срастања шавова. У овом периоду почиње интензивно задебљавање костију. Развијеност мишићне масе је у складу с узрастом и мишићном снагом. Деца су способна за активности великог

интензитета кратког трајања и дуготрајније активности са одређеним паузама, јер преовладавају мишићна влакна аеробног типа. Дечаци имају већу мишићну масу и мишићну снагу у односу на девојчице. Дисање је плитко, плућна вентилација слаба, учесталост дисајних покрета је већа у односу на одрасле, снага дисајних мишића је мала и грудни кош неразвијен. У току вежбања већу потребу за кисеоником деца задовољавају знатним увећавањем броја дисајних покрета. Витални капацитет је око 1250-1300 цм<sup>3</sup>, што је четвртина вредности код одраслих. Јавља се ниска толеранција на угљен-диоксид у току анаеробног режима рада код дужег континуираног вежбања. Тежина срца је око 80-90 грама. Фреквенција срца је око 80-100 у минути, а ритам срчаног рада је често неравномеран и подложен утицајима спољашње средине (промена температуре, јаке емоције, итд.). Способност терморегулације се објашњава већом релативном површином коже детета, могућношћу већег повећавања учесталости дисања и разгранатијим капиларним системом и због тога се деца брже опорављају након физичке активности (Угарковић, 2004).

У млађем школском узрасту, основни облици кретања се и даље усавршавају и служе као основа за испољавање моторичких способности. Оне су још увек комплексне и могу се назвати "моторичком интелигенцијом". На крају овог периода долази до диференцирања моторичких способности. Променама у структури, функционалним сазревањем и акумулацијом моторичког искуства у претходном периоду настају услови за учење најразноврснијих кретања и долази до разлика међу појединцима, како у броју кретања тако и у врсти (Гајић, 1985). Са аспекта моторичког учења, према Хамза (1999), најважнији период у људском животу је доба између треће и десете године живота. У овом периоду су деца најпријемчивија за моторичко учење и уколико се тада нешто пропусти то касније не може да се надокнади, или се надокнађује са ниским степеном ефикасности. Предшколски узраст је доба када се стварају основе здравственог стања детета и када се формира његов однос према физичком васпитању. Због тога моторичком развоју деце предшколског узраста треба посветити посебну пажњу. Психофизичким особеностима деце узраста од 7-11 година највише одговарају методе игре и такмичења, које на бази повећаног емоционалног тонууса доприносе и већем укупном ефекту испољавања брзинских особина (Крагујевић, 2005: 87).

Идризовић и Нићин (2006) сматрају да сензибилни периоди у развоју моторичких способности представљају временске интервале који омогућавају квалитетнији приступ сегментима моторичког статуса са становишта физичког вежбања. Међутим, иако представљају вредну информацију, још увек нису квалитетно искоришћени у процесу физичког вежбања. Занемаривање сензибилних периода се креће до скоро крајњих граница, тако да готово крши основне постулате биолошког развоја човека. Према овим ауторима, моторика човека без обзира на несавладивост токова еволуције представља сегмент мултидимензионалог система човека који може битно да утиче на сам систем у смислу заустављања негативног тренда какав је кроз трајање антропогенезе био присутан скоро све време.

У физичком васпитању код млађег школског узраста одвија се равномеран развој органа у организму, а коришћењем општих моторичких вежби утиче се на физички развој на најпозитивнији начин. У развоју моторичких способности код ученика у млађим разредима акценат треба ставити на развој координације, флексибилности и брзине. У развоју детета постоје тзв. "критички периоди", у којима специфично деловање на организам изазива одређену повишену реакцију (Крсмановић, Берковић, 1999). Моторни развој зависи од учесталости физичког вежбања, претходно постигнутог нивоа моторике, разноликости и интензитета активности. Снага равномерно расте од осме и десете године, а сензитивни периоди су између девете и једанаесте године (Вишњић, 2004, Кузнецева, 1975). Брзина у седмој и осмој години је у сензитивном периоду (Вишњић, 2004, Велебит, 2003), а у млађем школском узрасту (7-12. година) деца поседују прилично велике брзинске диспозиције, нарочито девојчице (Vokov, 1976, у: Аруновић и сар., 1992:110). У развоју координације најадекватнији период је после седме године, услед сазревања ЦНС-а (Кукољ, 2006, Вишњић, 2004). Усавршавање спретности са узрастом се може просуђивати кроз развитак способности диференцијације мишићних напрезања. Код деце од пете до десете године тачност извођења покрета одређеног напора је мања него у следећим периодима развоја (Vokov, 1976, у: Аруновић и сар., 1992:112). У развоју флексибилности најбољи резултати се постижу између девете и десете године, јер је она повезана с развојем брзине (Кукољ, 2006, Бомпа, 2005). Услед раста и развоја организма флексибилност се мења, али неравномерно. Тако се покретљивост кичменог стуба приметно повећава код дечака од 7-

14. године, а код девојчица од 7-12. године (Vokov, 1976, у: Аруновић и сар., 1992:112). У млађем школском узрасту брзина покрета се развија кроз повећавање фреквенције и дужине корака, координације покрета, док у каснијем периоду до изражаја долазе снага, издржљивост и гипкост. На часовима физичког васпитања најбоље је практиковати елементарне игре које се заснивају на развоју брзине, јер је овај метод занимљив и делотворан. Деца овладавају фином моториком, постижу виши ниво снаге, брзине и прецизности. Подиже се ниво локомоторних и манипулативних покрета и деца овог узраста трче вештије, праволинијски и ритмично. Успешно владају бацањем и хватањем, контролишу правац, брзину и тачност покрета, скачу удаљ, увис, преко препрека. Успоставља се доминација једне стране и тиме почиње сигурније извођење сложенијих кретних активности. Перцепција се побољшава. За децу овог узраста је својствено извођење ритмичких активности и лако усвајају моторичке активности – скијање, пливање, клизање, баратање лоптом. Код деце млађег школског узраста присутна је корелација когнитивних способности и извођења кретних активности. Сазнајне способности су условљене чулном перцепцијом, из које произлази конкретан тип мишљења. Пажња је ненамерног карактера и дуже ће трајати ако је изазвана занимљивим предметима или активностима. Велика радозналост покреће децу да истражују нове покрете, активности, али и своје кретне могућности. У игроликим активностима учествују са великим задовољством и с великом емоцијом.

Когнитивни или интелектуални развој обухвата и усавршавање многих психичких функција. Овај развој подразумева способност упознавања спољашњег света, уочавање веза и односа међу стварима и појавама, могућност решавања проблема и адаптацију на нове ситуације. Дете у овом узрасту почиње да упознаје и уочава детаље, разликује величину, тежину, дубину, удаљеност, облике тела, оријентише се у простору и времену. Нема развијене функције апстракције и генерализације. Због неразвијених логичких критеријума овој узрасној групи је тешко закључивање по аналогији, тј. ствари објашњавају у односу на себе. Емоције су изражене, интензивне, краткотрајне и брзо се мењају. У овом периоду деца се налазе на почетку социјалног сазревања, тј. усвајања одређених вредности, формирања ставова и критичког односа према околини. Способни су да испланирају, предвиде ток активности и да их спроведу до краја (Крагујевић, 2005; Кларић, Дупљак, 2007). У процесу

припреме за школу веома је битно институционално предшколско васпитање и образовање које подстиче развој карактеристика и способности деце. Сав тај потенцијал утиче на адаптацију детета на нову средину односно школу. Програм предшколског васпитања и образовања акценат ставља на игровне активности, које се у највећој мери задржавају и у првом разреду основне школе, да би се деци омогућио лакши прелаз на нове обавезе.

## 2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

### 2.1. Таксономија циљева и задатака - Блумова таксономија

Делотворно поучавање васпитача, учитеља и наставника огледа се у разумевању процеса дететовог учења, који се темељи на промењеној парадигми учења предшколске и млађе школске деце. Полазишта су конструктивистичко-интеракцијске концепције учења и образовања према којима је учење процес откривања значења сопствених искустава (конструкција) у условима интеракције и дијалога (суконструкција). Разлике у способностима и могућностима између деце највише долазе до изражаја у васпитно образовном процесу при реализацији циљева и задатака. Због тога је потребна индивидуализација у процесу учења. Процес учења подразумева повезивање једноставних у сложеније облике. Сазнања која су организована у систем ефикасније се усвајају, дуже памте и имају практичну примену у односу на усвајање неповезаних, изолованих чињеница. Узимајући у обзир ове чињенице урађено је више таксономија за когнитивно, афективно и психомоторно подручје с претпоставком да ће се тиме допринети ефикасности индивидуализације наставног процеса и развоју особина и способности ученика (Ковачевић, 2007: 164).

Узраст од шесте до десете године има одређене развојне карактеристике које се морају узети у обзир приликом дефинисања циљева ученика. Пијаже сматра да се дете до десете године оријентише према родитељима, учитељима, наставницима, тако да ће оно сматрати добрим оно што ће одрасла особа сматрати добрим. Полазећи од његових схватања приликом дефинисања циљева учења мора се полазити од узраста детета. Постоје четири категорије у оквиру којих су дефинисани циљеви:

1. постигнуће – способност извршења постављених циљева (код деце узраста од 5-10 година овај циљ се препознаје у понашању којим они желе да демонстрирају своје компетенције наставницима, родитељима), сазревање као циљ (ученик је опредељен да учи за властите потребе с циљем да подигне ниво својих способности, знања и навика), оријентација у избегавању рада (овај циљ се може срести код активности које нису интересантне, или за које дете није когнитивно везано);

2. самоцењење – позитивно вредновање сопствених квалитета (код деце млађег школског узраста самоцењење се препознаје у настојању детета да све самостално ради, да решава задатке);
3. омиљеност код других – придобијање позитивног мишљења других (на млађем школском узрасту дете као ауторитете посматра наставнике и родитеље и њихове критеријуме исправности и вредности одређеног понашања);
4. социјални циљеви – социјална подршка, флексибилност, солидарност, социјална брига (Сузић, 2002; 89-91).

У нашој педагошкој литератури, законима, плановима и програмима циљеви и задаци су и даље дефинисани веома уопштено и декларативно. Као циљ односно задатак дефинисано је следеће: развијање научног погледа на свет, развијање интелектуалних капацитета ученика, оспособљавање за самостално доношење одлука, развијање стваралачког мишљења, развијање логичког мишљења, васпитавање одговорности, усвајање, разумевање и развој основних социјалних и моралних вредности. Ови циљеви и задаци нису комплексни, могу се различито дефинисати и наставници их различито схватају. Циљ нејасан наставнику биће нејасан и ученику. Велики проблем се јавља код дефинисања задатака у наставном процесу за остваривање одређеног циља у одређеном одељењу за одређену наставну тему. Већина наставника томе приступа формално, задовољавају се кратким и уопштеним назнакама, а већина нагласак ставља на садржаје, а не на ефекте наставног процеса. Операционализација је потребна на националном нивоу, на нивоу школе, одређеног разреда, наставног предмета, садржаја и часа. У циљу помоћи наставницима у операционализацији и конкретизацији циљева и задатака конструисане су различите таксономије (Шпијуновић, 2007; 576-577).

Има више класификација облика учења које показују да човек у свом психичком развоју на подручју учења прелази са нижих, једноставнијих на сложеније и више облике. Диференцирано моделовање програмских садржаја и израда експерименталног програма нужно полази од задатака постављених програмом предмета и њиховом операционализацијом за сваку наставну јединицу. Операционализација наставних задатака обично полази од одређене Таксономије циљева и задатака. Таксономија је конкретизација, класификовање и операционализација циљева и задатака, односно прецизирање и



одређивање наставних садржаја, метода и начина рада, али и израда одговарајућих инструмената за проверу усвојености дефинисаних циљева и задатака (Милановић, 2008: 11).

Најпознатија је Блумова таксономија (Benjamin Bloom, 1956), а израде таксономије задатака и циљева с класификацијом наставних задатака код нас су покушали да ураде Кнежевић, 1997. и Дедић са сарадницима 1997. године. Блумова таксономија је дата терминологијом блиском наставницима, спроведен је организациони приступ, у складу је са одговарајућим и општеприхваћеним педагошким и психолошким принципима и теоријама (Ковачевић, 2007: 164).

Педесетих година прошлог века група психолога и педагога почела је с проучавањем облика учења и циљева који се тим различитим теоријама постижу. На челу тих стручњака били су Блум, Тајлер, Крахтвол, Мејџер и Класер (B.S. Bloom, R.W. Tyler, D.R. Krathwohl, R.F.Mager, R.Classer). Њихов закључак је да се учење може сврстати у три групе на основу комплексности. Најједноставније учење остварује се на пољу осећања и моторике, сложеније учење на пољу афективног учења, а најсложеније на когнитивном или сазнајном пољу. Свако поље за себе може бити и једноставно и сложено. Поменути аутори бавили су се прво изучавањем когнитивног подручја учења, а тек касније афективним, што је било одређено потребама школства односно израдом наставних планова и програма (Фурлан, 1984). По Блуму, било која теорија учења да се узме као основа схватања процеса учења, она мора јасно да дефинише и одреди категорије, подкатегије, врсте и подврсте, циљеве, задатке у избору садржаја рада и методе рада, као и одређивање нивоа знања у наставном процесу. За наставу креирану по таксономијском моделу почетак чини дефинисање циљева до којих је потребно доћи, на основу којих се даље дефинишу остале дидактичко-методичке категорије (Милановић, 2008:17). Током 1950. године Бењамин Блоом бавио се академским учењем, а резултат рада његовог тима је данашња "развијна таксономија". Хијерархија овог учења је категоризована у три повезане области: когнитивни, афективни и психомоторни домен.

### 2.1.1. Когнитивни домен Блумове таксономије

**Когнитивни домен односи се на интелектуалне способности личности.** Теорија когнитивног учења је карактеристична за приметне или неприметне вештине, које обухватају информације, организационе идеје и развојне информације. Когнитивне структуре се не односе само на већ усвојена знања, него обухватају и стратегије усвајања нових знања, ставова, информација и вредности које представљају менталну својину појединца. Ако је когнитивна структура стабилна, прецизна, онда су значења јасна и имају могућност примене, а нестабилне, хаотичне и неорганизоване когнитивне структуре доводе до кочења смисаоног учења и памћења. Када је наставни садржај организован у складу с принципима прогресивне диференцијације, најопштији и најобухватнији појмови се презентују први и постепено се диференцирају ка конкретним појмовима. Когнитивно или сазнајно подручје учења у истраживању америчких аутора било је подељено на 6 хијерархијских подручја, почевши од једноставнијих ка компликованијим. Те категорије су поређане по тежини, мислећи притом на децу која нису спремна да испуне свих шест нивоа таксономије и да демонстрирају много виши ниво когнитивног мишљења (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, Krathwohl, 1956):

1. *Знања* – учење појединачних чињеница, израза теорија, структура и термина, начина за баратање чињеницама, класификација и категорија – памћење чињеница – вежбе: запамтити, написати, набројати, именовати, дефинисати, описати, поновити, идентификовати, регистровати.
2. *Разумевање* – прерада чињеница, тумачење, предвиђање нових - памћење - вежбе: рачунати, описати, проценити, објаснити, интерпретирати, превести, организовати, скратити, дефинисати, закључити, предвидети.
3. *Примена* - оспособљавање за примену стечених знања – конвергентно мишљење – вежбе: сакупити, илустровати, организовати, решити, применити, користити, пренети, препознати, проширити, урадити на другачији начин.
4. *Анализа* – усвајање поступака за анализу чињеница – конвергентно мишљење – вежбе: раставити, поређати, нацртати, супроставити, анализирати, разликовати, препознати, потврдити, посматрати, класификовати.

5. *Синтеза* чињеница – дивергентно мишљење – вежбе: изградити, аранжирати, креирати, комбиновати, пронаћи, модификовати, саставити, замислити, елаборирати, иницирати, створити, предвидети.
6. *Евалуација* - анализа чињеница, просуђивање, процена - дивергентно мишљење – вежбе: критиковати, степеновати, судити, вредновати, закључити, мерити, истраживати, проценити, дискутовати, доказивати.

Код таксономије циљева и задатака у когнитивном домену водило се рачуна да структура буде логична, доследна, да сваки термин буде јано одређен и доследно примењиван у целој таксономији. Такође је остављена могућност да се свака категорија може поделити на подкатеорије докле год је то потребно и има смисла. Таксономија мора бити у складу с најновим сазнањима, теоријама учења и развоја, а разлике у таксономским категоријама треба да су јасне што омогућује наставницима да исто то уоче код својих ученика (Ковачевић 2007: 165). Блум је у свом делу "Таксономија" 1956. године највише пажње посветио когнитивном домену и детаљно је разрадио циљеве и задатке. Ова Таксономија је имала широку употребу због своје теоријске и практичне вредности, јер је садржала методолошку прецизност потребну за утврђивање наставних циљева. У Табели 1 су представљени процентуални односи испитиваних варијабли у когнитивном домену Блумовог истраживања.

**Табела 1** Процент заступљености варијабли у когнитивном домену

Варијабле	Процент заступљености %
Когнитивно понашање	50
Емоционалне карактеристике	25
Квалитет инструкције	25
Когнитивно понашање + емоционалне карактеристике	65
Когнитивно понашање + емоционалне карактеристике + квалитет инструкције	90

На основу ових података Блум (1976) је поставио модел школског учења (Табела 2).

**Табела 2 Модел школског учења**

Карактеристике ученика	Инструкције	Исходи учења
Когнитивно понашање	Задачи који се уче ↓ Квалитет инструкције	Ниво и тип постигнућа
Емоционалне карактеристике		Износ учења
		Емоционални исходи

На основу Табеле 2 може се закључити да когнитивно учење зависи од когнитивног понашања (ниво развијености интелигенције, развијеност групних и специфичних способности, развијеност способности учења и радних навика, ниво претходног знања), емоционалних карактеристика (ниво развијености мотивације, ставови према школи и школским обавезама) и квалитета инструкције који се односи на могућност индивидуализације задатака. Уз помоћ таксономије могу се саставити задаци и питања за одређивање нивоа знања ученика, квалитет наведеног, такође је помоћ наставнику да одреди циљеве, да планира наставни процес, начине процене и вредновања знања. Таксономија има значајну улогу у одређивању критеријума тестова знања полазећи од најједноставнијих критеријума до најсложенијих (Ковачевић, 2007: 167).

Основни циљ Блумове таксономије је да омогући да сви ученици буду активни на часовима, да свако дете ради у складу са својим могућностима и способностима уз адекватну помоћ наставника или учитеља. У свакој категорији и подкатегорији постоји одређени однос активности наставника и ученика: знање – наставник усмерава, говори, испитује, ученик памти, препознаје, одговара; разумевање – наставник демонстрира, пореди, испитује, слуша, ученик демонстрира, објашњава, преводи, интерпретира; примена – наставник показује, помаже, посматра, критикује, ученик решава проблеме, конструише; анализа – наставник управља и усмерава активност, ученик дискутује, анализира, открива, наводи; синтеза – наставник анализира и вреднује рад, ученик дискутује, пореди, апстрахује, уопштава; евалуација – наставник анализира, вреднује, ученик суди, дискутује, развија критеријуме.

У таксономији когнитивног домена учење и усвајање појмова креће од једноставних менталних активности и постепено стиже до сложених операција. Образовни циљеви формулисани су тако да одговарају одређеним категоријама знања (стицање и памћење) и интелектуалних способности (разумевање, примена, анализа, синтеза, евалуација). У когнитивном домену треба извршити градицију циљева – од стицања специфичних, појединачних знања преко виших когнитивних способности, до самосталних судова и процена, јер се на овај начин стиче трајно и квалитетно знање. Применом таксономије у дефинисању васпитних циљева у оквиру сваког појединачног програма, израдом задатака и критеријумских тестова знања, омогућује се ефикасан наставни процес за све категорије ученика. Према Блуму је неопходно дефинисати сваки задатак и унутрашње везе његових елемената, при чему се наставни процес усмерава тако да је сваки ученик вођен према најсложенијим задацима примене, анализе, синтезе и евалуације (Милановић, 2008:31-33).

Битне одлике Блумове таксономије као што је, на пример, хијерархијска уређеност циљева, њихови детаљни описи и именице помоћу којих се ти циљеви дефинишу временом су доведени у питање. Једна од модификованих форми Блумове таксономије садржи модификоване бихевиористичке циљеве који су приређени су за потребе Друге Интернационалне студије и то су следећи циљеви: функционална информација, схватање, примена и виши процеси. До сажимања анализе, синтезе и евалуације је дошло из оправдане сумње у могућности уређивања истих у хијерархијски успостављен систем (Comber, Keeves, 1973: 312). Сачињено је неколико нових, делимично измењених верзија од којих се издваја верзија Андерсона и Кратхвола (Anderson i Krathwohl, 2001) у когнитивном подручју у којој је направљена друга хијерархија циљева, јер су наведени глаголи који треба да истакну активну улогу ученика (Табела 3).

**Табела 3 Когнитивни домен – хијерархија циљева**

<b>Циљеви – исходи учења</b>	<b>Глаголи – опис очекиваног исхода</b>
Први ниво – досетити се (знање) – могућност репродуковања у изворном облику.	Ученик ће моћи дефинисати, набројати, описати, поновити, именовати, испричати.
Други ниво – схватити (разумевање) – уопштавање и повезивање главних идеја, описивање тока догађаја или процеса.	Ученик ће моћи класификовати, препознати, издвојити, сажети, преобликовати, изразити, објаснити.
Трећи ниво – променити (примена) –	Ученик ће моћи применити, изабрати,

решавање проблема у новој ситуацији применом стеченог знања и правила на нови начин.	показати, употребити, извести, решити, испланирати, приказати.
Четврти ниво – анализирање (анализа) – расчлањивање информација како би се утврдили узроци и последице, извели закључци и подржале генерализације.	Ученик ће моћи анализирати, проценити, упоредити, разликовати, коментарисати, закључити, проверити, преиспитати.
Пети ниво – процењивати (евалуација) – могућност вредновања и критичког односа према чињеницама, могућност процене исправности идеја.	Ученик ће моћи проценити, заступати мишљење, изабрати опцију, подржати, вредновати, одбранити став.
Шести ниво – стварати (синтеза) – могућност стварања нових идеја, решења, синтетизирање битног, учовање нових образаца.	Ученик ће моћи преуредити, скупити, створити, планирати, организовати, развити, формулисати, предложити.

## 2.1.2. Афективни домен Блумове таксономије

Афективни домен проучава емоције насупрот учењу из искуства. Кроз овај вид учења манифестују се дечја интересовања, пажња и опажање. У афективном подручју облици учења по Блуму и Кратхволу имају следећи редослед (Bloom, Krathwohl, Masia, 1964):

1. *Знање* - најнижи облик учења је усмеравање пажње на одређене садржаје (свесност одређених садржаја и тада почиње бављење активностима).
2. *Примање информација* - виши степен учења је стицање спремности ученика да реагује на одређене надржаје или ситуације.
3. *Обрада информација* - прихватање одређених вредности од стране ученика и његова жеља да се бави одређеним стварима (укључивање у групе, сарадња).
4. *Организација* - организација вредности у систем, формирање критеријума који се примењују у развијању моралних ставова и схватања.
5. *Систем вредности* - изграђивање система, савести и самосвести.

### 2.1.3. Психомоторни домен Блумове таксономије

**Психомоторни домен базира се на моторичким способностима, кретању и физичком развоју.** За сензомоторно подручје може се рећи да је то подручје усвајања уобичајених облика кретања као што су ходање, трчање, скакање. Различити облици кретања и њихово усвајање захтевају виши ниво учења, као што је то случај код различитих манипулација рукама (бацања, хватања). Моторичка развојна линија полази од овладавања покретима уз помоћ крупне мускулатуре, а тек онда се усвајају фини покрети уз ангажовање ситне мускулатуре (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, Krathwohl, 1956). Моторно учење је учење физичким вежбањем (практичан рад, вежбање). Базирано је на прецизности, брзини, просторној оријентацији и техници. Психомоторно подручје обухвата имитацију, манипулацију, прецизацију, артикулацију и натурализацију. Ове категорије су битне за процес учења одређених вештина и способности у базичном образовању. Прва категорија, имитација, остварује се оспособљавањем ученика да на основу праћења и вежбања врше извођење (имитацију) одређених активности. Манипулација је виши степен и подразумева извођење одређених активности уз развијање способности манипулисања неким активностима у целини. Прецизност извођења активности без помоћи других назива се прецизација. Артикулација (извођење комплексних активности) и натурализација (истовремено извршавање више активности без потешкоћа) су виши нивои. Развоју способности и могућности поред континуиране наставе физичког васпитања могу допринети и ваннаставне активности (Karfer, 1972. у: Зечевић и сар., 2014:86).

Блумово истраживање заснива се на чињеници да се на основу искуства стиче знање и учи. На основу Блумове таксономије, Симпсон (Simpson, 1972) је дефинисао седам психомоторних категорија:

1. Перцепција – препознавање, повезивање, издвајање елемената.
2. Спремност – реаговање, покретање, одговарање на одређену ситуацију или информацију.
3. Управљачка одговорност – вођени одговор на одређену информацију, опонашање, састављање, приређивање.
4. Механизам – аутоматизација одговора – конструисање, извођење кретања.

5. Систем реакција – сложена операција - извршавање, управљање кретним активностима.
6. Адаптација – прилагођавање, реорганизација, промена.
7. Организација – конструисање, комбинација нових покрета, кретања на основу стеченог искуства.

У сва три домена Блумове таксономије дефинисане су класе и подкласе, циљеви, задаци и понашање. Постоји хијерархијски поредак васпитно-образовних циљева по принципу од једноставнијег ка сложенијем. Код когнитивног нивоа је понашање најсложеније па је тиме и свесност на највишем нивоу, док је код афективног и психомоторног нивоа понашање једноставније и тиме је и свесност на нижем нивоу (Ковачевић, 2007: 165).

Блум у оквиру модела школског учења развија теорију инструкције коју ослања на задатке учења и на исходе учења, успешно решавајући однос између индивидуалних карактеристика ученика, инструкције, природе градива и исхода учења. Да би се ове релације успоставиле потребно је дефинисати задатке учења и унутрашње везе елемената. Испитаник учење почиње са специфичним задацима, а квалитет инструкције мора бити усмерен ка извршењу задатка. С обзиром на то да су васпитно-образовни циљеви поређани хијерархијски, највише категорије имају главну улогу код подстицања креативности, критичког мишљења и способности решавања проблема у настави. На основу Блумове таксономије могуће је поставити систем питања и задатака који ће унапредити квалитет ученикових одговора, а тиме и квалитет учења и наставе. Ова таксономија омогућава израду алтернативних модела учења и комбиновање с другим моделима (Гајић, 2006: 220).

Поред Блумове постоје још неке таксономије, али ниједна није за све наставне предмете, није потпуна и свака има своје предности и недостатке. Код дефинисања циљева укључено је и понашање ученика, јер је веома битно поред циља дефинисати и очекивано понашање, што подразумева дефинисање циљне особе, описивање понашања, услова учења и критеријума прихватљивости извођења. Поред свега наведеног, код операционализације циљева и задатака потребно је конструисати и инструменте за вредновање постигнутих резултата, с тим да се мора водити рачуна да се тестови више односе на оно што је научено,



а не колико је научено. У целом процесу централно место заузима наставник од којег зависи који циљеви и на који начин ће се реализовати, јер он бира садржаје, методе и облике рада прилагођавајући их могућностима, предзнању, интересовањима деце и условима рада (Шпијуновић, 2007; 578-580).

## 2.2. Когнитивно развојне теорије

Савремени теоријски модели когнитивног развоја могу се поделити, према својој епистемолошкој оријентацији, тј. у зависности од улоге субјекта, у три групе:

1. Бихевиористички модел (субјекат је пасиван у размени информација са средином);
2. Инструменталистички модел (однос између субјекта и објекта омогућује да субјект реагује у складу са својом концепцијом реалности) и
3. Когнитивни модел (субјект је активан у размени информација са средином).

Један од модерних праваца когнитивне психологије (који је значајно допринео психологији развоја детета) чине когнитивно развојне теорије чији су главни представници Жан Пијаже, Жером Брунер и Барбел Инхелдер, а вреди споменути на овом месту као развојне теорије још и културно-историјску теорију Лава Виготског и когнитивне развојне теорије Галперина и Гањеа. Блум у оквиру модела школског учења развија теорију инструкције коју ослања на задатке и исходе учења, успешно решавајући однос између индивидуалних карактеристика ученика, инструкције, природе градива и исхода учења. Да би се ове релације успоставиле, потребно је дефинисати задатке учења и унутрашње везе елемената. На основу Блумове таксономије могуће је поставити систем питања и задатака који ће унапредити квалитет ученичких одговора и тиме и квалитет учења и наставе.

Когнитивне теорије истичу проучавање менталних збивања – процеса прикупљања, преноса, обраде, складиштења информација. Ове теорије у први план стављају ментални склоп детета као основу за учење и усвајање нових појмова. У неким теоријама истиче се механизам интериоризације, односно да су мисаоне операције у ствари интериоризоване операције које је субјект раније више пута практично изводио. Теорије учења у којима је основа сазнање или когниција су когнитивне теорије учења. Развој интелектуалних

функција од раног детињства зависи од овладавања техникама које су вештине, те открића појединца која се преносе културом, што значи да се когнитивни развој одвија од споља ка унутра и од унутра ка споља. Да би се могле користити неке информације из средине оне се морају на неки начин представити. Није довољно меморисати их, гомилати искуство већ сачувати оно што је релевантно у некој употребљивој форми (Брунер, 1964). Ове теорије наглашавају значај и улогу унутрашњих процеса, уместо спољашњег понашања. Акцент се ставља на ефекат мишљења и унутрашњих интерпретација људског понашања. У овим теоријама централно место заузимају *менталне, односно сазнајне структуре*. Без обзира на вежбање схватања количинских односа дете неће развити појам конзервације (схватање односа количине и тежине, односно да се променом облика тежина и количина не мењају) пре него што формира одређене когнитивне структуре (Ђурић, 1999). У теоријама се истиче схватање природе процеса учења и наставе као активног учења које подразумева учење у виду решавања проблема и учење путем открића. Истичу се они облици диференциране и индивидуализоване наставе који се сматрају савременим достигнућима психолошке и педагошке науке, највише одговарају индивидуалним развојним потребама и карактеристикама ученика, те највише могу допринети развоју личности и њених потенцијала.

Пијаже (1970) у својој "Теорији интелектуалног развоја" наглашава појам когнитивних структура и начина њиховог организовања, полазећи од биолошког тока и редоследа развоја организма и његовог односа према средини. Он тежи да утврди опште законитости развоја и да помоћу њих објасни све области – интелектуални, социјални, афективни и морални развој. Значај Пијажеове теорије односи се на структуру груписања, по којој мора постојати систем операција и компоненте операција морају бити дефинисане. Развој појмова и операција Пијаже посматра кроз следеће етапе:

1. Сензомоторни период – стадијум рефлекса, стадијум првих моторних навика, организованих опажања, стадијум сензомоторне, односно практичне интелигенције, најважнију улогу имају чула (од рођења до 2. године).
2. Период предоперативног мишљења – интуитивни период (од 2. до 7. године) – проширење когнитивне активности на нове аспекте реалности и стицање нових искустава кроз социјалну интеракцију.

3. Конкретно операционална фаза (од 8. до 11. године) – даљи развој когнитивних структура и ширење на објекте изван непосредне околине, мада се и даље односи на конкретне и видљиве предмете. Дете постепено развија појам конзервације количине и тежине ствари и закључује о томе не само на основу визуелног утиска већ може да при закључивању замисли обрнуту ситуацију да би потврдило своје мишљење о истој количини или тежини.
4. Период формално-логичких операција (од 12. до 15. године) – дете је способно да примени логику на све врсте проблема и тиме мишљење добија на квалитету и постаје и апстрактно и хипотетично.

Сензомоторни период завршава се зачетком симболичког мишљења у другој години. У овом периоду дете може мисаоно да представи неки предмет и да размишља о њему. У предоперативном периоду (од 2. до 7. године) долази до интернализације појмова, али и даље је задржана егоцентричност. Карактеристике когнитивних стадијума су следеће: стадијуми значе посебне или квалитативно различите видове мишљења или решавање истог проблема на различитим узрастима. У развоју јединке стадијуми образују непроменљиви низ чији се редослед не може мењати, али се он може убрзати или успорити у зависности од утицаја средине. Различити видови мишљења јављају се у одређеном редоследу и когнитивни стадијуми су хијерархијски уређени.

Постоји интеракција између јединке и средине, а не само утицај средине на јединку. Когнитивне карактеристике различито развијене на различитим узрастима представљају фактор који посредује у тој интеракцији и од карактеристика когнитивне структуре зависиће и ефекат интеракције (Рот, 1989).

Резултати истраживања (Пијаже и Инхелдер, 1978) указују на то да се код детета од 6 до 7 година формира конзервација броја, дужине и запремине. Пијаже истиче три врсте појмова: појам класификације, појам серијације и појам бројева. Стицање појмова класа пролази кроз следеће етапе: разврставање – груписање два предмета по сличности, доследно разврставање – груписање више предмета по сличности, инклузија – узастопно и истовремено класификовање, разумевање и уклапање, хоризонтална класификација – истовремено коришћење различитих категорија груписања и хијерархијска класификација. По Пијажеу, конзервација количине у спонтаном развоју формира се око 7. - 8. године,

тежине око 9. - 10. године, запремине око 11. - 12. године и логичке структуре припадности и хијерархије око 12. - 13. године. Инхелдер истиче да се развој одвија по сопственим законитостима и учење је субординирано развојном процесу у тој мери да се прилично могу мењати механизми у зависности од одређеног нивоа развоја. Брзина учења зависи од степена развоја, а то значи да развој има водећу улогу. Други представник исте школе, Пијаже, истиче као основни фактор когнитивног развоја фактор еквилибрације (уравнотежавања). Основни проблеми проучавања припадника женевске школе су следећи: *развој логичких структура, класификација, серијација, појмови конзервације, елементарне нумеричке структуре* (Пијаже, Инхелдер, 1978).

Пијаже (1978) разликује *физичко и логичко-математичко искуство*. Физичко искуство настаје као последица искуства субјекта с објектима, процесом апстраховања једних, а занемаривањем других карактеристика. Логичко-математичко искуство настаје из операција које субјект врши на објектима. Првим искуством субјект упознаје карактеристике објекта (боја, облик, величина), а другим сазнаје својства објекта (ред, низ, збир, релације). Док физичко искуство дете стиче посматрањем и манипулисањем објектом, логичко-математичко развија рефлексивном апстракцијом, односно тако што постојеће структуре богати новим елементима које стиче у акцијама и интелектуалним операцијама, стварајући нове когнитивне структуре.

Виготски (1977) даје теорију о учењу, усвајању и развоју појмова. Мисаони развој детета не мора пратити развојни ток, већ се може убрзати посебно организованим срединским фактором чиме Виготски истиче значај учења и наставе. Поставио је три етапе *усвајања задатих операција*:

1. Схватање задатака, циљева и решења (покушаји и погрешке) – класификација појмова на основу неважних спољних карактеристика (деца млађег предшколског узраста).
2. Упутства за постизање одређеног циља – анализирање задатака, примена већ наученог (деца старијег предшколског узраста).
3. Самостална анализа задатака, операција и активности за решавање – етапа правих појмова – критеријуми су стварне карактеристике објеката (млађи школски узраст) (Фурлан, 1984).

Развој појмова по Виготском почиње од дечјих спонтаних појмова који настају у сусрету детета с његовим непосредним окружењем, а даље усвајањем школског знања преточеног у садржаје школских предмета, дете развија своје мишљење и научне појмове. У овом процесу истиче се значај школског учења. Виготски је указао на зависност процеса развоја од карактера и садржаја процеса учења, теоријски и експериментално је потврдио тезу о водећој улози образовања у интелектуалном развоју деце (Виготски, 1983).

Роберт Гање (1964) у својој *"Теорији кумулативног учења"* истиче да је когнитивни развој постепен и зависи од тога колико дете учи. Способности се усвајају тако што се ослањају на ниже процесе диференцијације, памћења и трансфера. Да би се постигли ефекти у учењу морају се узимати у обзир карактеристике когнитивног развоја детета, испоштовати фазе развоја појмова, одлике појмова које су деци познате и обезбедити мотивација. Гање је предложио скалу учења по сложености од 8 степени: *имитацијско учење* – "ехо учење" – учење опонашањем; *дискриминацијско учење* – учење разликовањем; *учење низова или ланца* – најчешће у психомоторичкој сфери; *учење асоцијација или асоцијативно учење* – усвајање низова, кодова којима ће се асоцијација решити; *појмовно учење* – учење појмова на основу битних карактеристика; *учење принципа или начела; решавање проблема; учење стратегија* – учење принципа за међусобно повезивање елемената (R.M.Gagne, 1964). Гање разликује више типова учења, а учење у виду решавања проблема схвата као један од типова учења путем открића. Процес решавања проблема за Гањеа је процес комбиновања старих принципа на нов начин (Гајић, 2006: 218).

Најразвијенија теорија учења која објашњава развој мишљења је *"Теорија етапног формирања мисаоних процеса"* совјетских психолога на челу са Галперином. Основа ове теорије је да се, ако се приликом усвајања задатих операција располаже довољним бројем оријентира, грешке у учењу своде на минимум и тиме се може контролисати правилност активности. Основне фазе учења у овој теорији су следеће: *оријентација у формирању мисаоних операција, активност субјекта од које зависи постизање постављеног циља, конкретна, практична активност, етапа гласне вербализације и етапа унутрашње вербализације* (Галперин, 1959).

Пример примене Теорије етапног формирања мисаоних операција у почетној настави математике: код наставне јединице скупови дете барата скуповима који се састоје од

конкретних, опипљивих предмета, да би то касније могао примењивати у другим, сложенијим областима. Ако се конкретне активности изводе у различитим ситуацијама, с различитим материјалима, учење постаје лакше, ученик ће знати издвојити битно од небитног, што омогућава примену етапе конкретне активности. Након практичне активности дете може вербално да описује своју активност, односно да дефинише скупове одређених предмета, да би се на крају прешло у етапу унутрашње вербализације када дете самостално решава проблем применом већ стеченог знања.

Брунер (1960) истиче да су за учење битна два фактора и то су емоције и мотивација, јер оне утичу на когнитивне основе, поготово у предшколском узрасту (Bruner, 1960). Брунер разликује три система коришћења и обраде информација, преко којих људи конструишу моделе реалности: акција, слика и језик. Под акционом репрезентацијом подразумева се начин репрезентовања прошлих догађаја преко усвојених моторичких одговора (репрезентовани су у мишићима: ходање, вожња бицикла итд.) (Брунер, 1974). Брунер се истакао и у испитивању значаја мотивације у опажању. Док је раније опажање било тумачено као процес који тече независно од мотивације, са својим сарадником Постманом Брунер је закључио да у овом процесу значајну улогу има управо мотивација, као и потребе, ставови и вредности (Печјак, 1984). Кроз усвајање нових знања ученик реорганизује већ постојеће знање тако што га проширује или мења. Когнитивни развој према Брунеру је ствар срединских услова и организованог рада појединца (Бојовић, 2003: 77). Савремена схватања иду у правцу социјалне теорије развоја, тј. схватања когнитивног развоја као облика социјалне адаптације у чему развој језика заузима централно место (Cole i Cole, 1993, Goldin-Meadow, 2000. у : Крнета и сар. 2013:86).

### 3. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА

#### 3.1. Истраживања моторичког простора

Моторичке способности деце млађег школског узраста нису у великој мери диференциране и представљају се генералним моторичким фактором који је сатуриран информацијском и енергетском компонентом. Резултати истраживања указују на то да је моторички простор деце слабије диференциран него код одраслих и да се може представити једним генералним фактором или с више подфактора који су међусобно повезани и чине целину.

У истраживањима физичког развоја, а посебно у истраживањима развоја моторичких способности, дошло се до података који указују на постојање разлика у темпу развоја појединих елемената моторичке ефикасности и на постојање специфичне динамике односа између моторичких особина у различитим фазама развоја. До тих сазнања дошло се применом различитог броја моторичких задатака (тестова) с различитих кинематичких и динамичких карактеристика кретања. Најчешће су истраживане моторичке способности школске популације, у циљу оцене њиховог развоја (Полич,1955; Ђорђевић,1975; Бала, Крмановић, 1982; Иванић, 1983). Утицај одређених наставних садржаја на моторичке способности, односно оцена утицаја одређених наставних садржаја, вршена је на основу промена моторичких способности (Аруновић, 1978; Илић, 1991; Петровић и сар., 1981; Бабин, Бавчевић, Прскало, 2010). Школско физичко васпитање још увек не даје резултате који би представљали стабилну основу у укупном психофизичком развоју деце. Ефекти наставе физичког васпитања нису на нивоу који је нужан за хармоничан раст и развој школске деце, као и за стицање и развој физичких способности или санирање негативних утицаја савременог начина живота и схватању и прихватању физичког васпитања као веома важног сегмента културне и здраве разоноде. Акцент рада је на тражењу одговарајућих и савремених решења и другачијих наставних садржаја, у односу на актуелне, који ће дати боље резултате, а све у циљу успешнијег решавања задатака физичког васпитања.

Моторички простор обухвата моторичке или физичке, биомоторичке, психофизичке, психомоторне или антропомоторичке способности, димензије, функције или особине

човека. Оне се дефинишу као показатељи нивоа развијености основних кретних димензија које условљавају реализацију кретања. Латентни и манифестни моторички простор су међусобно условљени. У манифестном простору могуће је разликовати филогенетске и онтогенетске кретне форме које се на одређени начин могу измерити и проценити. Латентни простор је могуће дијагностификовати индиректним начинима, али се проблем јавља у дефинисању броја и врсте димензија које га сачињавају. Метикош и сарадници су истраживањем издвојили 11 базичних моторичких фактора: координација, реализација ритмичких структура, равнотежа, прецизност, фреквенција покрета, брзина покрета, флексибилност, сила, снага, ексклузивна снага и издржљивост (Гајић, 1985).

Узраст од 4 до 10 година (предшколски и млађи школски узраст) је веома битан у току моторичког развоја човека, јер у овом периоду моторички развој има општи, генерални карактер и моторичке проблеме дете решава целим телом и моторички неекономично. У овом периоду још није дошло до диференцијације различитих моторичких структура познатих као моторичке способности која почиње од 12. године, а усавршава се око 18. године. Ово је последица неиспољавања специфичних функција ЦНС-а, јер терцијарна и секундарна зона коре великог мозга нису довољно функционално оформљене. Моторичке способности, односно генерални фактор моторике математичко-статистичке категорије, настале су на основу резултата моторичких мерења одговарајућих физиолошких индикатора. Резултати мерења представљају манифестне варијабле које имају своју дистрибуцију резултата, па се тако и на факторима могу испитивати дистрибуције. Општеприхваћена хипотеза је да су моторичке способности, а пре свега генерални фактор моторике, нормално дистрибуиране способности.

Манифестни и латентни простор у радовима наших и иностраних истраживача у физичкој култури заједно чине антропомоторички статус, где се манифестни простор често дефинише појмом моторика (Кукољ и сар., 1993, Перић, 1994) насупрот латентном простору који се најчешће означава синтаagma: биомоторичке способности (Опавски, 1982), латентне моторичке димензије (Курелић и сар., 1975), антропомоторичке способности (Перић, 1994), физичке способности (Вишњић и сар., 2004). Проценити квалитет једне од димензије антрополошког простора – антропомоторичког статуса предшколског детета и млађег школског узраста, односно његов развојни ниво захтева



стручне компетенције и сарадњу васпитача/учитеља са стручним сарадником за физичко васпитање и представља изузетно важан параметар у иницијалном планирању и програмирању организационо-методичких форми рада у физичком васпитању. Праћење развојног нивоа моторичких способности у свим узрасним категоријама је веома битно, али у већини образовних установа се ретко проценује моторички статус стандардизованим моторичким тестовима. Бокан, Радојевић и Радисављевић (1990) су дали модел вредновања и процењивања моторичких умења и тестова. Модел садржи оцене од 1 до 5 са 9 степени градације (1 – задатак је изведен, 1,5 – ученик покушао, задатак није изведен, 2 – задатак се изводи уз велике грешке у техници и држању тела, тешко се уочавају основне карактеристике техничке вежбе, 2,5 – задатак се изводи уз грешке у техници и држању тела, уочавају се основне карактеристике вежбе, 3 – задатак се изводи с грешкама у техници и држању тела, али се може сматрати да је ученик овладао основама технике вежбе, 3,5 – задатак се изводи с мањим грешкама у техници и држању тела, 4 – задатак се изводи без грешака у техници, али с грешкама у држању тела, 4,5 – задатак се изводи без грешака у техници с мањим грешкама у држању тела, 5 – задатак се изводи без грешака у техници и држању тела). Тестови који задовољавају критеријуме и нормативе за процену моторичких способности су следећи: скок удаљ из места, вис у згибу, дизање трупа за 20 сек., повлачење рукама уз стрму раван, бацање медицинке, тапинг руком, вијугаво трчање 4 x 5м, трчање на 30 м, трчање на 10 м, претклон на клупици, одбијање лопте од зида, котрљање лопте око обруча, набацивање обруча на сталак, котрљање лопте испод столице (Савичевић, 2005).

На узорку од 765 деце узраста од 4 - 14,5 година (Krus, Bruininks i Robertson, 1981; Дуковски, 1984; Плешинац, 2001; Бала 2002; према: Бала, Стојановић и Стојановић, 2007), утврђивана је структура моторичких способности. Са 46 тестова утврђено је постојање две моторичке димензије, од којих је прва представљена брзином, прецизношћу и снагом, а друга равнотежом и координацијом.

Моторичке способности деце се постојано побољшавају током предшколског периода. Проучавајући предшколски узраст од 4. до 7. године живота неки аутори су дошли до закључка да између дечака и девојчица у склопу овог узраста нема значајних разлика у моторичким способностима (Станковић, 1976; Пешић, 1984; Нићин, Калајџић и Бала, 1996).

Међутим, у многим истраживањима страних и наших аутора наизлази се на супротно мишљење, односно да су дечаци супериорнији у односу на девојчице у моторичким способностима (Планиншец, 1995; Кулић, 2005; Бала, Поповић и Сабо, 2006). У овим истраживањима дечаци су имали боље резултате у тестовима за процену координације, снаге и брзине, а девојчице у тестовима за процену гipкости, алтернативних покрета и равнотеже. Циљ истраживања аутора Поповића, Јакшића и Цветковића био је да се на популацији предшколске деце анализирају разлике у моторичким способностима у односу на пол и да се одреди узраст када долази до најјасније диференцијације по полу. На узорку од 609 дечака и 587 девојчица направљено је 6 узрасних група распона шест календарских месеци. Примењени су следећи тестови: полигон унатрашке, тапинг руком, претклон у седу разножно, скок удаљ из места, подизање трупа за 60 сек., издржај у згибу и трчање на 20 м. На основу резултата аутори су дошли до следећих закључака: дечаци су константно супериорнији у тестовима који процењују координацију тела, брзину трчања и експлозивну снагу доњих екстремитета, док су девојчице успешније у тестовима за процену гipкости трупа и доњих екстремитета; у тестовима снаге резултати нису статистички значајно бољи код дечака; код девојчица у свим узрасним групама бољи су резултати у тесту за процену репетитивне снаге трупа; доминација дечака у координацији, експлозивној снази и брзини, као и девојчица у гipкости може се објаснити интересовањем за одређене активности (дечаци у слободној игри више упражњавају интензивније и разноврсније активности – скакање, пузање, ношење, трчање, док девојчице више интересују мирније игре где се испољава прецизност покрета, већа амплитуда покрета); диференцијација по полу се појављује око пете године, када дечаци показују доминацију у тестовима за процену брзине, снаге и координације (Цветковић, Поповић, Јакшић, 2007).

Калајдић, Обрадовић и Цветковић (2007) у свом истраживању пратили су динамику развоја гipкости код узраста од 4,5 - 10,5 година на узорку од 2.322 детета. За процену гipкости користили су тест претклон у седу разножно. На основу добијених резултата закључили су да је гipкост у свим случајевима у прирасту без обзира на пол. Резултати код дечака су слабији у односу на девојчице, што потврђује да гipкост зависи од пола као егзогеног фактора. У периоду од 4,5 - 5,5 година је прираст гipкости од оба пола, док је у периоду од 8,5 - 10,5 година код девојчица забележен прираст, а код дечака пад нивоа.

Динамика прираста се може очекивати након овог периода, јер почињу сензитивни периоди за развој гипкости.

Стаматовић (2003) је испитивао допринос наставе физичког васпитања развоју моторичких способности (експлозивна снага, репетитивна снага, статичка снага) код деце четвртог разреда основне школе узраста од 10 - 11 година реализујући "разредну" и "предметну" наставу у току једне наставне године. Циљ истраживања је био да се утврди да ли постоји разлика у ефикасности између разредне и предметне наставе физичког васпитања у развијању моторичких способности. Контролна група имала је разредну наставу, а експериментална група предметну наставу где су наставу физичког васпитања реализовали професори физичког васпитања. На основу резултата, аутор је закључио да је предметна настава физичког васпитања знатно ефикаснија у развијању моторичких способности у односу на разредну наставу. Проблем ефикасности организације и устројства физичког васпитања у млађем школском узрасту, у зависности од тога да ли се ради о предметној или разредној настави проучавали су многи аутори (Радојевић, 1998; Марковић, 2002; Биговић, 2003; Крсмановић и Тодоровић, 1996; Шуков, 1984), и сви наводе слабости у организацији наставе физичког васпитања, као и да она не доводи у довољној мери до побољшања и пораста функционалних и моторичких способности, а тиме и до интегралног развоја личности у случају разредне наставе.

Бала и Крнета (2006) су на узорку од 2.305 дечака и девојчица анализирали хипотезу о нормалности дистрибуције резултата на генералном фактору моторике на субузорцима и целокупном узорку деце у односу на пол и узраст од 4 до 10 година, који су испитивани батеријом моторичких тестова, а под линеарним математичким моделом и класичном теоријом мерења. Добијени резултати указују да дистрибуција резултата деце на генералном фактору моторике не одступа статистички значајно од нормалне дистрибуције. Способност за решавање моторичких задатака с експлозивним и брзим захтевима, те решавање координацијски неуобичајених и релативно непознатих моторичких задатака и даље је најбитнија карактеристика генералног фактора моторике деце, али сада и са захтевима брзог, наизменичног извођења покрета као и извођења покрета с великим амплитудама у карличном и кичменом делу. Енергетска компоненета је у другом плану, али и њене репрезентне варијабле доприносе структури генералног фактора моторике. Ове

карактеристике у свакодневном животу описују моторичке активности мале деце, када се не мисли специфично на пол и тачан узраст деце, обично баш између 4. и 10. године.

На узорку од 976 испитаника, дечака и девојчица узраста од 7 до 10 година, ученика основних школа Војводине, извршена је процена моторичких способности применом батерије од 7 моторичких тестова и процена њихових интелектуалних способности применом теста Равенове прогресивне матрице у боји. Униваријатном и мултиваријатном анализом варијансе утврђено је да постоје статистички значајне разлике по полу на свим узрастима, како у појединачним тако и у систему примењених моторичких варијабли. У тесту интелигенције Равенове прогресивне матрице у боји није било статистички значајних разлика у оба пола на целом испитиваном узорку. Након примене факторске анализе на свим узрастима, добијена су два значајна фактора, од којих је први у свим узрастима представљао генерални моторички фактор, док је на другом фактору значајне пројекције имала варијабла за процену интелигенције, док су јој се на појединим узрастима придруживале и моторичке варијабле за процену гipкости и брзине алтернативних покрета. Матрице интеркорелације фактора показале су високе и позитивне корелације добијених фактора на свим узрастима код оба пола (Фратрић и сар., 2012).

У раду аутора Хорвата, Бабића и Михолића (2013) испитане су могуће разлике по полу у моторичким способностима дечака ( $n = 106$ ) и девојчица ( $n = 121$ ) предшколског узраста, старости од 6 до 7 година. У истраживању је примењена батерија од 18 модификованих тестова за предшколски узраст, од којих су за сваку латентну димензију моторичких способности била предвиђена по три теста (координација, флексибилност, снага, агилност, прецизност, равнотежа). Утврђене су статистички значајне разлике по полу између дечака и девојчица у мереним варијаблама моторичких способности. У већини варијабли боље резултате постизали су дечаци, осим у једној варијабли из групе процене флексибилности – претклон у седу, у чему су девојчице биле боље. Резултати дискриминацијске анализе потврдили су како тај скуп манифестних варијабли за процену моторичких способности добро разликује дечаке и девојчице. Највећи допринос могућем разликовању деце с обзиром на полну припадност показале су оне варијабле које су под утицајем механизма за регулацију кретања. Резултати указују на то како је већ код деце од шест и по година дошло до појаве полног диморфизма у моторичким способностима.

У истраживању Крсмановић, Т. и сар. (2008) на узорку од 266 испитаника основних школа у Новом Саду (146 ученика и 120 ученица), потврђене су статистички значајне разлике антропометријских карактеристика и моторичких способности ученика разврстаних по полу узраста од 9 - 11 година. Систем варијабли обухватио је 8 варијабли антропометријских карактеристика (телесна висина, телесна тежина, обим грудног коша, обим надлактице, обим подлактице, кожни набор трбуха, кожни набор леђа и кожни набор надлактице) и 8 тестова за процену моторичких способности (трчање на 20 м, полигон унатрашке, тапинг руком, претклон у седу разножно, скок удаљ из места, издржај у згибу, подизање трупа и слалом три медицинке). Код антропометријских варијабли статистички значајна разлика је код телесне висине и кожног набора надлактице, где ученице имају боље резултате. Код моторичких тестова статистички значајна разлика је код следећих: трчање на 20 м, полигон унатрашке, претклон у седу разножно, скок удаљ из места, издржај у згибу и слалом три медицинке. У свим тестовима изузев претклона у седу разножно ученици су показали боље резултате од ученица. Највећи допринос разликама код антропометријских карактеристика је у кожном набору надлактице, док је код моторичких способности у тесту претклон у седу разножно. Резултати истраживања указују да, што су дечаки имали боље остварене вредности у тестовима за процену равнотеже и агилности, те имали лошије резултате у тестовима за процену флексибилности, репетитивне снаге трупа, постизали су боље резултате у моторичком тесту за процену експлозивне снаге ногу. Ови резултати у складу су са налазима на сличном узорку испитаника мушког пола. За девојчице је констатовано да што су остваривале боље вредности у погледу репетитивне снаге трупа и боље вредности резултата у тесту за процену агилности, постизале су боље резултате и у тесту за процену експлозивне снаге ногу. Побољшање брзе промене правца кретања (агилност) у сваком случају помоћи ће у подизању нивоа експлозивне снаге ногу код деце у млађем школском узрасту (Пелемиш и сар., 2014).

Истраживања аутора Катића и Пажанина (2002) које је спроведено на узорку од 249 дечака узраста од 7 година показало је да програмирани трансформациони поступак краћи од годину и по дана не може изазвати промене у општој координацијско-енергетској структури. Узорак је подељен у 2 групе, експериментална група – посебно програмирани третман и контролна – стандардна настава. Контролна мерења су се изводила сваких 9

месеци и обухватала су мерење 10 моторичких варијабли: полигон унатрашке, равнотежа, кораци у страну, тапинг ногом, тапинг руком, издржај у вису, подизање трупа, 20 м спринт, скок удаљ, бацање лоптице (Caput-Jogunica, 2009:51-52).

Потврђено је да координација покрета има утицај на интелектуални статус испитаника, као и да постоји повезаност између брзине једноставних, алтернативних и сложених покрета и когнитивних фактора, између генералног когнитивног фактора и координације, флексибилности и способности за реализацију ритмичких структура, док је негативна повезаност пронађена са снагом и издржљивошћу (Мејовшек, 1977; Метикош и сар., 1979; Момировић и сар., 1980; Момировић и Хорга, 1982, Фратрић и сар., 2012 Планиншец, 2002).

Резултати истраживања су показали да уколико је кретање сложеније и непредвидљивије учешће интелекта ће играти значајнију улогу у његовој успешности (Гајић, 1985).

Резултати многих истраживања су доказали да добро осмишљени експериментални програми физичког вежбања позитивно утичу на когнитивне способности деце. Реч је о моторичким факторима попут брзине и координације покрета, комплексније моторике, као и неким факторима који одређују основну релацију као што су енергетски ниво, узраст и пол. Истичу се позитивне релације генералног когнитивног фактора и координације, брзине појединачних покрета и фреквенције покрета, као и неких типова снаге, пре свега експлозивне. Добијене су и значајне релације моторичких активности с пажњом и академским учинком код деце (Крнета и сар., 2014: 100).

Бала, Адамовић, Мадих и Поповић (2015) радили су истраживање с циљем да се утврди да ли тренутно физичко вежбање може да повећа способност за брзо решавање основних математичких операција код мале деце. Узорак испитаника чинило је 38 деце предшколског и 18 деце школског узраста који су тестирани у основним математичким операцијама пре и после физичке активности. Истраживање је указало да су деца на овај начин стекла средства да активирају већу површину мозга када је то потребно. Резултати су показали како се рачунарске перформансе код деце значајно побољшавају током физичког вежбања и остају стабилне и након релаксације њиховог физичког тренинга.

### 3.2. Истраживања морфолошког простора

Шепа (1962) говори о позитивном утицају физичког вежбања на растење младог организма и развој његових функција. Посебно наводи утицај физичког вежбања на мишиће, скелетни систем, на унутрашње органе, нервни систем, чулни систем, рад жлезда с унутрашњим лучењем, чула за мишићно-зглобну осетљивост, вестибуларно чуло, чуло за површинску осетљивост, чуло за осетљивост промене температуре и друго.

Поповић, Б. (2008) је на узорку од 1.242 дечака и 1.082 девојчице који су боравили у вртићима и школама у Новом Саду, Сомбору, Сремској Митровици, Бачкој Паланци и Зрењанину, измерио 8 антропометријских мера с циљем да се анализира тренд развоја антропометријских карактеристика деце предшколског и млађег школског узраста и утврђено је да у свим антропометријским мерама и код дечака и код девојчица постоје статистички значајне разлике између група различитог узраста дефинисаних на шест месеци. Резултати указују на линеаран тренд пораста телесне висине, телесне масе, као и варијабли за процену волуминозности тела са узрастом испитаника, док је код антропометријских варијабли које служе за процену поткожног масног ткива, такође приметан тренд пораста са узрастом испитаника, али у потпуно дисконтинуираној форми, нарочито у школском узрасту деце.

Истраживање које је спроведено на узорку млађег школског узраста на територији општине Ниш имало је за циљ да се утврди да ли постоји повезаност антропометријских карактеристика и моторике код нормално и прекомерно ухрањених девојчица узраста од 7 година. Укупан узорак чинило је 75 девојчица првог разреда основних школа града Ниша, које су на основу вредности БМИ биле класификоване у групу нормално ухрањених испитаница (N = 47) и прекомерно ухрањених испитаница (N = 28). Антропометријске карактеристике утврђене су мерењем 16 параметара лонгитудиналних, трансверзалних, циркуларних димензија и масе тела, а поткожно масно ткиво мерењем дебљине кожних набора. За процену моторике (експлозивна снага, координација и брзина) примењена је батерија од 9 тестова. Повезаност антропометријских карактеристика и моторике утврђена је применом каноничке корелационе анализе. Добијени резултати указују да су релације статистички значајне само у групи прекомерно ухрањених испитаница ( $p = 0.00$ ) и

дефинисане су са три пара каноничких фактора. Резултати факторске структуре антропометријских карактеристика и моторике код прекомерно ухрањених испитаница указују да волуминозност тела и поткожно масно ткиво отежавају реализацију моторичких задатака у којима се захтева подизање и преношење телесне масе у простору, док веће вредности параметара лонгитудиналних димензија доприносе бољим перформансама експлозивне снаге руку и ногу, али нарушавају координацију покрета (Узуновић и сар., 2014).

У истраживању Ђурашковића и сар. (2009) резултати су показали да не постоји статистички значајна разлика у антропометријским параметрима. Међутим, постоји нумеричка разлика у многим параметрима између субузорака, као и велика разлика унутар група што је указало на изражену хетерогеност група у погледу процењиваних карактеристика. Сврха истраживања била је да се потврди или негира хипотеза о непостојању статистички значајних разлика између дечака и девојчица града Ниша у антропометријским мерама. Узорак испитаника чинио је 91 дечак и 85 девојчица који похађају први разред основних школа и имају у просеку седам година. Измерено је 17 антропометријских мера укључујући БМИ, које су покривале простор лонгитудиналне, трансверзалне, циркуларне димензионалности скелета и поткожног масног ткива.

Циљ истраживања аутора Костића и сар. (2009) је био да се утврди какве су релације између антропометријских карактеристика и координационих способности на узорцима девојчица и дечака првог разреда основне школе. Мултиваријантна анализа варијансе је показала да постоји статистички значајна разлика у координационим способностима између дечака и девојчица на нивоу  $p = .003$ . Између антропометријских карактеристика и координационих способности не постоји статистички значајна повезаност на узорку дечака, док на узорку девојчица постоји.

Истраживање аутора Жилића (2006) је имало за циљ да се утврди како раст и развој потпомогнути различитим кинезиолошким третманима утичу на повезаност морфолошких карактеристика и моторичких способности код ученика првог разреда основне школе у Загребу. Истраживање је спроведено на узорку од 325 испитаника, контролну групу испитаника чинило је 140 ученика који су похађали наставу телесне и здравствене културе по актуелном плану и програму, а наставу су водиле учитељице разредне наставе. Утврђена



је негативна повезаност масног ткива на манифестацију моторичких способности у виду генералне енергетске регулације кретања код дечака. Раст и развој потпомогнут посебно програмираном наставом телесне и здравствене културе код експерименталне групе дечака довео је до истовременог развоја више међусобно повезаних моторичких способности, што чини базу за квалитетнији ниво моторичког функционисања. Код ове групе испитаника дошло је такође до формирања оптималнијих морфолошких веза које највише одговарају за реализацију појединих моторичких манифестација.

Аутор Жувела (2005) је спровео истраживање на узорку испитаника од 7 година основних школа у Загребу, подељених у две групе: експерименталну (Н = 76) и контролну (Н = 53). Основни циљ истраживања је био да се утврди ефекат додатног атлетског вежбања на промене неких морфолошких карактеристика и моторичких способности седмогодишњих дечака. Резултати су показали како је третман атлетске школе позитивно утицао на целокупни морфолошки-моторички статус испитаника. Парцијално гледајући, од појединих способности нарочито се истичу координација, експлозивна снага, издржљивост, фреквенције, репетитивна и статичка снага. У морфолошком простору највеће разлике су видљиве у мерама за процену масног ткива (кожни набор леђа и трбуха) и масе тела у корист контролне групе, те у мерама за процену волуминозности тела (средњи обим грудног коша и потколенице) и дијаметра колена у корист експерименталне групе.

У Табели 4 приказани су резултати истраживања морфолошког простора на већем узорку ученика од 1. до 4 разреда (Caput-Jogunica, 2009:51-52).

**Табела 4 Резултати истраживања морфолошког простора**

Аутори/ Година	Узорак испитаника	Методe	Закључак
Бабин, Влаовић, 2002.	310 ученика, 7 година	- 14 морфолошких мера; висина, дужина ноге, дужина руке, ширина рамена, ширина карлице, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, маса, обим подлактице, обим потколенице, средњи обим грудног коша, кожни набор	Програмирана настава је утицала на укупни морфолошки статус девојчица. Дискриминативна функција варијабли разлика показала је у другом мерењу значајне промене у висини и тежини тела, те мерама за процену трансверзалне димензионалности и волумена тела.

		надлактице, кожни набор леђа и кожни набор трбуха. - модел разлика квантитативних промена у две временске тачке	
Хорватин-Фучкар, Ткалчић, Вранковић, 2003.	400 ученика, 7-10 година 100 ученика у сваком разреду	- Три стандардне варијабле морфолошке антропометрије: висина, маса и обим подлактице - Мултиваријантна анализа варијансе, Ф- тест	Општи закључак је да се ученици по хронолошкој старости практично разликују у свим анализираним варијаблама, уз напомену да су разлике највише у варијабли телесна висина, потом телесној маси па у обиму подлактице.
Пејчић, 2001.	655 ученика од 1.-4. разреда	4 морфолошка параметра (висина, маса, обим подлактице, кожни набор) и 6 моторичких тестова (скок удаљ, 20 м спринт, издржај у вису, подизање трупа, полигон унатрашке) - мултиваријантна анализа варијансе	Дечаци имају већу масу и обим подлактице, девојчице имају боље резултате само у тесту гipкости. Настава физичког васпитања од 1. до 4. разреда може утицати на промене морфолошких карактеристика и моторичких способности.
Бавчевић, Влаховић, Мађор, 2006.	608 испитаника, старости од 6-7 година	14 стандардних антропометријских мера: висина, дужина ноге, дужина руке, маса, обим подлактице, обим потколенице, обим грудног коша, распон рамена, распон карлице, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, кожни набор надлактице, кожни набор леђа и кожни набор трбуха	Простор морфолошких карактеристика на узорку 6 и 7 година је структурално недефинисан. Утврђене су разлике у латентној структури морфолошког простора дечака и девојчица.
Бабин, Бавчевић, Морети 2006.	294 ученица, први разред	14 морфолошких варијабли и 3 моторичке варијабле (скок удаљ, подизање трупа, издржај у вису згибом)	Висок степен повезаности латентне структуре морфолошког простора и димензија снаге. Истакнут је негативан утицај повећане количине поткожног масног ткива на резултате у тестовима снаге.
Косинац, 2007.	150 ученика и 155 ученица 6,5 до 8,5	14 варијабли – показатеља постуралног статуса: врат, асиметрија рамена,	Деформитети постуралног статуса су релативно честа и разнолика појава. Најзначајнији предиктор у дефинисању

	година	лопатица, прсних мишића, Лоренцовог троугла, асиметрија епигастричног угла, кокошије груди, левкаста прса, кифоза, лордоза, Х ноге, О ноге, унутрашња ротација натколенице, хиперекстендирано колено, статус стопала и 4 соматске мере; гојазност, потхрањеност, пол и година живота.	сколиозе је асиметрија епигастричног угла код ученика, а код ученица је асиметрија Лоренцовог троугла и епигастрични угао. Критични периоди нарушавања постуре за ученице су 7. и 12. година, а за дечаке 8. и 13. година, тада могу настати патолошке промене на грудном кошу и кичменом стубу.
Прскало, И. и сар., 2008.	199 ученика-93 ученика и 106 ученица узраста 7 до 9 година	7 морфолошких варијабли (висина, телесна маса, кожни набори на шаци, надлактици, трбуху, леђима и потколеници) на основу којих су израчунати body mass index БМИ и % поткожног масног ткива.	Утврђене су значајне разлике измерених морфолошких варијабли у односу на пол. Значајне промене морфолошких карактеристика у односу на узраст утврђене су само код девојчица од 7. до 9. година. Разлике у % поткожног масног ткива су изражене код девојчица у узрасту од 9. година.
Бабин, Ј. и сар., 2008.	635 ученика - 7 година 278 експериментална (140М+138 Ж) 357 контролна (185М+172Ж)	14 морфолошких варијабли на почетку и на крају школске године на 2 субузорка. Експериментална група је учествовала у програму који је укључивао елементе атлетике, спортске гимнастике, игре, спортска такмичења и вежбе физичке припреме.	Утврђене су велике разлике експерименталне групе у односу на контролну групу у измереним варијаблама. Ученици у односу на ученице разликују се у мери трансверзалне димензионалности скелета и веће мишићне масе. Један од закључака је усмерен на остваривање предуслова, потреба израде и спровођења квалитетног плана и програма физичког васпитања.

Пејчић, А. и сар., 2008.	1.028 ученика 509 ученика 519 ученица 7 година	11 варијабли које се стандардно користе у образовном систему (4 морфолошке, 6 моторичких варијабли и 1 за процену функционалних способности)	Ученици су постигли боље резултате у тестовима експлозивне и статичке снаге, координацији и аеробној издржљивости. Утврђена је повезаност целокупног антрополошког простора, односно значајна повезаност морфолошких карактеристика и моторичких способности са аеробном издржљивости. Аутори истичу важност извођења квалитетне наставе физичког васпитања у оквиру које се примењују програми који ефикасно доприносе развоју моторичких способности повезаном са функционалним способностима.
--------------------------	---	--	--

### 3.3. Истраживања простора почетних математичких појмова

Исмаил, Канеа и Кинкердала су у својим истраживањима закључили да резултати истраживања на школској популацији дозвољавају стварање логичких закључака о повезаности између мера интелектуалних способности и одабраних мера антропометријских, моторичких и конативних особина. Постоји повезаност између неких моторичких задатака, координације и равнотеже са интелигенцијом и школским успехом. Исмаил је у својим истраживањима доказао повезаност између координације и когнитивних особина. Ова повезаност између осталих моторичких способности није довољно проучена, али идеја интегрисаног развоја јесте (Стурза-Милић, 2009).

Аутори Мрђа, Петровић и Петојевић (2007) истраживали су резултате интегрисане наставе физичког васпитања и математике код деце трећег разреда основне школе на узорку од 120 ученика у трајању од три недеље. Експериментални програм је садржао 10 часова интегрисане наставе, 8 часова тематског понављања математике и 2 часа адаптираног физичког васпитања. Контролна група је имала 8 часова тематског понављања математике и 2 часа по програму физичког васпитања. У иницијалном и финалном мерењу спроведено

је 7 математичких задатака из програмских садржаја за трећи разред. Експериментални програм је заснован на моделу тематског понављања у интегрисаној настави математике и физичког васпитања. На часовима интегрисане наставе ученици из експерименталне групе решавали су задатке кроз физичке активности у виду штафетних игара. На основу добијених резултата аутори истраживања су закључили следеће: мотивација за рад и уложени труд у интегрисаној настави су на вишем нивоу, потврђени су позитивни васпитно-образовни ефекти флексибилне диференцијације у току решавања задатака која је у моделу рада захтевала и повратну информацију. Највећи допринос примењеног облика рада остварује се у малим хетерогеним групама, за који интегрисана настава математике и физичког васпитања пружа оптималне могућности.

У свом раду "Ефикасност остваривања задатака наставе математике у првом разреду основне школе" Малиновић-Јовановић (2006) је полазећи од Блумове таксономије истраживала ефикасност остваривања програмских задатака о природним бројевима у првом разреду основне школе. За основна мерила ефикасности узете су сума стеченог знања, трајност и применљивост знања и економичност. Основни задаци истраживања били су да се утврди степен репродуктивног знања за први разред основне школе, затим степен продуктивног знања и ефикасност образовних задатака наставе математике на основу успеха ученика на тесту знања и тесту разумевања. Полазећи од когнитивног домена Блумове таксономије, таксономија у раду је подељена на два дела: у првом делу (стицање знања) налазе се ниже категорије и једноставнији облици понашања (препознавање, репродукција, перцепција и памћење), а у другој су виши нивои знања (схватање, уопштавање, решавање проблема, интелектуалне способности). Дефинисане су подкатеорије за ближе одређивање садржаја образовних циљева. Задаци у тестовима знања и репродуковања су прилагођени захтевима тематских јединица. Основни задаци ученика били су да науче да броје, читају, записују и упоређују бројеве до 100, да савладају сабирање и одузимање, да науче употребу слова као знака непознатог броја и да успешно решавају текстуалне задатке. Истраживање је спроведено на узорку од 315 ученика. На основу добијених резултата, ауторка је закључила да су ученици показали висок ниво познавања појмова и начина сабирања и одузимања и да су могли то да репродукују на репрезентативним примерима, али да није било логичког поступка израчунавања. Такође је

закључак да поједини тематски задаци у наставном програму математике нису довољно оперативни и јасно формулисани и не може се прецизно дефинисати која знања и на ком нивоу треба да се усвоје, да поједини задаци не одговарају психофизичкој зрелости ученика и да већина ученика не може да постигне одређени ниво. Резултати овог рада треба да допринесу променама у приступу садржајима наставе, мењању и иновирању наставног програма математике, начину презентовања садржаја програма, операционализацији циљева и задатака наставе и начину и квалитету вредновања и оцењивања.

Утицај ставова ученика на процес и резултате учења проучавали су аутори Ламбић и Липковски (2012). Анкета је спроведена међу ученицима основне школе како би се утврдио њихов став према настави математике. Упоредивањем одговора ученика с њиховим знањем добијени су резултати по којима мотивација проузрокована уживањем у математици има много већи утицај него свест о корисности предмета. Ова разлика постоји зато што примена математике делује сувише апстрактно ученицима овог узраста.

Верификација утицаја диференциране наставе на постигнуће у настави математике нижих разреда основне школе била је циљ истраживања аутора Кадум-Бошњак и Буршић-Крижанац (2012). Истраживање је спроведено на узорку од 78 испитаника, ученика трећих разреда основне школе. Резултати добијени у истраживању указују да је учење применом диференциране наставе, у односу на традиционалну наставу, допринело значајном повећању укупног образовног учинка и да постоје статистички значајне разлике између остварених резултата у експерименталној групи у односу на контролну.

Циљ истраживања корелације физичког васпитања и математике аутора Бранковић, Милановић и Павловић (2012) био је да се утврди могу ли ученици путем физичке активности да на интересантан начин (кроз игру, вежбање, песму) савладају наставне садржаје из математике. Истраживање је реализовано с ученицима другог разреда основне школе у Јагодини. Ученици су у главном делу часа радили с применом станичног облика рада. За процену ставова ученика примењена је анкета од 9 питања. На основу добијених резултата, дошло се до закључка да је ученицима овакав вид наставе интересантнији од класично организоване наставе, као и да сви једногласно желе још оваквих часова.

Анализа метода и стратегија које ученици користе на крају првог циклуса школовања при решавању текстуалних проблема била је циљ истраживања аутора

Обрадовића и Зељића (2015). Резултати истраживања показују да ученици при решавању текстуалних задатака користе искључиво симболичке репрезентације проблема, што доводи до тога да задатке који се не могу решити директним методама ученици и не могу решити. Ученици, уместо да проблем преведу на мање апстрактан ниво, преводе га у апстрактну форму, која је изнад њихове могућности разумевања. Једно од решења за превазилажење наведеног проблема јесте дефинисање оперативних задатака и садржаја који се односе на моделовање и различите стратегије решавања текстуалних задатака у Наставном програму за почетну наставу математике.

У истраживању Враговић и Чернош (2014:210-213) проверавала се повезаност наставе физичког васпитања и наставе математике у првом разреду основне школе. Ученицима је на часу физичког васпитања у главном делу часа дато да кроз полигон, такмичење и различите кретне задатке решавају математичке задатке. Задаци у првом разреду су били да на одређеним тачкама полигона од палица формирају троуглове и квадрате, да од ластиша или канапа формирају отворену и затворену криву линију, док су појмови "у" и "ван" формиранли помоћу обручева и чуњева које је требало поставити у обруч или ван њега. Да би ученици одговорили постављеним математичким задацима морали су да самостално или у групи пронађу најоптималније решење, да упоређују решења, проналазе везе и на тај начин дођу до бољег резултата. Очигледна наставна средства која су користили на часу утицала су на активирање већег броја чула и подстакла ученике на активно тражење одговора из своје околине. На основу практичног рада, теста знања и упитника дошло се до закључка да корелација наставе математике и физичког васпитања развија интересовање и помаже да ученици стекну бољу слику о значају математике и њеној примени. Овај експеримент је потврдио да корелација Математике и Физичког васпитања уз примену очигледних наставних средстава код ученика повољно утиче на повећање интересовања за учење математике. На основу спроведеног истраживања добијени су следећи закључци: на основу анкете утврђено је да су ученици показали велику заинтересованост за учење математике на овакав начин (83,33% ученика), већи број ученика, њих 89,74% сматра да су часови Математике интересантнији у корелацији са Физичким васпитањем, ученици су показали веће знање на финалном тесту него пре одржаног часа.

У неким истраживањима разматране су полне разлике и ниво усвојености почетних математичких појмова и добијени резултати нису кохерентни, односно нису нађене статистички значајне разлике у постигнутим резултатима у односу на пол (Cole and Cole, 1993; Bart, 1972; Neimark, 1975, Adey, 1992). Док су у неким истраживањима нађене разлике у односу на пол у нивоу усвојености почетних математичких појмова у корист дечака (Mortorano, 1977; Wason, 1992, Ardila et al., 2011), други резултати истраживања истичу да девојчице раније овладавају формалним операцијама (Shayer and Adey, 1993).



## 4. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

### 4.1. Проблем, предмет и циљ истраживања

**Предмет истраживања** је развој моторичко-морфолошких и логичко-математичких способности и карактеристика код деце млађег школског узраста (први разред основне школе) и операционализација циљева и задатака у настави физичког васпитања и настави математике у корелацијско-интеграцијском методичком систему, полазећи од Блумове таксономије.

**Проблем истраживања** је да се утврди да ли се у корелацијско-интеграцијском методичком систему, полазећи од теоријских основа Блумове таксономије, кроз програмирано физичко вежбање може утицати на развој базичних моторичких способности, морфолошких карактеристика и ниво усвојености почетних математичких појмова, као и на повезаност наставе физичког васпитања и наставе математике кроз покретне игре код деце млађег школског узраста, односно да се утврди да ли програмирано физичко вежбање утиче на когнитивну, афективну и психомоторну сферу испитаника постављену кроз Блумову таксономију.

**Циљ истраживања** је да се у корелацијско-интеграцијском методичком систему утврде ефекти програмираног физичког вежбања на развој базичних моторичких способности, морфолошких карактеристика и ниво усвојености почетних математичких појмова и повезаности између методике физичког васпитања и методике развијања почетних математичких појмова кроз покретне игре код деце млађег школског узраста (први разред основне школе). Проучавањем постављеног проблема, циљ је да се постигнутим резултатима допринесе побољшању наставе физичког васпитања и математике. Покретне игре могу бити усмерене на усвајање логичких операција с конкретним задацима, скупова, бројева, геометријских фигура и облика предмета, величина, мера и мерења величина. Таксономија даје модел и могућност наставнику да реализује своју аутономију приликом разраде и развијања школског програма и креирања активности, одабира метода рада и вредновања општих и појединачних постигнућа. Да би

се дефинисао конкретан наставни садржај потребно је имати информације о ученицима (ниво развоја и постојећи репертоар знања) и о концепцији наставног предмета, као општем циљу, предмету у разреду и разредима који следе и корелацији с другим васпитним областима. Приликом операционализације наставних циљева за одређену област потребни су одређени услови, односно предзнање ученика на које ће се надовезати ново градиво. О том редоследу мора водити рачуна наставник/учитељ приликом планирања и програмирања. Акцент је потребно ставити на активности које мотивишу ученике и подстичу стицање знања. Активности треба да буду сазнајног карактера. Решавање проблема и више форме мишљења морају се ослањати и заснивати на знању о појавама и стварима и што условљава дефинисање ситуација, уочавање проблема и претпостављање могућих решења. Настава која има за циљ успешно решавање проблема увек се ослања на методе и технике које ангажују више мисаоне активности ученика и воде ка вишем нивоу знања и постигнућа. Да би се приступило разради садржаја потребно је проценити ниво образовних компетенција ученика, а такође у току реализација наставних активности битно је проверавање правца кретања ученика (Милановић, 2008:43-50).

На основу постављеног проблема, предмета и циља истраживања дефинисани су **задачи истраживања:**

1. Утврдити да ли у корелацијско-интеграцијском методичком систему програмирано физичко вежбање утиче на развој базичних моторичких способности (прецизност, координација, снага, брзина, гипкост, фина моторика, манипулативна спретност руку) код испитаника експерименталне групе на вишем нивоу у односу на испитанике који нису били обухваћени програмираним вежбањем, полазећи од Блумове таксономије.
2. Утврдити да ли у корелацијско-интеграцијском методичком систему програмирано физичко вежбање утиче на развој морфолошких карактеристика (лонгитудинална димензионалност скелета, трансверзална димензионалност скелета, волуминозност и маса тела) код испитаника експерименталне групе у односу на испитанике који нису били обухваћени програмом.
3. Утврдити утицај програмираног физичког вежбања у корелацијско-интеграцијском методичком систему на развој логичко-математичких

способности (боје, величина, облик, запремина, маса и мере, нумерички и просторно–временски односи, решавање логичко-математичких проблема и усвајање појма броја) код испитаника експерименталне групе у односу на испитанике који нису били обухваћени програмом.

4. Утврдити повезаност између наставе физичког васпитања и наставе математике.

Као што је већ у уводном излагању предочено, кључни проблем, као и целокупна проблемска оријентација овог истраживања, везује се за анализу 6 тематских целина у односу на експерименталну и контролну групу и то:

- целина процене моторичких способности испитаника у иницијалном и финалном мерењу;
- целина процене морфолошких параметара испитаника у иницијалном и финалном мерењу;
- целина процене моторичких способности испитаница у иницијалном и финалном мерењу;
- целина процене морфолошких параметара испитаница у иницијалном и финалном мерењу;
- целина процене почетних математичких појмова испитаника у иницијалном и финалном мерењу и
- целина процене почетних математичких појмова испитаница у иницијалном и финалном мерењу.

**Сходно томе, у истраживању су постављени следећи оперативни задаци:**

Прва група задатака :

- да се процене основни параметри моторичког простора испитаника и испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу;
- да се процене основни параметри морфолошког простора испитаника и испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу;
- да се процене основни параметри у простору почетних математичких појмова испитаника и испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу.

Друга група задатака:

- да се утврде разлике између експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу у моторичком и морфолошком простору и простору почетних математичких појмова код испитаника и испитаница.

Трећа група задатака:

- да се дефинишу карактеристике сваке групе, у иницијалном и финалном мерењу у моторичком и морфолошком простору и простору почетних математичких појмова код испитаника и испитаница.

Четврта група задатака:

- да се одреди хомогеност сваке групе у иницијалном и финалном мерењу у моторичком и морфолошком простору и простору почетних математичких појмова код испитаника и испитаница;

- да се одреди допринос обележја карактеристикама сваке групе у иницијалном и финалном мерењу у моторичком и морфолошком простору и простору почетних математичких појмова код испитаника и испитаница;

- да се одреди хијерархија доприноса појединачних тестираних простора у целокупном истраживању, тј. да се одреди у ком простору је дошло до највећих статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница.

## 4.2. Хипотезе истраживања

На основу проблема, предмета, циља и задатака истраживања, теоријских основа рада и резултата досадашњих истраживања, као и методолошког приступа у овом истраживању, постављене су основна и посебне хипотезе.

**Основна хипотеза истраживања:**

- **X** - Полазећи од Блумове таксономије у корелацијско-интеграцијском методичком систему кроз програмирано физичко вежбање покретним играма, постигнута је статистичка значајност у простору моторичких способности, морфолошких карактеристика и почетних математичких појмова у експерименталној групи у односу

на контролну, у корист експерименталне групе и тиме се може констатовати статистички значајна повезаност између наставе физичког васпитања и наставе математике.

**Посебне хипотезе:**

- X<sub>1</sub> - Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору моторичких способности, у корист експерименталне групе.
- X<sub>2</sub> - Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору морфолошких карактеристика, у корист експерименталне групе.
- X<sub>3</sub> - Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору почетних математичких појмова, у корист експерименталне групе.
- X<sub>4</sub> - Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору моторичких способности.
- X<sub>5</sub> - Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору морфолошких карактеристика.
- X<sub>6</sub> - Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору почетних математичких појмова.
- X<sub>7</sub> - Програмираним физичким вежбањем постигнута је статистички значајна повезаност између наставе физичког васпитања и наставе математике код експерименталне групе испитаника и испитаница.

### 4.3. Опис истраживања

Да би се прихватиле или одбациле постављене хипотезе реализовано је истраживање које је обухватило следеће фазе:

- Прикупљање примарне и секундарне грађе.
- Иницијално мерење за процену моторичких способности, морфолошких карактеристика и нивоа усвојености почетних математичких појмова код деце млађег школског узраста (први разред основне школе) – почетак школске 2015/16. године.
- Формирање контролне и експерименталне групе које су уједначене у параметрима: пол, моторичке способности, морфолошке карактеристике, логичко-математичке способности.
- Програм рада експерименталне групе:
  - Настава физичког васпитања у трајању од 6 месеци са фондом часова од 3 часа недељно у трајању од 45 минута с циљем да се утиче на развој моторичких способности, морфолошке карактеристике и формирање почетних математичких појмова - програмирано физичко вежбање - покретне игре у уводном, завршном и у главном делу часа – школска 2015/16. година.
  - Настава математике у трајању од 6 месеци по редовном Наставном плану и програму с фондом од 5 часова недељно – школска 2015/16. година.
- Програм рада контролне групе:
  - Настава физичког васпитања у трајању од 6 месеци с фондом часова од 3 часа недељно у трајању од 45 минута по редовном Наставном плану и програму – школска 2015/16. година.
  - Настава математике у трајању од 6 месеци по редовном Наставном плану и програму с фондом од 5 часова недељно – школска 2015/16. година.
- Контролно мерење за процену моторичких способности, морфолошких карактеристика и нивоа усвојености почетних математичких појмова након 3 месеца ради контроле ефикасности програмираног физичког вежбања – школска 2015/16. година.

- Финално мерење за процену моторичких способности, морфолошких карактеристика и почетних математичких појмова након 6 месеци – школска 2015/16. година, друго полугодиште - јун 2016. година.
- Обрада података и анализа резултата.

#### 4.4. Узорак испитаника

Популацију из које је издвојен узорак испитаника чинила су деца млађег школског узраста, односно ученици првог разреда основних школа у Кикинди, укупно 241 испитаник. Експерименталну групу чинили су ученици и ученице ОШ "Јован Поповић" и ОШ "Жарко Зрењанин", а контролну групу ученици и ученице ОШ "Свети Сава" и ОШ "Вук Караџић" (Табела 5).

Табела 5 – Узорак испитаника

Школе/ групе	ОШ "Јован Поповић"	ОШ "Жарко Зрењанин"	ОШ "Вук Караџић"	ОШ "Свети Сава"
Експериментална група	42	78	0	0
Контролна група	0	0	51	70
Укупно	120 (49,79%)		121 (50,21%)	

Укупан број испитаника је био 241, по полу 124 дечака и 117 девојчица, просечне старости 7 година ± 6 месеци. Експерименталну групу чинило је укупно 120 испитаника, 63 дечака и 57 девојчица, а контролну групу 121 испитаник, 61 дечак и 60 девојчица (Табела 6).

**Табела 6 – Узорак испитаника по полу**

Група	Пол ученика		Укупно
	Мушки пол	Женски пол	
Експериментална	63 (52,5%)	57 (47,5%)	120 (100%)
Контролна	61 (50,41%)	60 (49,59%)	121 (100%)
Укупно	124 (51,45%)	117 (48,55%)	241 (100%)

Анализирани узорак од 124 испитаника био је подељен у 2 субузорка у односу на групе (експериментална група (63), контролна група (61)), а узорак од 117 испитаника био је подељен у 2 субузорка у односу на групе (експериментална група (57), контролна група (60)).

У односу на групе и мерења узорак од 124 испитаника био је подељен у 4 субузорка (експериментална група – иницијално мерење - ESi (63), контролна група – иницијално мерење - KSi (61), експериментална група – финално мерење - ESf (63), контролна група – финално мерење - KSf (61)).

Узорак од 117 испитаника био је подељен у 4 субузорка у односу на групе и мерења: експериментална група – иницијално мерење - ESi (57), контролна група – иницијално мерење - KSi (60), експериментална група – финално мерење - ESf (57), контролна група – финално мерење - KSf (60).

Користио се групни или кластерски узорак, као врста репрезентативног узорка. Код групног узорка извршена је већа хомогенизација групе (одељења школе где припадају деца истог узраста и сличних психофизичких карактеристика). Експерименталну и контролну групу чинили су испитаници и испитанице у приближно истом укупном броју, броју по полу (дечаки и девојчице) и приближно истих просека добијених резултата тестирања психофизичких способности у иницијалном мерењу. У питању је била социјална група која је у великом степену поседовала значајније особине популације којој припада. Неке појаве у осетљивим узрастима и категоријама испитаника веома је тешко окупити у узорак и подвргнути систематском третману у ванинституционалним условима. Групни узорак се најчешће користи у области школског физичког васпитања, као што је био случај и у овом истраживању. Да би се добио овај узорак претходно је тражена сагласност директора свих



школа и учитеља који су били упознати с циљевима истраживања, да би и родитељи ученика били обавештени о истраживању и дали своју писмену сагласност.

#### **4.5. Узорак варијабли**

Узорак варијабли истраживања подељен је у три групе:

##### **1. Варијабле за процену моторичких способности:**

- Координација са палицом (KOPA) - процена координације тела.
- Претклон у седу разножно (PSED) - процена гипкости тела.
- Ређање перли на жици (PERL) - процена манипулативне спретности руку.
- Гађање хоризонталног циља лоптицом (HORC) - процена прецизности руку.
- Тест рубни орнамент (RORN) - процена fine моторике руку.
- Скок удаљ из места (SDALJ) - процена експлозивне снаге доњих екстремитета.
- Котрљање лопте испод столице (KLSTO) - процена прецизности руку.
- Трчање на 20 м (T20M) - процена брзине кретања.
- Дизање и ношење (DZNO) - процена агилности.
- Чунасто трчање 4 × 5 м (4X5M) - процена агилности.

##### **2. Варијабле за процену морфолошких карактеристика:**

- телесна висина (TV), седећа висина (SVIS), дужина руке (DRUK) и дужина ноге (DNOG) – процена лонгитудиналне димензионалности скелета;
- распон руку (RRUK), ширина шаке (SSAK), ширина рамена (SRAM), дијаметар ручног зглоба (DRZG), дијаметар колена (DKOL), дијаметар лакта (DLAK) – процена трансверзалне димензионалности скелета;
- телесна маса (TM), средњи обим грудног коша (SOG), обим трбуха (OTRB), обим надлактице (ONDL), обим подлактице (OPDL), обим натколенице (ONKL), обим потколенице (OPKL), БМИ – Body mass indeks (BMI) – процена масе и волуминозности тела.

### 3. Варијабле за процену усвојености почетних математичких појмова:

Тестови су израђени уз консултације с наставницима разредне наставе и Оливером Марковић, усклађени с наставним планом и програмом првог разреда основне школе и примењеним уџбеником и радним листом у првом разреду испитиваних одељења: Уџбеник - Математика 1, Радна свеска - Математика 1, аутори И. Иванчевић, С. Тахировић, друго издање, 2015, Нови логос, Београд.

Тестови: тест 1 - скупови и боје (Т1), тест 2 - геометријски облици и фигуре (Т2), тест 3 - просторне и временске релације и запремине (Т3) и тест 4 - формирање појма броја и операције са бројевима (Т4).

У току истраживања решавани су тестови из сваке области и бодовани су успешно решени задаци (сваки испитаник је решавао 4 теста у иницијалном, контролном и финалном мерењу). Сваки тест је вреднован с 10 бодова и на основу броја бодова извршена је класификација по групама/оценама у зависности од броја поена:

- *оцена 1 – збир поена од 0-2;*
- *оцена 2 – збир поена од 3-4;*
- *оцена 3 – збир поена од 5-6;*
- *оцена 4 – збир поена од 7-8;*
- *оцена 5 – збир поена од 9-10.*

**Свака оцена имала је 5 модалитета:**

- *оцена теста 1 (Т1) - скупови и боје с модалитетима: T1-02, T1-34, T1-56, T1-78 и T1-910;*
- *оцена тест 2 (Т2) - геометријски облици и фигуре с модалитетима: T2-02, T2-34, T2-56, T2-78 и T2-910;*
- *оцена тест 3 (Т3) - просторне и временске релације и запремине с модалитетима: T3-02, T3-34, T3-56, T3-78 и T3-910;*
- *оцена тест 4 (Т4) - формирање појма броја и операције с бројевима с модалитетима: T4-02, T4-34, T4-56, T4-78 и T4-910.*

### 4.5.1. Опис варијабли моторичког простора

#### 1. Координација с палицом - процена координације тела (КОРА)

- Време рада: процена укупног трајања теста за једног испитаника око 1 мин.
- Број оцењивача: 1 испитивач, 1 помоћник.
- Реквизити: струњача, палица, штопераца с прецизношћу мерења 0,01сек.
- Опис места извођења: мерење се изводило у сали, на струњачи димензија 2 x 1 м.
- Задатак: испитаник је стајао испред струњаче на једном крају лицем окренут према ивици струњаче држећи палицу у заручењу у широком хвату, затим је палицу доводио кроз предручење у узручење са прекоракром преко палице једном па другом ногом. Држећи палицу у узручењу радио се окрет за 180° и прелаз у лежећи положај на леђима заједно са палицом. Из лежећег положаја на леђима провлачила се једна па друга нога преко палице и заузимао се положај седа. Задатак је био завршен кад је испитаник заузео положај седа с палицом испод ногу и испитивач прочитао резултат, односно време рада.
- Оцењивање: мерило се време извршеног задатка.

#### 2. Претклон у седу разножном - процена гпккости доњих екстремитета (PSED)

- Време рада: процена укупног трајања теста за једног испитаника око 1 мин.
- Број оцењивача: 1 испитивач, 1 помоћник.
- Реквизити: фиксирана мерна трака дужине 150 цм, две лепљиве траке дужине 1 м.
- Опис места извођења: мерење је вршено у сали, на простору минималних димензија 2x2м. Од зида из једне тачке повлачила се линија по поду и лепила трака дужине 150 цм под правим углом у односу на зид. Из исте тачке лево и десно по поду налепљене су траке под углом од 45° у односу на средњу тачку на поду, и тиме се добио прав угао између леве и десне траке.
- Задатак: испитаник је седео на поду на полазној тачки траке, потпуно наслоњен леђима на зид, стављајући опружене ноге по левој и десној траци. Испитаник је пружао руке испред себе и постављајући их на под с претклоном што више уз задржавање опружених руку и ногу. Опружених руку шакама је додиривао мерну траку што даље и задржавао такав претклон док испитивач није прочитао постигнути резултат.

- Оцењивање: мерила се тачка дохвата на мерној траци (цм) и тест се радио два пута с узимањем бољег резултата.

### **3. Ређање перли на жици - процена манипулативне спретности руку (PERL)**

- Време рада: процена укупног трајања теста за једног испитаника око 1 мин.
- Број оцењивача: 1 испитивач, 1 помоћник.
- Реквизити: кутија с перлама у четири различите боје – црвене, плаве, жуте и розе; једна жица на коју се ове перле нижу.
- Опис места извођења: мерење је вршено у сали, на радном столу. На сто је постављена кутија с перлама у четири различите боје – црвене, плаве, жуте и розе; и једна жица на коју се ове перле нижу.
- Задатак: испитаник је седео за радним столом са жицом за низање перли у рукама и слагао по две перлице исте боје редоследом боја који изабере, али уз употребу све четири боје, нпр. две плаве, две црвене, две розе, па две жуте.
- Оцењивање: задатак је трајао 60 секунди, а резултат је чинио збир правилно нанизаних перли.

### **4. Гађање хоризонталног циља лоптицом - процена прецизности руку (HORC)**

- Време рада: процена укупног трајања теста за једно дете око 2 минута.
- Број оцењивача: 1 испитивач, 1 помоћник.
- Реквизити: хоризонтална мета, димензија  $1 \times 1$  м с три концентрична круга (на највећи круг написан је број 1, на средњи круг број 2 и на најмањи број 3), 3 тениске лоптице, простор  $5 \times 3$  м.
- Опис места извођења: тест се изводио у сали и заузимао је минималан простор од  $5 \times 3$  м. Кругови су били залепљени на под, стартна линија удаљена 3 м од најближег дела круга.
- Задатак: испитаник је стајао иза стартне линије и гађао кругове тениским лоптицама. Потребно је било погодити круг с највећом вредношћу, који је најмањи по величини и доносио је највише поена. Свако дете је имало право да проба једном и три пута да циљно гађа мету.
- Оцењивање: сабирањем вредности погођених кругова добио се резултат у тесту. Могући максимални постигнути резултат био је 9, а минимални је 0.

## 5. Рубни орнамент - процена fine моторике руку (RORN)

- Време рада: процена укупног трајања теста за једног испитаника око 1 мин.
- Број оцењивача: 1 испитивач, 1 помоћник.
- Реквизити: папир с нацртаним облицима, оловка.
- Опис места извођења: мерење је вршено у сали, на радном столу. На столу је био постављен папир с нацртаним правоугаоником и геометријским облицима: круг, крст и троугао.
- Задатак: испитаник је седео за радним столом с оловком у руци, с леве стране правоугаоника дат је био образац круга, крста и троугла; задатак се састојао у налогу детету да исте геометријске фигуре опцртава истим редоследом и истих димензија (круг, крст и троугао требало је цртати истим редоследом, величином и обликом око правоугаоника).
- Оцењивање: уколико је дете у потпуности урадило задатак добијало је максималан број поена 3, ако је урадило 75% од задатка 2 поена, 50% задатка 1 поен, а за мање од 50% урађених задатака 0 поена. Критеријуми за оцењивање били су: прави редослед фигура, одговарајућа величина и облик, цртање око руба и завршен цртеж. За сваки од ових критеријума дете је могло да освоји од 0 до 3 поена и укупан број поена могао је да буде максимално 15. Број добијених поена се делио са 5, јер постоји пет критеријума по којима се вредновао цео задатак и максимална оцена за урађени цео задатак могла је да буде  $15:5=3$ .

### Критеријуми за оцењивање:

Прати редослед фигура	0	1	2	3
Одговарајућа величина	0	1	2	3
Одговарајући облик	0	1	2	3
Црта око руба	0	1	2	3
Завршио цртеж	0	1	2	3

Примењена је параметријска статистика и резултати су преведени у оцене са граничним вредностима: оцена 1 од 0 до 1.20 поена (RORN1), оцена 2 од 1.21 до 2.00 поена (RORN2) и оцена 3 од 2.01 до 3.00 поена (RORN3).

## 6. Скок удаљ из места - процена експлозивне снаге ногу (SDALJ)

- Време рада: процена укупног трајања теста за једног испитаника око 1 минут.
- Број оцењивача: 1 испитивач, 1 помоћник.

- Реквизити: две струњаче дебљине 6 цм, мерна трака дужине 2 м и самолепљива трака у боји.
- Опис места извођења: простор површине минималних димензија 4 x 2 м. Струњаче су постављене једна иза друге ужим делом и самолепљивом траком у боји обележен је нулти положај баждарене скале.
- Задатак: испитаник је стајао стопалима додирујући обележену ивицу самолепљиве траке лицем окренут према струњачама и суножно је скакао према напред што даље. Задатак се изводио два пута уз пробни покушај. Након што је испитаник извео исправан скок испитивач је мерном траком утврдио дужину скока меривши од ивице стартне линије до најближе удаљености дететовог доскока.
- Оцењивање: скок се изводио два пута и узимао се бољи резултат (цм).

#### **7. Котрљање лопте испод столице - процена прецизности руку (KLSTO)**

- Време трајања: за једног испитаника око 1 минут.
- Број испитивача: 1 испитивач и 1 помоћник.
- Реквизити: тениске лоптице, столица.
- Опис места извођења: на чврстом и равном тлу, на размаку од 150 цм, повлачиле су се две хоризонталне линије. На прву би се поставиле три тениске лоптице, а на другу једна дечја столица.
- Задатак: испитаник је стајао испред стартне линије, узимао је једну лоптицу и котрљао је трудећи се да она прође испод столице. Затим би то понављао с другом и трећом лоптицом.
- Оцењивање: сабирали су се поени, сваки пролаз лоптице испод столице доносио је 1 поен. Ако су од три котрљања три лоптице прошле испод столице испитаник је добијао 3 поена, уколико су прошле две лоптице 2 поена, а једна лоптица је носила 1 поен, а уколико ниједна лоптица није прошла испод столице добијало се 0 поена.

#### **8. Трчање на 20 м - процена брзине кретања (T20M)**

- Време трајања: за једног испитаника око 2 минута.
- Број испитивача: 1 испитивач и 1 помоћник.
- Реквизити: штоперица с прецизношћу мерења 0,01 сек, стартна и циљна линија.

- Опис места извођења: на чврстом и равном тлу, на растојању од 20 м, повлачиле су се две хоризонталне линије, прва линија је била стартна, а друга циљна.
- Задатак: испитаник је стајао испред стартне линије у високом старту. На команду "сад" претрчавао је задату деоницу максималном брзином, од стартне до циљне линије.
- Оцењивање: мерило се време извршеног задатка, задатак се радио два пута и узимао се бољи резултат.

#### **9. Дизање и ношење - процена агилности тела (DZNO)**

- Време трајања: за једног испитаника око 2 минута.
- Број испитивача: 1 испитивач и 1 помоћник.
- Реквизити: штоперица с прецизношћу мерења 0,01 сек, стартна линија, коцка, медицинка од 2 кг.
- Опис места извођења: на чврстом и равном тлу, на растојању од 7 м, повлачиле су се две хоризонталне линије, прва линија је била стартна, а на другу је постављена коцка коју је дете требало да обиђе.
- Задатак: испитаник се налазио испред стартне линије у високом старту с медицинком у руци. На команду "сад" претрчавао је задату деоницу од 14 м максималном брзином, од стартне линије са обиласком коцке са враћањем до почетне линије.
- Оцењивање: мерило се време извршеног задатка, задатак се радио два пута и узимао се бољи резултат.

#### **10. Чунасто трчање 4×5м - процена агилности тела (4 X 5 М)**

- Време трајања: за једног испитаника око 2 минута.
- Број испитивача: 1 испитивач и 1 помоћник.
- Реквизити: штоперица с прецизношћу мерења 0,01 сек, два чуња.
- Опис места извођења: на чврстом и равном тлу, на растојању од 5 м, повлачиле су се две хоризонталне линије на којима су били постављени чуњеви.
- Задатак: испитаник се налазио испред стартне линије, код првог чуња у високом старту. На команду "сад" претрчавао је задату деоницу од 5 м максималном брзином, од стартне линије са обиласком чуња и враћањем до почетне линије по два пута, односно дату деоницу претрчавао је 4 пута (два пута у једном и два пута у другом правцу).
- Оцењивање: мерило се време извршеног задатка.

## 4.5.2. Опис варијабли морфолошког простора

### 1. Телесна висина (TV)

– реkvизит: антропометар по Мартину, са прецизношћу од 0,1 цм.

- опис – испитаник је суножно, бос, стајао уза зид, ослањајући се телом с рукама поред тела, положај главе је био у франкфуртској равни. Мерилац се налазио с леве стране испитаника и спуштао је клизач антропометра који је постављен на под. Клизач се спуштао до највише тачке главе, након чега се вршило читавање висине.

### 2. Седећа висина (SVIS)

– реkvизит: антропометар по Мартину, с прецизношћу од 0,1 цм и клупа.

- опис – испитаник је седео на клупи опруженог трупа са састављеним ногама ослоњеним на под, положај главе је био у франкфуртској равни. Мерилац се налазио с леве стране испитаника и спуштао клизач антропометра који је постављен на клупу. Клизач се спуштао до највише тачке главе, након чега се вршило читавање седеће висине од базе седалне површине до највише тачке главе.

### 3. Дужина руке (DRUK)

– реkvизит: антропометар по Мартину, с прецизношћу од 0,1 цм.

- опис – испитаник је стајао у усправном ставу с опруженим рукама поред тела, дланова окренутих ка телу, положај главе је био у франкфуртској равни. Мерилац се налазио с леве стране испитаника и мерио је растојање од најиспупченије тачке на спољашњем углу акромиона до врха средњег прста леве руке.

### 4. Дужина ноге (DNOG)

– реkvизит: антропометар по Мартину, с прецизношћу од 0,1 цм.

- опис – испитаник је стајао у усправном ставу с опруженим рукама поред тела, дланова окренутих ка телу, положај главе је био у франкфуртској равни. Мерилац се налазио с леве стране испитаника и мерио је растојање од врха предње горње бедрене бодље до подлоге.

### 5. Распон руку (RRUK)

– реkvизит: антропометар по Мартину, с прецизношћу од 0,1 цм.



- опис – испитаник је стајао у усправном ставу с опруженим рукама у одручењу, дланова окренутих ка напред, положај главе је био у франкфуртској равни. Мерило се растојање од средишње тачке на предњој страни ручног зглоба једне руке до исте позиције друге руке.

#### **6. Ширина шаке (SSAK)**

– реkvизит: мерна трака, с прецизношћу од 0,1 цм.

- опис – испитаник је стајао у усправном ставу, положај главе је био у франкфуртској равни. Лева шака се постављала дланом на мерну траку у максималном хвату и мерило се растојање од врха малог прста до врха палца.

#### **7. Ширина рамена – биакромијално растојање (SRAM)**

– реkvизит: пелвиметар, с прецизношћу од 0,1 цм.

- опис – испитаник је стајао у усправном ставу, опружених руку и опуштених рамена. Мерило се растојање од левог руба до десног руба акромиалног наставка. На рубове акромиона су се постављали кракови пелвиметра и читавао се резултат.

#### **8. Дијаметар ручног зглоба – бистилоидни дијаметар (DRZG)**

– реkvизит: клизни шестар, с прецизношћу од 0,1 цм.

- опис – медијални – латерални кондил - меко ткиво се компримирало, мерни инструмент се постављао нешто укосе према уздужној оси руке и читавала се ширина.

#### **9. Дијаметар колена – бикондларни дијаметар натколенице (DKOL)**

– реkvизит: клизни шестар, с прецизношћу од 0,1 цм.

- опис – испитаник је седео на столу с левим коленом савијеним под правим углом; краци шестара су се постављали на најизбоченије делове доњег крајка фемура (унутрашњи и спољашњи епикондилус бутне кости), уз довољан притисак да се потисне меко ткиво и читавао се резултат.

#### **10. Дијаметар лакта – бикондиларни дијаметар надлактице (DLAK)**

– реkvизит: клизни шестар, с прецизношћу од 0,1 цм.

- опис – медијални – латерални стилоидни коштани наставак, лева рука испитаника је била флектирана у лакту под правим углом, меко ткиво се компримирало, инструмент се постављао благо укошен (јер је медијални кондил мало ниже од латералног) и читавао се резултат.

#### **11. Телесна маса (ТМ)**

– реkwизит: дигитална медицинска вага, с прецизношћу од 0,1 кг.

- опис – испитаник је бос стајао на ваги у усправном ставу, руку опружених поред тела, положај главе је био у франкфуртској равни и читавала се вредност на медицинској ваги.

## **12. Средњи обим грудног коша (SOG)**

– реkwизит: мерна трака, с прецизношћу од 0,1 мм.

- опис – испитаник је стајао у усправном ставу руку опружених поред тела, мерна трака се постављала око грудног коша у висини трећег међуребарног простора и читавала се вредност на мерној траци између удисаја и издисаја после неколико секунди након постављања мерне траке.

## **13. Обим трбуха (OTRB)**

– реkwизит: мерна трака, с прецизношћу од 0,1 мм.

- опис – испитаник је стајао у усправном ставу руку опружених поред тела, мерна трака се постављала око трупа у висини пупка на истој висини с предње и задње стране тела и резултат се читавао после неколико секунди након постављања мерне траке.

## **14. Обим надлактице (ONDL)**

– реkwизит: мерна трака, с прецизношћу од 0,1 мм.

- опис – испитаник је стајао у усправном ставу руку опружених поред тела, лева рука се налазила у погрченом положају (угао између подлактице и надлактице је био 90°), мерна трака се постављала око надлактице у првој трећини и читавала се вредност на мерној траци.

## **15. Обим подлактице (OPDL)**

– реkwизит: мерна трака, с прецизношћу од 0,1 мм.

- опис – испитаник је стајао у усправном ставу руку опружених поред тела, мерна трака се постављала око надлактице леве руке у првој трећини и читавала се вредност на мерној траци.

## **16. Обим натколенице (ONKL)**

– реkwизит: мерна трака, с прецизношћу од 0,1 мм.

- опис – испитаник је стајао у усправном ставу руку опружених поред тела, с благо размакнутих ногама, мерна трака се постављала око натколенице на најширем делу и читавала се вредност на мерној траци.

### **17. Обим потколенице (ОРКЛ)**

– реkwизит: мерна трака, с прецизношћу од 0,1 мм.

- опис – испитаник је стајао у усправном ставу руку опружених поред тела, с благо размакнутиm ногама, мерна трака се постављала око потколенице на најширем делу и читавала се вредност на мерној траци.

### **18. Body mass index (BMI)**

– реkwизит: подаци измерених вредности телесне масе и телесне висине испитаника.

- опис – добијени подаци су се уносили у формулу по којој се вредност BMI рачуна тако што се телесна маса особе у килограмима подели са квадратом телесне висине у метрима.

## **4.6. Програмирано физичко вежбање**

Битан услов развијања математичких појмова је изграђивање принципа инваријантности и овладавање појмовима конзервације. Неопходан је систематичан рад с децом млађег школског узраста с методама примереним за овај узраст. Применом дидактичких игара, различитих средстава и материјала дете се постепено ослобађа перцептивног, а ствара представе о објектима, издваја битно од небитног и тиме усваја почетне математичке појмове. Дете не усваја појам у потпуности, али се доприноси схватању појмова и развијању логичких операција. Одређени број математичких појмова ствара се на основу искуства и дете манипулишући предметима долази до извесних сазнања о просторним и временским односима. У формирању виших логичких структура веома су битни искуство и развој централног нервног система. Дидактичке игре намењене формирању почетних математичких појмова интелектуалног су типа. Оне садрже елементе покретних игара, усмерене су на упознавање околине, доприносе развоју психофизичких способности и сензитивних особина личности. Игре се могу понављати више пута, али се оне морају модификовати, отежавати, да би се постигли одређени ефекти. Варијанте игара се дају у зависности од узраста, могућности, хомогености и предзнања групе. Лакше игре нису интересантне и не мотивишу ученике довољно, а теже деца не прихватају. Дидактичке игре могу бити усмерене на усвајање логичких операција с конкретним задацима скупа, бројева, геометријских фигура и облика предмета, величина, мера и мерења величина.

Основни појам који се усваја је скуп, преко кога се усваја појам броја. Учење бројева и скупова се може повезивати са звуком и покретним играма. Операције које се тичу простора и времена повезују се са логичко – нумеричким операцијама. Велики број игара посвећен је сналажењу у простору и времену, упознавању геометријских облика и фигура.

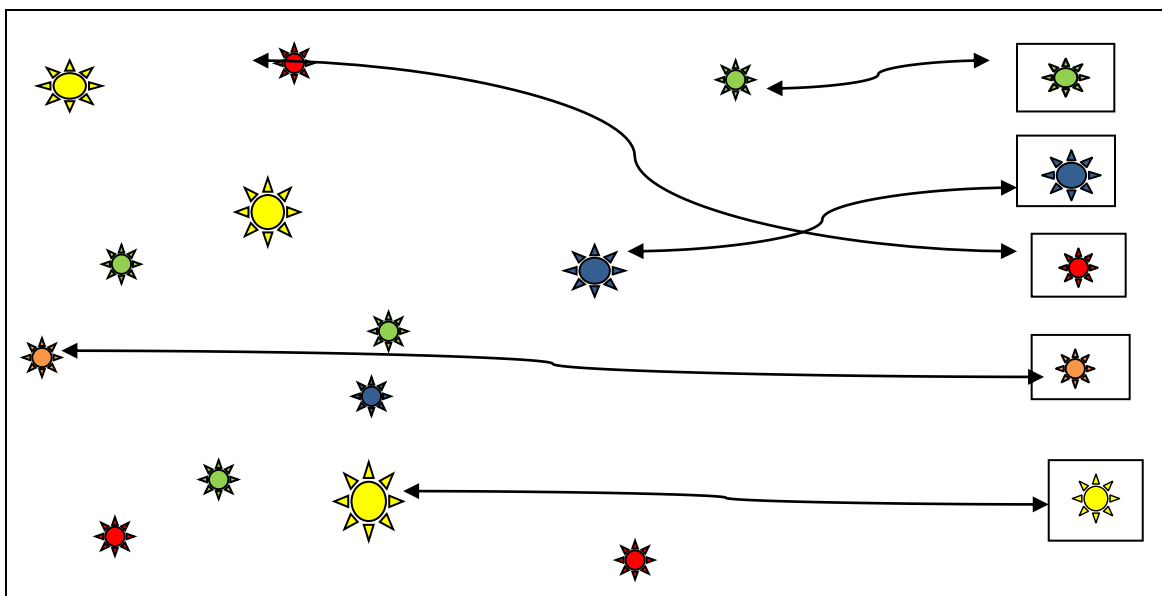
**Циљ програмираног физичког вежбања** је био проверавање ефикасности примене Блумове таксономије као модела при конципирању и реализацији наставе физичког васпитања и математике. Ефикасност програма проверавала се у обе области на основу неколико критеријума. У области физичког васпитања проверавао се ниво развијености моторичких способности, ниво развоја морфолошких карактеристика, док се у простору математике проверавао ниво усвојености почетних математичких појмова, успешност у решавању постављених проблемских задатака и ниво развијености математичко-логичких операција. Приликом конципирања наставе из области физичког васпитања узети су у обзир циљеви и задаци когнитивног, афективног и психомоторног подручја. Код програмираног физичког вежбања водило се рачуна да је у првом разреду основне школе оцењивање описно, тако да се користио наставни модел који се ослања на дефинисане нивое образовних компетенција по Блумовој таксономији.

Програмирано физичко вежбање садржало је покретне игре за развој моторичких способности и почетних математичких појмова, просторних и временских релација, игре с геометријским фигурама за развијање појма скупа, величине и боје, традиционалне покретне игре за развој сензомоторних особина и игре за усвајање појма броја и операција с бројевима. Покретне игре биле су прилагођене деци млађег школског узраста, односно њиховом знању, способностима, могућностима, али и условима рада. Код избора игара водило се рачуна да се оствари комплексан утицај на дечји организам, да се полази од једноставнијих и познатих игара и да се оне постепено усложњавају. Експериментална група имала је програм рада који је садржао покретне игре у уводном или завршном делу часа, а у зависности од наставне јединице и у главном делу часа. Програм се примењивао 6 месеци након иницијалног мерења, три пута недељно у трајању од 45 минута. Контролна група радила је по плану и програму физичког васпитања за први разред основне школе.

#### 4.6.1. Примери покретних игара који су обухваћени у оквиру програмираног физичког вежбања у експерименталној групи

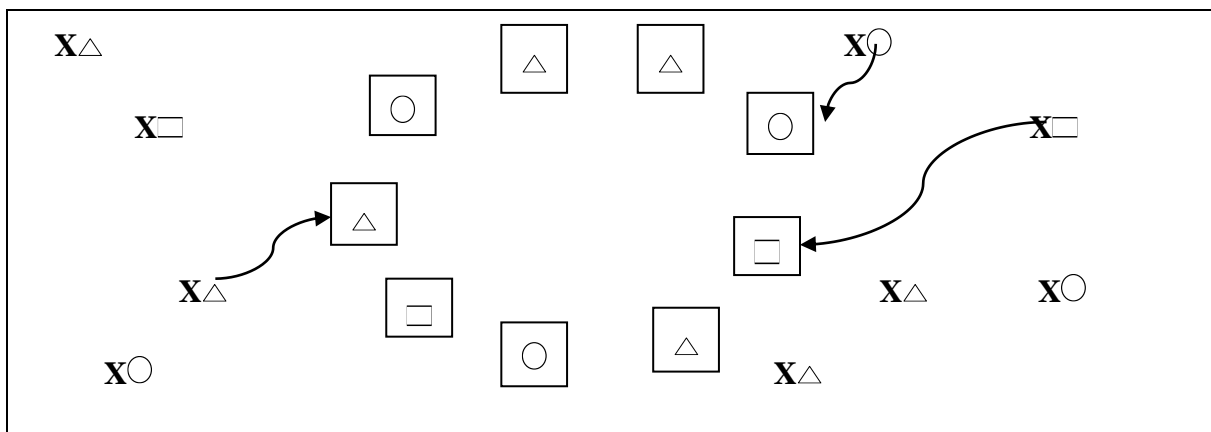
Програмирано физичко вежбање експерименталне групе садржало је следеће примере покретних игара:

- **"Додирни..."**- деца ходају по сали; на речи учитеља се може мењати облик кретања (различити облици трчања, ходања, поскока, скокова, итд.) и такође задатака који треба да се испуне (проналажење предмета различитих облика, боја, величине, итд.);  
– циљ игре: сазнање о геометријским облицима, боји, величини, деловима појединих предмета и развој моторичких способности (брзина, координација, агилност, итд.).
- **"Пчелице и цвеће"** – по сали се поставе цветови одређених боја, облика или величине; деци се поделе беџеви као што су цветови, из одређеног облика кретања на знак учитеља свако дете треба да нађе цвет као што има и беџ; игра се може мењати у зависности од облика кретања и карактеристика цветова (Слика 1);  
- циљ игре: просторна и временска оријентација, појам о облику, величини и боји предмета и развој моторичких способности – брзина, координација.



Слика 1

- **"Мини баскет"** – деца се поделе у више група; задатак је да убаце лопту у кош који се налази на одређеној висини, свако дете које убаца лопту у кош добија жетон. На крају игре се деца упоређују на основу броја жетона;
  - циљ – усвајање појма броја, просторне оријентације, операције с бројевима (сабирање), развој моторичке способности – прецизност.
- **"Сунце и киша"** – по сали се поставе столице у круг, на сваку столицу се залепи одређени геометријски облик; када учитељ викне "сунце" деца устају и крећу се по сали (примена различитих природних облика кретања), а на реч "киша" свако дете треба да пронађе своју столицу; у игри се могу давати различити задаци, као нпр. да се уместо речи "киша" изговори одређени облик, боја или величина залепљених геометријских облика (Слика 2).
  - циљ - усвајање појма боја, облика, величине, просторне и временске оријентације, развој моторичке способности – координације, брзине, агилности.

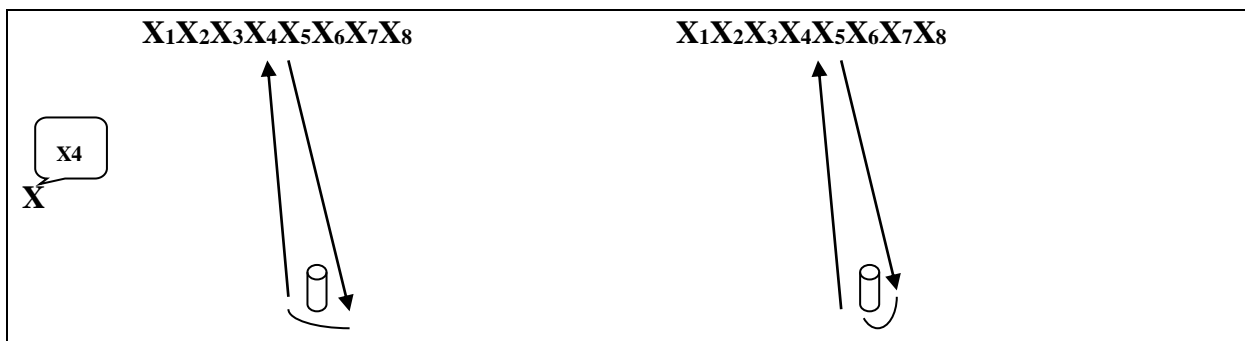


Слика 2

- **Такмичарске игре** – бацање коцкица (сабирање поена) – свако дете баци прво две коцкице, након тога три коцкице и сабира добијене бројеве.
  - циљ - усвајање појма броја, операције с бројевима, развој моторичке способности – прецизност.
- **Игра – "Трка бројева"** – деца се деле у две групе, у свакој групи се поделе бројеви, тако да су исти бројеви у обе екипе. Испред сваке екипе на други крај сале постави се по један чуњ. Деца се поставе да седе у турском седу један поред другог у врсти. Број који

се прозове из обе екипе трчи и обилази свој чуњ. Први који се врати и седне на своје место доноси поен екипи. Игра се док сви бројеви не буду прозвани. Може се поновити из стојећег става, лежећег положаја, и слично (Слика 3);

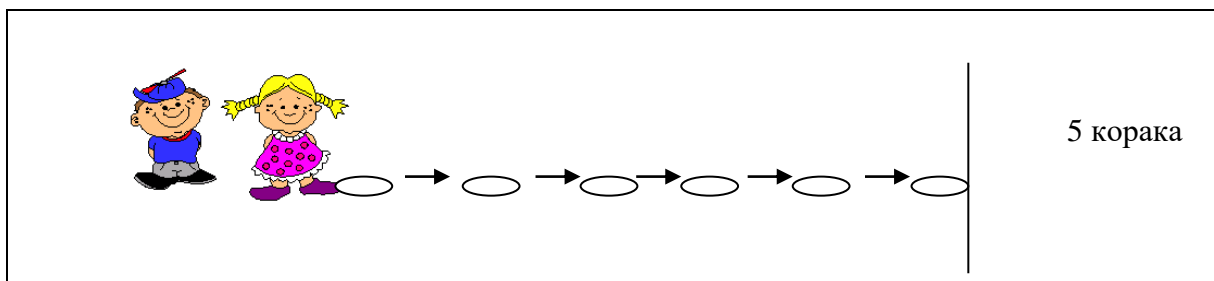
- циљ - усвајање појма броја, развој моторичких способности – брзина, оријентација у простору и времену, координација, агилност.



Слика 3

- **"Корак по корак"** – процена дужине (самостално мерење одређених дужина уз помоћ корака) (Слика 4).

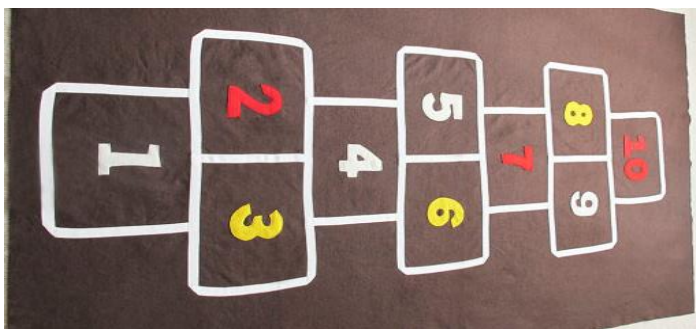
- циљ - усвајање просторних величина - дужина, операције с бројевима, развој моторичких способности – брзина, координација.



Слика 4

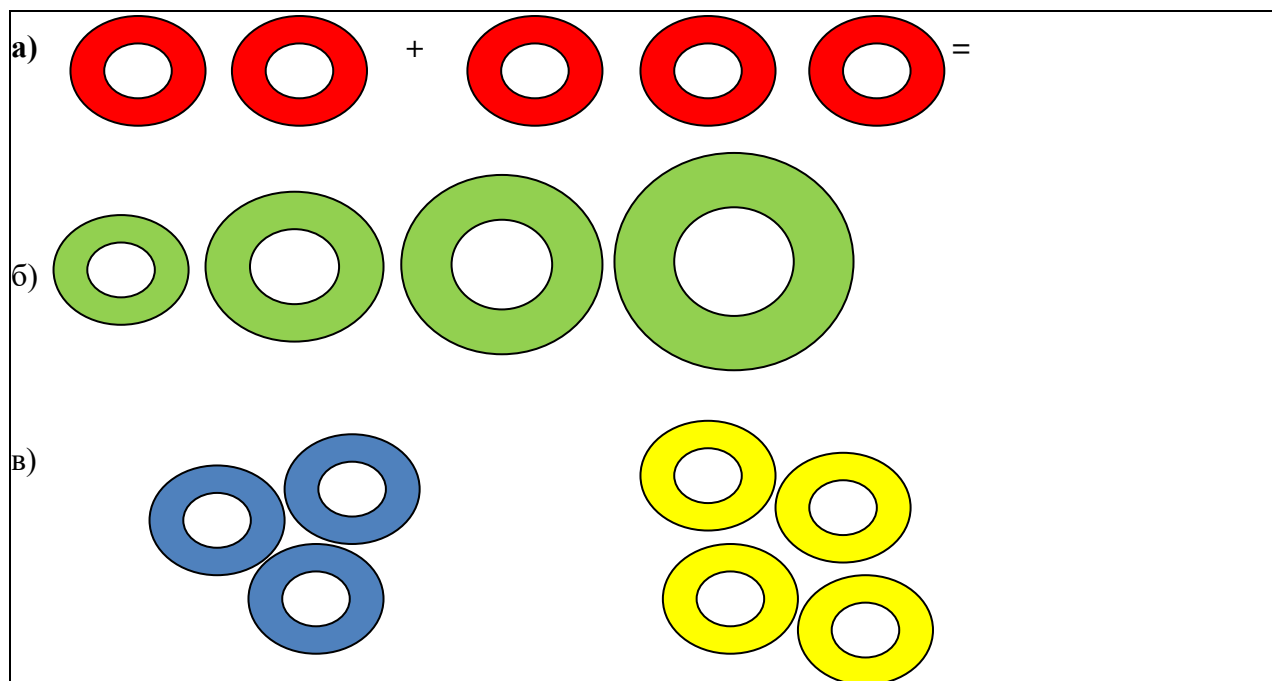
- **Игра "Школице"** – на поду се исцрта школица и деца покушавају да погоде одређени број и изврше задатак скакања по бројевима (Слика 5).

- циљ - усвајање појма броја, просторна оријентација, развој моторичких способности – прецизност руку, експлозивна снага ногу, координација.



Слика 5

- **"Игре колутовима"** – по сали се поставе колутови различитих величина и боја. Ученици треба да извршавају задатке дате од стране учитеља - сабирање кругова (Слика ба), ређање по величини (Слика бб), по боји (Слика бв), по бројевима, прављење скупова.
- циљ - усвајање појма броја, операције с бројевима, појма боја, величина, низа, скупова, развој моторичке способности – прецизности.



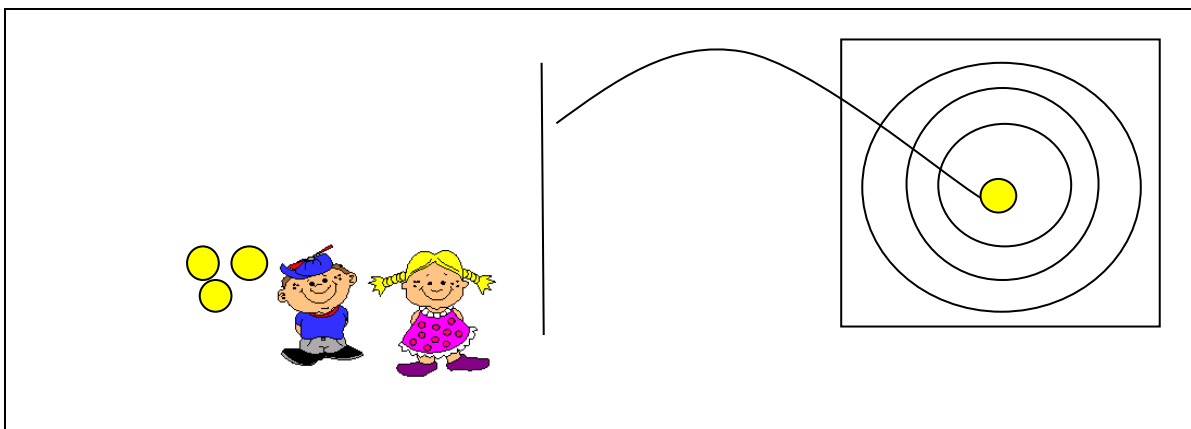
Слика 6

- **Гађање хоризонтално постављеног циља** – циљ се састоји из концентричних кругова с одређеним вредностима, ученици с одређених удаљености треба да погоде круг с



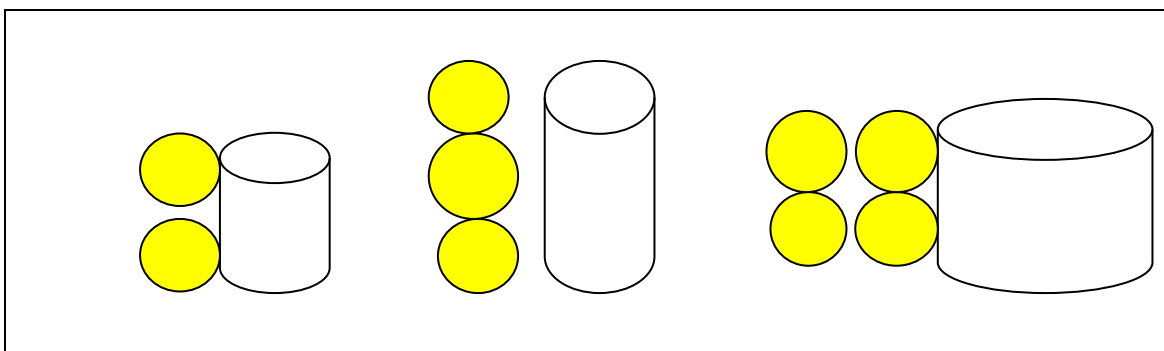
најмањим обимом тениским лоптицама. Након три покушаја се сабирају поени. Игра се може отежати удаљавањем стартне линије или смањивањем обима кругова (Слика 7).

- циљ - усвајање појма броја, операције с бројевима, развој моторичких способности – прецизности и снаге горњих екстремитета.



Слика 7

- **Игре за процену запремине тела** – ученицима се поделе посуде различитих запремина (величина, висина) и тениске лоптице. Задатак је да открију колико лоптица стаје у одређену посуду (Слика 8).
- циљ - усвајање појма запремине, броја, операције са бројевима, развој моторичких способности – прецизност, манипулативна спретност руку и фина моторика.



Слика 8

- **Сакупљање одређених предмета, њихово сабирање и груписање** – по сали се поставе лопте, обручи, чуњеви, вијаче, палице, врећице различитих величина и боја. Деца су подељена у групе и свака група добија одређене задатке ("сакупи све црвене

- предмете", "сакупи велике лопте", "сакупи дугачке предмете", итд.), које треба за што краће време за изврше. Након извршеног задатка сабирају се предмети и мењају задаци.
- циљ - усвајање појма броја, операције с бројевима, појма скупа, дугачко-кратко, велико-мало, појам боја, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, манипулативна спретност руку и фина моторика.
  - **Прављење одређених геометријских облика уз помоћ предмета** – по сали се поставе лопте, обручи, чуњеви, вијаче, палице, врећице, канапи, сталци, сунђери различитих величина и боја. Деца су подељена у групе и свака група добија одређене задатке ("направи три мала круга", "направи правоугаонике различитих боја", "направи мале и велике квадрате", и слично), које треба за што краће време за изврше. Након извршеног задатка проверава се тачност испуњености задатака и мењају задаци.
  - циљ - усвајање појма геометријских облика, појмова дугачко-кратко, велико-мало, појам боја, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, манипулативна спретност руку и фина моторика.
  - **Рад на "математичком тепиху"**- одузимање, сабирање - на простору 2 x 1 м направе се квадрати са унетим бројевима од 0 до 9 (Слика 9). Ученик добија одређени број и математичку операцију коју треба да реши проналажењем бројева на тепиху ("број 9 – пронађи два броја који збиром чине 9").
  - циљ – усвајање појма броја, операције с бројевима, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, равнотежа.

0	2	4	6	8
1	3	5	7	9

Слика 9

- **Игре бојама** – груписање по бојама, пренос одређених предмета по бојама, проналажење парова по бојама – по сали се поставе лопте, обручи, чуњеви, вијаче, палице, врећице, канапи, сталци, сунђери различитих боја. Деца су подељена у групе и свака група добија одређене задатке ("пронађи све црвене предмете", "пронађи све плаве

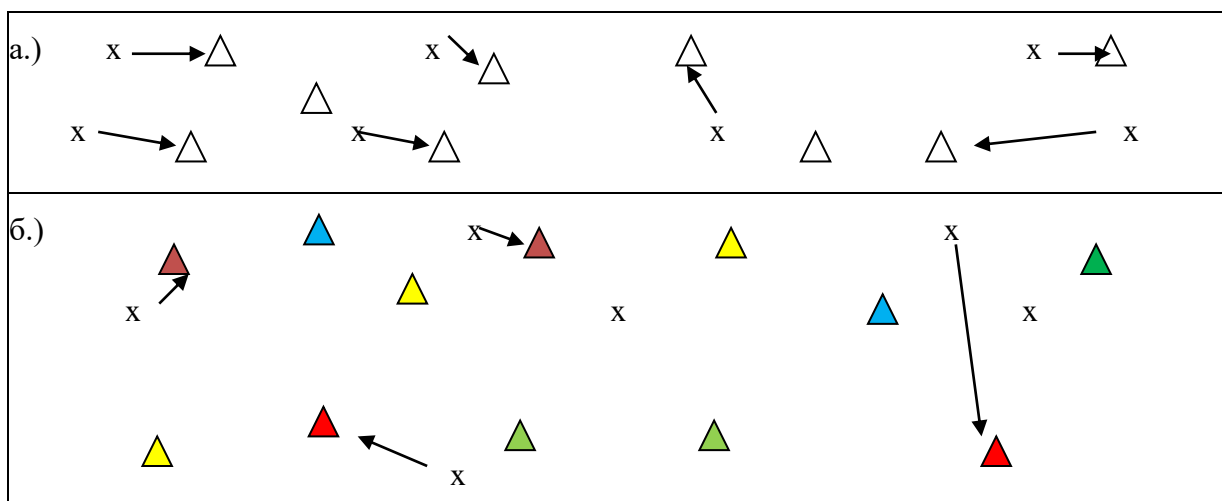
предмете” и слично), које треба за што краће време за изврше. Након извршеног задатка проверава се тачност испуњености задатака и мењају задаци.

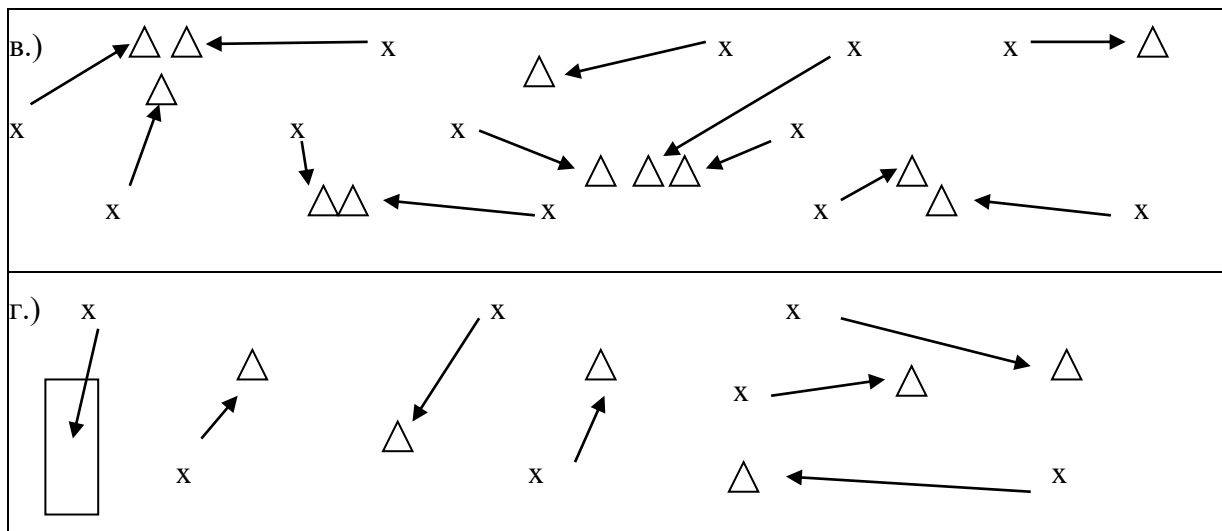
- циљ - усвајање појма боја, скупова, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, манипулативна спретност руку и фина моторика.

• **Игре за усвајање просторне оријентације:**

- 1. ИГРА – поставити слободан распоред чуњева. Деца се крећу по сали задатим облицима кретања (трчање, суножни скокови, једноножни скокови, четвороножно кретање) и на знак свако дете треба да стане поред свог чуња (Слика 10а).
- 2. ИГРА – поставити слободан распоред чуњева. Деца се крећу по сали задатим облицима кретања, учитељ изговора једну боју, нпр. “црвена” и свако дете треба да стане поред чуња наведене боје (Слика 10б).
- 3. ИГРА – поставити скупове чуњева (од 2, 3, 4, 5 чуња). Деца се крећу по сали задатим облицима кретања и на знак учитеља треба да формирају скуп око чуњева колико их има на том месту (Слика 9в).
- 4. ИГРА – поставити слободан распоред чуњева. На знак свако дете треба да стане поред једног чуња, у сваком следећем кругу избацује се један чуњ и дете које остане без чуња испада из игре (Слика 10г).

– циљ - усвајање појма боја, скупова, броја, појмова лево – десно, напред – назад, доле – горе, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, равнотежа, агилност.

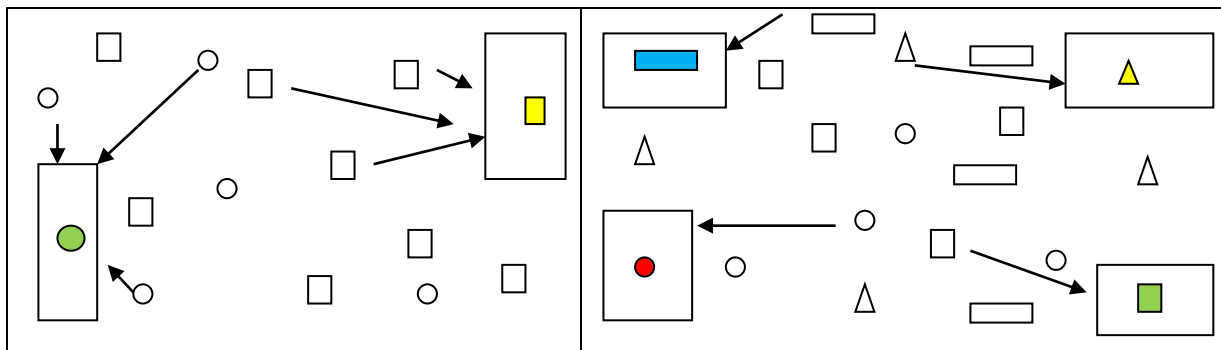




Слика 10

- **Игре за усвајање математичких релација и односа** – по сали се поставе лопте, обручи, чуњеви, вијаче, палице, врећице, канапи, сталци, сунђери, струњаче, клупе, столице различитих величина. Деца се слободно крећу по сали и на знак учитеља треба да реше задатак за што краће време ("пронађи ниске предмете", "пронађи лак и тежак предмет", "пронађи велики и мали предмет" и слично).
- циљ - усвајање појма геометријских облика, појма далеко-близу, тврдо-меко, тешко-лако, велико-мало, ниско-високо, дугачко-кратко, велико-мало, појам боја, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, манипулативна спретност руку и фина моторика.
- **Игра – "Прозвани број јури"** – деца се поставе у круг и свако дете добије свој број. Број који се прозове треба да јури осталу децу, дете које буде ухваћено ради три чучња и враћа се у игру. На одређени знак деца се враћају у круг и прозива се следећи број.
- циљ - усвајање појма броја, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, спретност, агилност.
- **Игра – "Скупови"** – по сали се постави неколико струњача и на сваку се кредом напише један број. Деца трче по сали и на знак треба да формирају скупове на струњачама - онолико деце колико је бројем назначено.

- циљ - усвајање појма броја и скупа, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, спретност, агилност.
- **Игра – "Пар јури пара"**- поделити децу парове. У сваком пару једно дете је број 1, а друго дете број 2. Парови слободно трче по сали, прозвани број јури свог пара.
- циљ - усвајање појма броја, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, спретност, агилност.
- **Игра – "Облици"** - по сали се распореде облици – кругови и квадрати. У једном делу сале се постави једна струњача с нацртаним кругом, а на другом крају сале друга струњача с нацртаним квадратом. Деца на знак треба да скупе облике и распореде их по струњачама. Свако дете може да узме један облик и када га остави на струњачу може да иде по други. Игра је завршена када се сви облици покупе и провери се да ли су сви облици на одговарајућим струњачама. У следећој варијанти се додају троуглови и правоугаоници (Слика 11).
- циљ – усвајање појма геометријских облика, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, спретност, агилност, манипулативна спретност руку.



Слика 11

- **Игра – "Облик + боја"**- по сали се распореде облици – кругови и квадрати. У једном делу сале се постави једна струњача с нацртаним кругом, а на другом крају сале друга струњача с нацртаним квадратом. Деца на знак треба да скупе облике по боји и распореде их по струњачама, на једну струњачу бели облици, на другу плави, итд. Свако дете може да узме један облик и када га остави на струњачу може да иде по други. Игра је завршена када се сви облици сакупе и провери се да ли су сви облици по бојама на одговарајућим струњачама. У следећој варијанти се додају троуглови и правоугаоници.

- циљ – усвајање појма геометријских облика и боја, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, спретност, агилност, манипулативна спретност руку.
- **Хваталица – “Ланац”** - бројалицом се одреде два детета која јуре, свако себи прави ланац. Кога дотакну хвата се с њима у ланац. Када сва деца буду ухваћена пребројавају се деца у оба ланца и проглашава се победником дете које је ухватило више њих.
- циљ – усвајање појма броја и операције са бројевима, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, спретност, агилност.
- **Игра – “Облици”** - по сали се распореде облици – кругови, квадрати, троуглови и правоугаоници. Деца трче укруг, на знак свако дете треба да узме од сваког облика по један (било које боје) и донесе на проверу.
- циљ – усвајање појма геометријских облика, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, спретност, агилност, манипулативна спретност руку.
- **Игра – “Облик + боја”** - по сали се распореде облици – кругови, квадрати, троуглови и правоугаоници. Деца трче укруг, на знак свако дете треба да узме 4 иста облика, али различитих боја и донесе на проверу.
- циљ – усвајање појма геометријских облика и боја, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, спретност, агилност, манипулативна спретност руку.
- **Игра – “Облик + боја”** - по сали се распореде облици – кругови, квадрати, троуглови и правоугаоници. Деца трче укруг, на знак свако дете треба да узме 4 иста облика исте боје и донесе на проверу.
- циљ – усвајање појма геометријских облика и боја, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, спретност, агилност, манипулативна спретност руку.
- **Игра – “Нека бије, нека бије”** – деца седе у кругу и сваком детету се одреди број, у средину круга се ставља лопта. Број који се прозове треба да узме лопту и викне “стоп”.

Остала деца која су кренула из круга треба на знак "стоп" да се зауставе и да се не померају. Дете које је узело лопту треба да погоди дете које је најближе.

- циљ – усвајање појма броја, просторна и временска оријентација, развој моторичких способности – брзина, координација, спретност, агилност, снага.

#### 4.6.2. Примери писаних припрема за час физичког васпитања реализованих наставних јединица програмираног физичког вежбања

##### ПРИПРЕМА БРОЈ 1

Разред	I
Наставна јединица	Покретне игре с реквизитима
Тип часа	Обрада
Циљ физичког васпитања	Циљ физичког васпитања је да се допринесе интегралном развоју личности ученика (когнитивном, афективном, моторичком), развоју моторичких способности, стицању, усавршавању и примени моторичких умења, навика и неопходних теоријских знања у свакодневним и специфичним условима живота и рада разноврсним и систематским моторичким активностима, у корелацији са осталим васпитно-образовним подручјима,
Циљ часа	ОБРАЗОВНИ – усвајање кретних знања, умења и навика БИОЛОШКИ – јачање одређених мишићних група. Развој моторичких способности – координација, брзина, агилност, равнотежа, снага. ВАСПИТНИ - формирање позитивних моралних норми понашања, развијање одлучности и такмичарског духа.
Корелација	Настава математике Циљ – усвајање појма скупа, боја, просторна и временска оријентација
Исходи – когнитивни домен	Ученик/ца у складу са узрасним и индивидуалним могућностима: <ul style="list-style-type: none"> <li>• именује и описује појмове физичког васпитања и почетних математичких појмова – облик, боја, скуп, просторни и временски појмови, облици кретања;</li> <li>• наводи примере облика из окружења и тумачи их;</li> <li>• уочава и формулише проблем, развија стратегије проналажења разних решења у сопственом раду;</li> <li>• посматра, уочава, упоређује и анализира предмете у простору;</li> <li>• пореди предмете и решава задатке у складу с добијеним решењима;</li> <li>• ствара нова решења која дају најбољи резултат (најефикасније испуњавање датог задатка);</li> <li>• открива и препознаје појам просторних односа и односа величина, облика и боја, упоређује и анализира значења појмова;</li> <li>• примењује знања и различите методе у самосталном раду и решавању задатака;</li> <li>• самостално осмишљава и ствара решења у постављеним задацима;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>комуницира</b> и сарађује с другом децом у решавању задатака (групни облик рада);</li> <li>● <b>показује</b> радозналост и склоност да <b>поставља питања, критикује, дискутује и изражава</b> своје ставове у односу на тему;</li> <li>● <b>процењује</b> сопствени рад и радове других, <b>аргументује</b> своје ставове и поступке, <b>објашњава</b> процедуре и значења одређених појмова и начина кретања;</li> <li>● <b>повезује</b> стечена знања и вештине у различитим садржајима и деловима часа с наставним садржајима;</li> <li>● <b>разуме</b> постављене задатке;</li> <li>● самостално <b>проналази и систематизује</b> информације из различитих области и примењује најадекватнија решења (кретне активности) за решавање математичких задатака.</li> </ul>
<b>Исходи – психомоторни домен</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● препознаје и повезује начин кретања с најбољим могућим решењем задатака;</li> <li>● реагује и одговара на одређену ситуацију;</li> <li>● саставља више различитих облика кретања у целину;</li> <li>● изводи кретања по аутоматизму;</li> <li>● извршава систем кретања по наређењу у сложеним ситуацијама;</li> <li>● испољава способност адаптације кретања на новонастале ситуације, врши реорганизацију кретања;</li> <li>● комбинује савладане облике кретања у нове системе у новим и непознатим ситуацијама;</li> </ul>
<b>Облици рада</b>	Фронтални, групни, индивидуални.
<b>Метод</b>	Вербална метода, метод демонстрације, имитације, метод практичног вежбања
<b>Помоћна средства</b>	Чуњеви различитих боја

### Активности непосредно пре почетка часа

-Припрема справа и реквизита.
-Обележавање места за вежбање у припремној фази.
-Припрема за главни део часа.
- Припрема за завршни део часа.

### УВОДНИ ДЕО ЧАСА (3 - 5 минута)

<p><b>САДРЖАЈ: Природни облици кретања</b></p> <p><b>Форма рада:</b> круг</p> <pre>                 x               x   x              x   x             x   x            x   x           x         </pre>
<p><b>ЗАДАЦИ:</b></p> <p>Упознавање ученика с циљевима и задацима часа, активирање физиолошких функција и стварање повољне атмосфере за рад.</p>



Садржај	Дидактичко-методичке напомене
<p><b>Природни облици кретања:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ходање на прстима – 1/2 круга</li> <li>• Ходање на петама - 1/2 круга</li> <li>• Ходање на спољњој ивици стопала - 1/2 круга</li> <li>• Ходање на унутрашњој ивици стопала - 1/2 круга</li> <li>• Лагано трчање - 1 круг</li> <li>• Трчање са забацивањем потколеница – 1 круг</li> <li>• Трчање с високо подизањем колена – 1 круг</li> <li>• Дечји поскоци - 1 круг</li> <li>• Суножни поскоци - 1/2 круга</li> <li>• Ходање у чучњу</li> <li>• Трчање (бржи темпо кретања) – 1 круг</li> <li>• Ходање - 1 круг</li> </ul>	<p>Након уласка у салу постројити децу у једну врсту. Давање смерница за почетак рада. Кретање око постављених чуњева (обележен простор кретања), демонстрација вежби и исправљање ученика истицањем правилног држања и кретања. Водити рачуна о неопходном растојању у колони. Након завршетка последњег круга поставити ученике на места за вежбе обликовања.</p>

**ПРИПРЕМНИ ДЕО ЧАСА (7 - 8 минута)**

**САДРЖАЈ: Вежбе обликовања – индивидуално – без реквизита**

**Форма рада:** фронтални облик

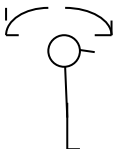
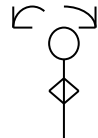
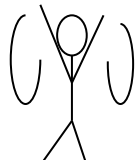
x x x x x x  
 x x x x x  
 x x x x x x

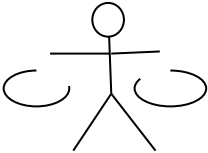
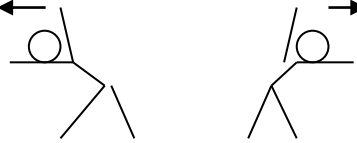
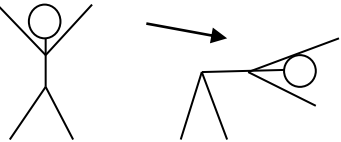
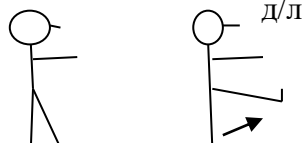
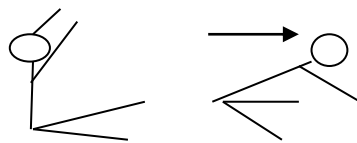
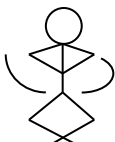
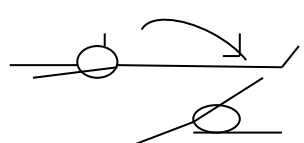
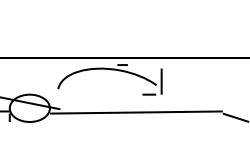
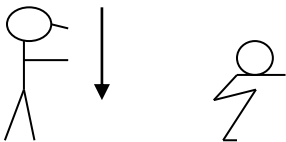
X

**Комплекс вежби обликовања:** 12 вежби

**Дозирање:** 5x2, 8x2, 8x, 10x

**Задаци:** припрема локомоторног апарата за повећане напоре главног дела часа (јачање и истезање одређених мишићних група, повећавање покретљивости и чврстине зглобова), правилно држање тела, усавршавање координационих елемената кретања (развијање тачности, прецизности покрета, усклађивање просторних и временских карактеристика кретања), смањење нервно-мишићне напетости.

Задатак	Опис вежбе	Графички приказ
Јачање и истезање вратних мишића	П.С. спојени, руке о бок опис вежбе: претклон-заклон главом дозирање: 5x2	
Јачање и истезање вратних мишића	П.С. спојени, руке о бок опис вежбе: отклон главом дозирање: 5x2	
Јачање и истезање мишића руку и раменог појаса	П.С. раскорачни, узручити опис вежбе: бочни кругови напред /назад дозирање: 8x2	

Јачање и истезање мишића руку и раменог појаса	П.С. раскорачни, одручити опис вежбе: чеони кругови дозирање: 8x2	
Јачање и истезање бочних мишића трупа	П.С. раскорачни, узручити опис вежбе: отклон трупом дозирање: 8x2	
Јачање трбушних мишића и истезање леђних и ножних мишића	П.С. раскорачни, узручити опис вежбе: хоризонтални претклон трупом, усклон дозирање: 10x	
Јачање трбушних и ножних мишића	П.С. раскорачни, предручити опис вежбе: предножити дозирање: 5x2	
Јачање трбушних мишића и истезање леђних и ножних мишића	П.П. сед разножно, узручити опис вежбе: претклон трупом, усклон дозирање: 10x	
Јачање и истезање мишића трупа	П.П. турски сед, руке на потиљак опис вежбе: засук трупом дозирање: 8x2	
Јачање трбушних мишића и истезање леђних и ножних мишића	П.П. лежећи на леђима, узручити опис вежбе: претклон трупом, дозирање: 8x	
Јачање леђних мишића и истезање трбушних мишића	П.П. лежећи на трбуху, узручити опис вежбе: заклон трупом дозирање: 8x	
Јачање ножних мишића	П.С. раскорачни, предручити опис вежбе: чучањ дозирање: 8x	

**ГЛАВНИ ДЕО ЧАСА (25 - 30 минута)**

**САДРЖАЈ: ПОКРЕТНЕ ИГРЕ**

**Форма рада:** индивидуални, групни

**ЦИЉ:** развој моторичких способности (координација, брзина, агилност) и усвајање почетних математичких појмова - скуп и боје, оријентација у простору и времену

**ЗАДАЦИ:** формирање, усавршавање и учвршћивање разноврсних кретних умења и навика, развој моторичких способности, усвајање почетних математичких појмова (скуп, боја), примена стеченог знања у сложеним ситуацијама, задовољавање потребе за кретањем, развијање позитивних особина воље и карактера, такмичарског духа.

**Садржај – Покретне игре**

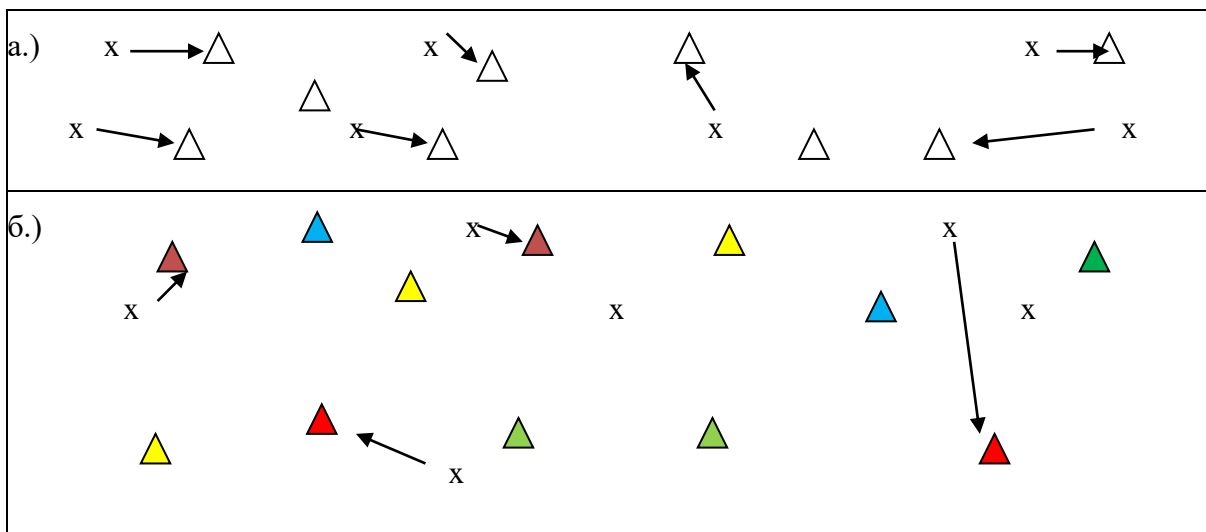
ИГРА број 1 – поставити слободан распоред чуњева. На знак, свако дете треба да стане поред свог чуња – поновити с трчањем 4-5 пута (а)

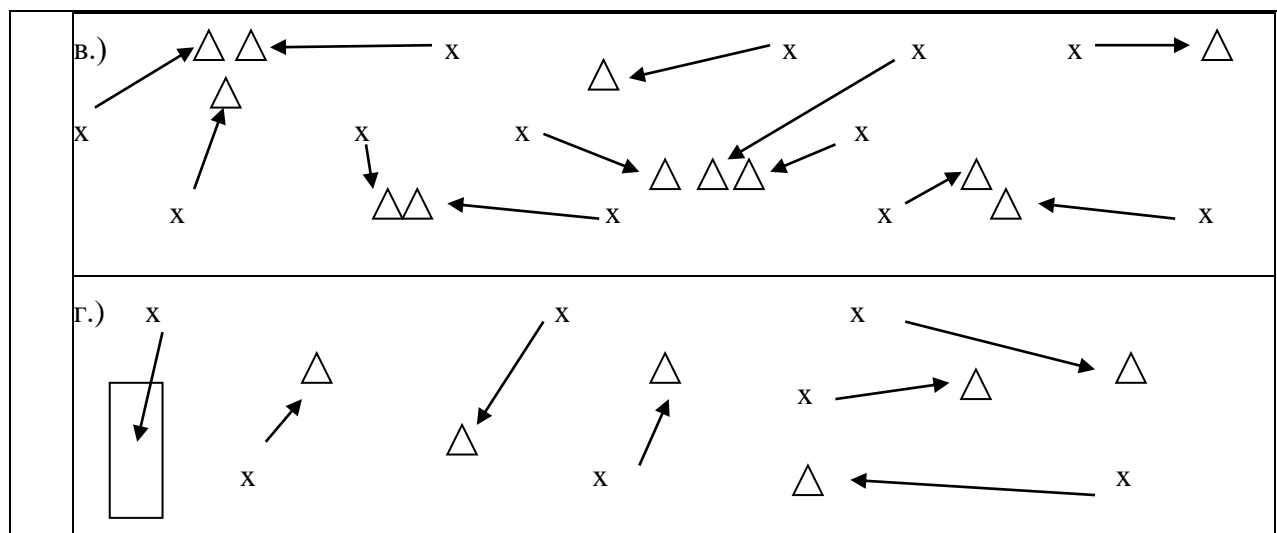
ИГРА број 2 – поставити слободан распоред чуњева. На знак „навести једну боју чуња” свако дете треба да стане поред чуња одређене боје – поновити са трчањем 4-5 пута (б.)

ИГРА број 3 – поставити скупове чуњева (од 2, 3, 4, 5 чуњева). На знак, ученици треба да формирају скуп око чуњева колико их има на том месту – поновити с трчањем 4-5 пута (в.)

ИГРА број 4 – поставити слободан распоред чуњева. На знак, свако дете треба да стане поред једног чуња, у сваком следећем кругу избацује се један чуњ и дете које остане без чуња испада из игре - поновити 2 пута (г.)

Графички приказ:





### ЗАВРШНИ ДЕО ЧАСА (3 - 5 минута)

#### САДРЖАЈ: ШТАФЕТНА ИГРА

**Форма рада:** групни

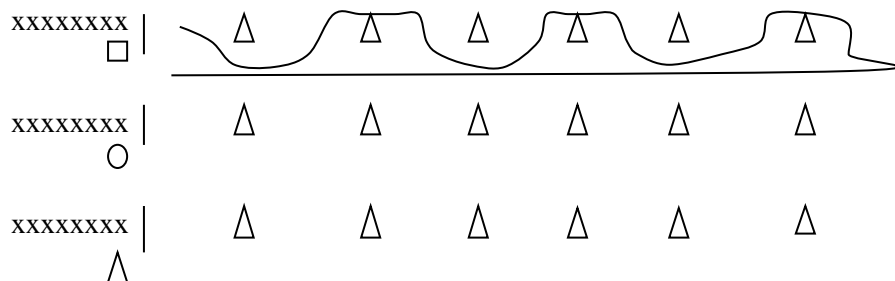
**ЦИЉ:** развој моторичких способности (координација, брзина, агилност) и усвајање почетних математичких појмова - скуп и боје, оријентација у простору и времену.

**ЗАДАЦИ:** усавршавање и учвршћивање разноврсних кретних умења и навика, развој моторичких способности, усвајање почетних математичких појмова (скуп, боја), примена стеченог знања у сложеним ситуацијама, развијање такмичарског духа, анализа претходног рада и обрађеног градива.

**Организација и методски поступак:** поделити ученике у три групе у зависности од броја ученика и тако свака група има свој папирни облик - круг, троугао и квадрат. За сваку екипу поставити стартну линију и 6 чуњева у низу. У свакој екипи први у колони добија одређени облик с којим се извршава задатак.

**Задатак:** ученик који је први у колони трчи између постављених чуњева носећи папирни облик своје екипе, након заобилажења последњег чуња праволинијски трчи до следећег у колони и предаје му облик. Задатак је завршен када сви ученици у екипи изврше постављени задатак. Игра се поновља 2-3 пута и након сваког задатка се проглашава победник.

Графички приказ:



## ПРИПРЕМА БРОЈ 2

Разред	I
Наставна јединица	Покретне игре са колутовима
Тип часа	Обрада
Циљ физичког васпитања	Циљ физичког васпитања је да се допринесе интегралном развоју личности ученика (когнитивном, афективном, моторичком), развоју моторичких способности, стицању, усавршавању и примени моторичких умења, навика и неопходних теоријских знања у свакодневним и специфичним условима живота и рада разноврсним и систематским моторичким активностима, у корелацији са осталим васпитно-образовним подручјима
Циљ часа	ОБРАЗОВНИ – усвајање кретних знања, умења и навика БИОЛОШКИ - јачање одређених мишићних група. Развој моторичких способности – координација, брзина, агилност, равнотежа, снага, прецизност. ВАСПИТНИ - формирање позитивних моралних норми понашања, развијање одлучности и такмичарског духа.
Корелација	Настава математике Циљ – усвајање појма броја, операције с бројевима, појма боја, величина, низа, скупова
Исходи – когнитивни домен	Ученик/ца у складу са узрасним и индивидуалним могућностима: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>именује</b> и <b>описује</b> појмове физичког васпитања и почетних математичких појмова – облик, боја, скуп, просторни и временски појмови, облици кретања</li> <li>● <b>наводи примере</b> облика из окружења и <b>тумачи</b> их;</li> <li>● <b>учава</b> и <b>формулише</b> проблем, <b>развија</b> стратегије проналажења разних решења у сопственом раду;</li> <li>● <b>посматра</b>, <b>учава</b>, <b>упоређује</b> и <b>анализира</b> предмете у простору;</li> <li>● <b>пореди</b> предмете и решава задатке у складу с добијеним решењима;</li> <li>● <b>ствара</b> нова решења која дају најбољи резултат (најефикасније испуњавање датог задатка);</li> <li>● <b>открива</b> и <b>препознаје</b> појам просторних односа и односа величина, облика и боја, <b>упоређује</b> и <b>анализира</b> значења појмова;</li> <li>● <b>примењује</b> знања и различите методе у самосталном раду и решавању задатака;</li> <li>● самостално <b>осмишљава</b> и <b>ствара</b> решења у постављеним задацима;</li> <li>● <b>комуницира</b> и сарађује с другом децом у решавању задатака (групни облик рада);</li> <li>● <b>показује</b> радозналост и склоност да <b>поставља питања</b>, <b>критикује</b>, <b>дискутује</b> и <b>изражава</b> своје ставове у односу на тему,</li> <li>● <b>процењује</b> сопствени рад и рад других, <b>аргументује</b> своје ставове и поступке, <b>објашњава</b> процедуре и значења одређених појмова и начина кретања;</li> <li>● <b>повезује</b> стечена знања и вештине у различитим садржајима и деловима часа снаставним садржајима;</li> <li>● <b>разуме</b> постављене задатке;</li> <li>● самостално <b>проналази</b> и <b>систематизује</b> информације из различитих</li> </ul>

	области и примењује најадекватнија решења (кретне активности ) за решавање математичких задатака.
<b>Исходи – психомоторни домен</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• препознаје и повезује начин кретања с најбољим могућим решењем задатка;</li> <li>• реагује и одговара на одређену ситуацију;</li> <li>• саставља више различитих облика кретања у целину;</li> <li>• изводи кретања по аутоматизму;</li> <li>• извршава систем кретања по наређењу у сложеним ситуацијама;</li> <li>• испољава способност адаптације кретања на новонастале ситуације, врши реорганизацију кретања;</li> <li>• комбинује савладане облике кретања у нове системе у новим и непознатим ситуацијама;</li> </ul>
<b>Облици рада</b>	Фронтални, групни, индивидуални.
<b>Метод</b>	Вербална метода, метод демонстрације, имитације, метод практичног вежбања
<b>Помоћна средства</b>	Чуњеви различитих боја

### Активности непосредно пре почетка часа

- Припрема справа и реквизита.
- Обележавање места за вежбање у припремној фази.
- Припрема за главни део часа.
- Припрема за завршни део часа

### УВОДНИ ДЕО ЧАСА (3 - 5 минута)

#### САДРЖАЈ: Природни облици кретања

Форма рада: круг

```

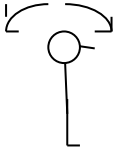
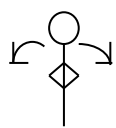
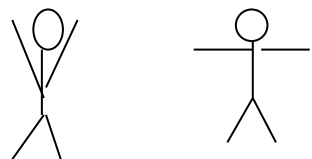
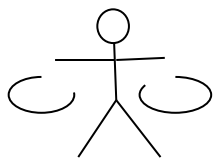
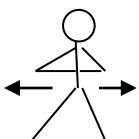
      x
    x   x
  x     x
  x     x
    x   x
      x
    
```

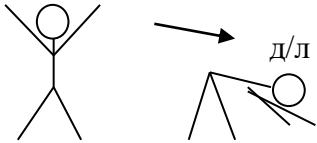
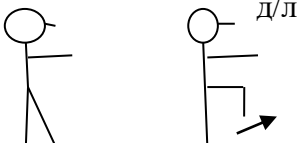
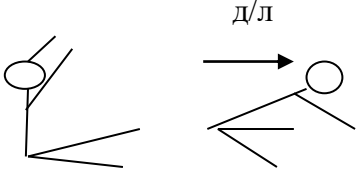
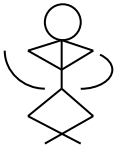
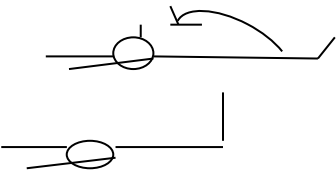
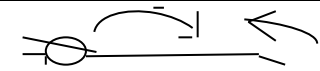
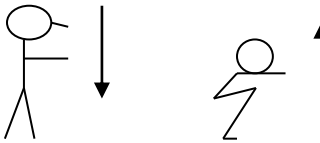
#### ЗАДАЦИ:

Упознавање ученика с циљевима и задацима часа, активирање физиолошких функција и стварање повољне атмосфере за рад.

Садржај	Дидактичко-методичке напомене
<b>Природни облици кретања:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ходање на прстима – 1/2 круга</li> <li>• Ходање на петама - 1/2 круга</li> <li>• Ходање на спољњој ивици стопала - 1/2 круга</li> <li>• Ходање на унутрашњој ивици стопала - 1/2 круга</li> <li>• Лагано трчање - 1 круг</li> <li>• Трчање са забацивањем потколеница – 1 круг</li> <li>• Трчање с високо подизањем колена– 1 круг</li> <li>• Галоп странце - 1 круг</li> <li>• Суножни поскоци - 1/2 круга</li> </ul>	<p>Након уласка у салу постројити децу у једну врсту. Давање смерница за почетак рада. Кретање око постављених чуњева (обележен простор кретања), демонстрација вежби и исправљање ученика истицањем правилног држања и кретања. Водити рачуна о неопходном растојању у колони. Након завршетка последњег круга поставити ученике на места за вежбе обликовања.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пузање – 1 круг</li> <li>• Трчање (бржи темпо кретања) – 1 круг</li> <li>• Ходање - 1 круг</li> </ul>	
--	--

ПРИПРЕМНИ ДЕО ЧАСА (7 - 8 минута)		
<p><b>САДРЖАЈ: Вежбе обликовања – индивидуално – без реквизита</b></p> <p><b>Форма рада:</b> фронтални облик</p> <p style="text-align: center;">                     x x x x x x                      x x x x x                      x x x x x x                        X                 </p> <p><b>Комплекс вежби обликовања:</b> 12 вежби  <b>Дозирање:</b> 5x2, 8x2, 8x, 10x  <b>Задаци:</b> припрема локомоторног апарата за повећане напоре главног дела часа (јачање и истезање одређених мишићних група, повећавање покретљивости и чврстине зглобова), правилно држање тела, усавршавање координационих елемената кретања (развијање тачности, прецизности покрета, усклађивање просторних и временских карактеристика кретања), смањење нервно-мишићне напетости</p>		
Задатак	Опис вежбе	Графички приказ
Јачање и истезање вратних мишића	П.С. спојени, руке о бок опис вежбе: претклон-заклон главом дозирање: 5x2	
Јачање и истезање вратних мишића	П.С. спојени, руке о бок опис вежбе: засук главом дозирање: 5x2	
Јачање и истезање мишића руку и раменог појаса	П.С. раскорачни, узручити опис вежбе: одручити, узручити дозирање: 10x	
Јачање и истезање мишића руку и раменог појаса	П.С. раскорачни, одручити опис вежбе: чеони кругови дозирање: 8x2	
Јачање и истезање бочних мишића трупа	П.С. раскорачни, узручити опис вежбе: засук трупом дозирање: 8x2	

Јачање трбушних мишића и истезање леђних и ножних мишића	П.С. раскорачни, узручити опис вежбе: дубоки претклон трупом, уклон дозирање: 5x2	
Јачање трбушних и ножних мишића	П.С. раскорачни, предручити опис вежбе: погрчено предножити дозирање: 5x2	
Јачање трбушних мишића и истезање леђних и ножних мишића	П.П. сед разножно, узручити опис вежбе: претклон трупом, уклон дозирање: 5x2	
Јачање и истезање мишића трупа	П.П. турски сед, руке на потиљак опис вежбе: засук трупом дозирање: 8x2	
Јачање трбушних мишића и истезање леђних и ножних мишића	П.П. лежећи на леђима, узручити опис вежбе: предножити дозирање: 8x	
Јачање леђних мишића и истезање трбушних мишића	П.П. лежећи на трбуху, узручити опис вежбе: заклон трупом и заножити дозирање: 8x	
Јачање ножних мишића	П.С. раскорачни, предручити опис вежбе: чучањ -скок дозирање: 8x	

### ГЛАВНИ ДЕО ЧАСА (25 - 30 минута)

#### САДРЖАЈ: ПОКРЕТНЕ ИГРЕ

**Форма рада:** индивидуални, групни

**ЦИЉ:** усвајање појма броја, операције с бројевима, појма боја, величина, низа, скупова, развој моторичких способности – прецизност, манипулативна спретност руку.

**ЗАДАЦИ:** формирање, усавршавање и учвршћивање разноврсних кретних умења и навика, развој моторичких способности, усвајање почетних математичких појмова (број, операције с бројевима, боје, величине, низ, скупови), примена стеченог знања у сложеним ситуацијама, задовољавање потребе за кретањем, развијање позитивних особина воље и карактера, такмичарског духа.



### Садржај – Покретне игре

“Игре колутовима” – по сали се поставе колутови различитих величина и боја. Ученици треба да извршавају задатке дате од стране учитеља:

Игра број 1 – сабирање колутова (а).

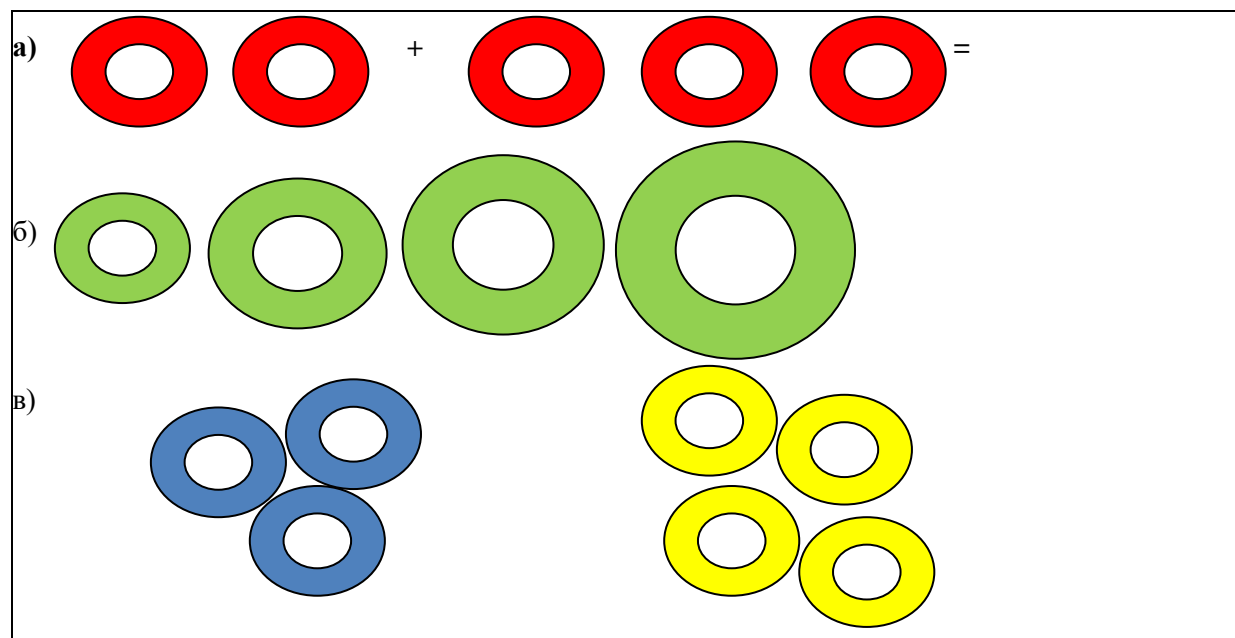
Игра број 2 – ређање колутова по величини (б).

Игра број 3 – ређање колутова по боји (в)

Игра број 4 – ређање колутова по бројевима.

Игра број 5 – прављење скупова по боји, величини и броју.

Графички приказ:



### ЗАВРШНИ ДЕО ЧАСА (3 - 5 минута)

#### САДРЖАЈ: ШТАФЕТНА ИГРА “ТРКА БРОЈЕВА”

**Форма рада:** групни

**ЦИЉ:** развој моторичких способности (координација, брзина, агилност) и усвајање почетних математичких појмова - усвајање појма броја, просторна и временска оријентација.

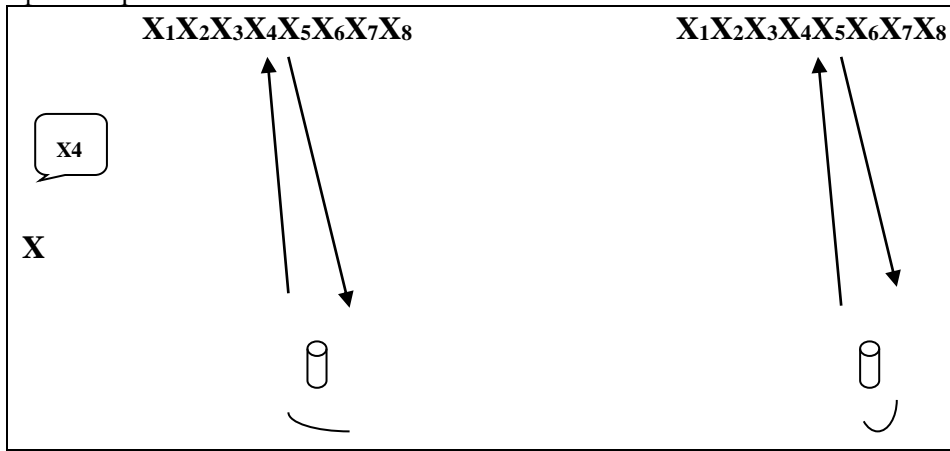
**ЗАДАЦИ:** усавршавање и учвршћивање разноврсних кретних умења и навика, развој моторичких способности, усвајање почетних математичких појмова (скуп, боја), примена стеченог знања у сложеним ситуацијама, развијање такмичарског духа, анализа претходног рада и обрађеног градива.

Организација и методски поступак: поделити децу у две групе, у свакој групи поделити бројеве, тако да су исти бројеви у обе екипе. Испред сваке екипе на други крај сале постави се по један чуњ. Деца се поставе да седе у турском седу један поред другог у врсту.

**Опис** – Број који се прозове из обе екипе трчи и обилази свој чуњ. Први који се врати и седне на своје место доноси поен екипи. Игра се док сви бројеви не буду прозвани. Може се поновити из

стојећег става, лежећег положаја.

Графички приказ:



### ПРИПРЕМА БРОЈ 3

Разред	I
Наставна јединица	Покретне игре
Тип часа	Обрада
Циљ физичког васпитања	Циљ физичког васпитања је да се допринесе интегралном развоју личности ученика (когнитивном, афективном, моторичком), развоју моторичких способности, стицању, усавршавању и примени моторичких умења, навика и неопходних теоријских знања у свакодневним и специфичним условима живота и рада разноврсним и систематским моторичким активностима, у корелацији с осталим васпитно-образовним подручјима.
Циљ часа	ОБРАЗОВНИ – усвајање кретних знања, умења и навика БИОЛОШКИ - јачање одређених мишићних група. Развој моторичких способности – координација, брзина, агилност, равнотежа, снага, прецизност. ВАСПИТНИ - формирање позитивних моралних норми понашања, развијање одлучности и такмичарског духа.
Корелација	Настава математике Циљ – усвајање појма запремине, броја, операције са бројевима, просторна и временска оријентација
Исходи – когнитивни домен	Ученик/ца у складу са узрасним и индивидуалним могућностима: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>именује и описује</b> појмове физичког васпитања и почетних математичких појмова – облик, боја, скуп, просторни и временски појмови, облици кретања;</li> <li>• <b>наводи примере</b> облика из окружења и <b>тумачи</b> их;</li> <li>• <b>уочава и формулише</b> проблем, <b>развија</b> стратегије проналажења разних решења у сопственом раду;</li> <li>• <b>посматра, уочава, упоређује</b> и <b>анализира</b> предмете у простору;</li> <li>• <b>пореди</b> предмете и решава задатке у складу с добијеним решењима;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ствара</b> нова решења која дају најбољи резултат (најефикасније испуњавање датог задатка);</li> <li>• <b>открива и препознаје</b> појам просторних односа и односа величина, облика и боја, <b>упоређује</b> и <b>анализира</b> значења појмова;</li> <li>• <b>примењује</b> знања и различите методе у самосталном раду и решавању задатака;</li> <li>• самостално <b>осмишљава</b> и <b>ствара</b> решења у постављеним задацима;</li> <li>• <b>комуницира</b> и сарађује с другом децом у решавању задатака (групни облик рада);</li> <li>• <b>показује</b> радозналост и склоност да <b>поставља питања, критикује, дискутује</b> и <b>изражава</b> своје ставове у односу на тему,</li> <li>• <b>процењује</b> сопствени рад и радове других, <b>аргументује</b> своје ставове и поступке, <b>објашњава</b> процедуре и значења одређених појмова и начина кретања;</li> <li>• <b>повезује</b> стечена знања и вештине у различитим садржајима и деловима часа с наставним садржајима;</li> <li>• <b>разуме</b> постављене задатке;</li> <li>• самостално <b>проналази</b> и <b>систематизује</b> информације из различитих области и примењује најадекватнија решења (кретне активности) за решавање математичких задатака.</li> </ul>
<b>Исходи – психомоторни домен</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• препознаје и повезује начин кретања с најбољим могућим решењем задатака;</li> <li>• реагује и одговара на одређену ситуацију;</li> <li>• саставља више различитих облика кретања у целину;</li> <li>• изводи кретања по аутоматизму;</li> <li>• извршава систем кретања по наређењу у сложеним ситуацијама;</li> <li>• испољава способност адаптације кретања на новонастале ситуације, врши реорганизацију кретања;</li> <li>• комбинује савладане облике кретања у нове системе у новим и непознатим ситуацијама;</li> </ul>
<b>Облици рада</b>	Фронтални, групни, индивидуални.
<b>Метод</b>	Вербална метода, метод демонстрације, имитације, метод практичног вежбања
<b>Помоћна средства</b>	Чуњеви различитих боја

### Активности непосредно пре почетка часа

- Припрема справа и реквизита.

- Обележавање места за вежбање у припремној фази.

- Припрема за главни део часа.

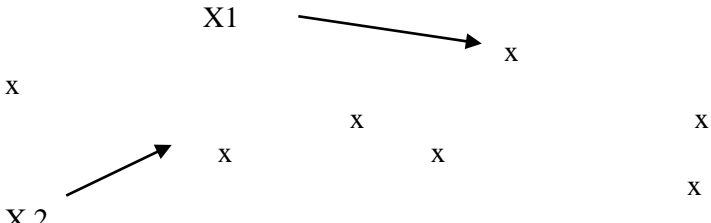
- Припрема за завршни део час

### УВОДНИ ДЕО ЧАСА (3 - 5 минута)

**САДРЖАЈ:** Хваталица – "Ланац"

#### **ЗАДАЦИ:**

Упознавање ученика с циљевима и задацима часа, активирање физиолошких функција и стварање

повољне атмосфере за рад.	
<b>Опис игре</b>	<b>Дидактичко-методичке напомене</b>
<p>Бројалицом се одреде два детета која јуре, свако себи прави ланац. Кога дотакну хвата се са њима у ланац. Када сва деца буду ухваћена пребројавају се деца у оба ланца и проглашава се победником дете које је ухватило више њих у ланац.</p> <p>Графички приказ:</p> 	<p>Након уласка у салу постројити децу у једну врсту. Давање смерница за почетак рада. Кретање по простору сале. Игру поновити два пута. Након завршетка хваталице поставити ученике на места за вежбе обликовања.</p>

### ПРИПРЕМНИ ДЕО ЧАСА (7 - 8 минута)

**САДРЖАЈ: Вежбе обликовања – индивидуално – с лоптом**

**Форма рада:** фронтални облик

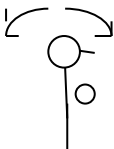

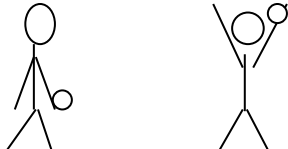
x	x	x	x	x	x
	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x


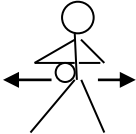
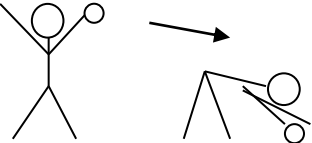
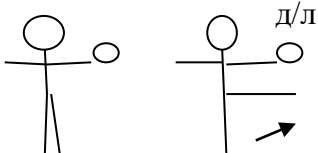
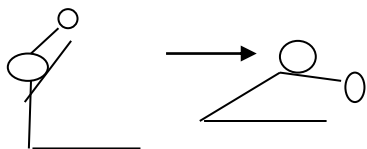
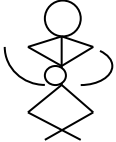
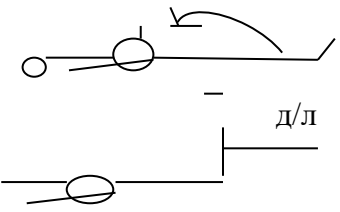
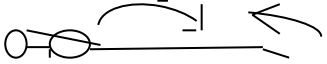
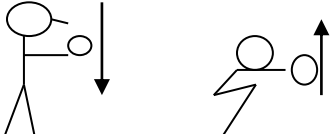
X

**Комплекс вежби обликовања:** 12 вежби

**Дозирање:** 5x2, 8x2, 8x, 10x

**Задаци:** припрема локомоторног апарата за повећане напоре главног дела часа (јачање и истезање одређених мишићних група, повећавање покретљивости и чврстине зглобова), правилно држање тела, усавршавање координационих елемената кретања (развијање тачности, прецизности покрета, усклађивање просторних и временских карактеристика кретања), смањење нервно-мишићне напетости.

Задатак	Опис вежбе	Графички приказ
Јачање и истезање вратних мишића	П.С. спојени, приручити с лоптом опис вежбе: претклон-заклон главом дозирање: 5x2	
Јачање и истезање вратних мишића	П.С. спојени, приручити с лоптом опис вежбе: кружење главом дозирање: 5x2	
Јачање и истезање мишића руку и раменог појаса и мишића ногу	П.С. раскорачни, приручити с лоптом опис вежбе: узручити, с подизањем на прсте, приручити дозирање: 10x	

<p>Јачање и истезање мишића руку и раменог појаса и мишића ногу</p>	<p>П.С. раскорачни, узручити с лоптом опис вежбе: бочни кругови с поскоцима дозирање: 8x2</p>	
<p>Јачање и истезање бочних мишића трупа</p>	<p>П.С. раскорачни, предручити с лоптом опис вежбе: засук трупом дозирање: 8x2</p>	
<p>Јачање трбушних мишића и истезање леђних и ножних мишића</p>	<p>П.С. раскорачни, узручити с лоптом опис вежбе: дубоки претклон трупом, уклон дозирање: 10x</p>	
<p>Јачање трбушних и ножних мишића</p>	<p>П.С. раскорачни, одручити с лоптом опис вежбе: однoжити дозирање: 5x2</p>	
<p>Јачање трбушних мишића и истезање леђних и ножних мишића</p>	<p>П.П. сед спојено, узручити с лоптом опис вежбе: претклон трупом, уклон дозирање: 10x</p>	
<p>Јачање и истезање мишића трупа</p>	<p>П.П. турски сед, предручити с лоптом опис вежбе: засук трупом дозирање: 8x2</p>	
<p>Јачање трбушних мишића и истезање леђних и ножних мишића</p>	<p>П.П. лежећи на леђима, узручити с лоптом опис вежбе: предножити дозирање: 5x2</p>	
<p>Јачање леђних мишића и истезање трбушних мишића</p>	<p>П.П. лежећи на трбуху, узручити с лоптом опис вежбе: заклон трупом и заножити дозирање: 8x</p>	
<p>Јачање ножних мишића</p>	<p>П.С. раскорачни, предручити с лоптом опис вежбе: чуцањ-скок дозирање: 8x</p>	

### ГЛАВНИ ДЕО ЧАСА (25 - 30 минута)

#### САДРЖАЈ: ПОКРЕТНЕ ИГРЕ

**Форма рада:** индивидуални, групни

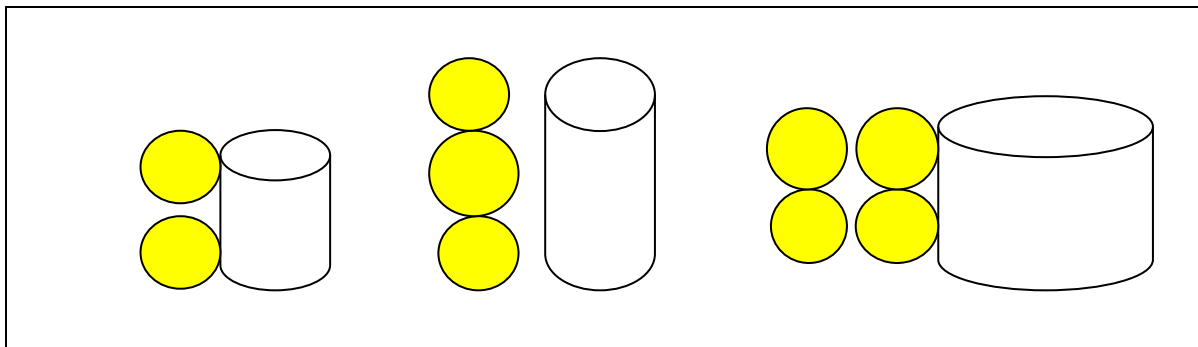
**ЦИЉ:** усвајање појма запремине, броја, операције с бројевима, развој моторичких способности – прецизност, манипулативна спретност руку и фина моторика.

**ЗАДАЦИ:** формирање, усавршавање и учвршћивање разноврсних умења и навика, развој моторичких способности, усвајање почетних математичких појмова (запремине, број, операције с бројевима), примена стеченог знања у сложеним ситуацијама, задовољавање потребе за кретањем, развијање позитивних особина воље и карактера, такмичарског духа.

### САДРЖАЈ – ПОКРЕТНЕ ИГРЕ

**Игре за процену запремине тела** – ученицима се поделе посуде различитих запремина (величина, висина) и тениске лоптице. Задатак је да открију колико лоптица стаје у одређену посуду.

Графички приказ:



### ЗАВРШНИ ДЕО ЧАСА (3 - 5 минута)

#### САДРЖАЈ: ПОКРЕТНА ИГРА "КОРАК ПО КОРАК"

**Форма рада:** индивидуални

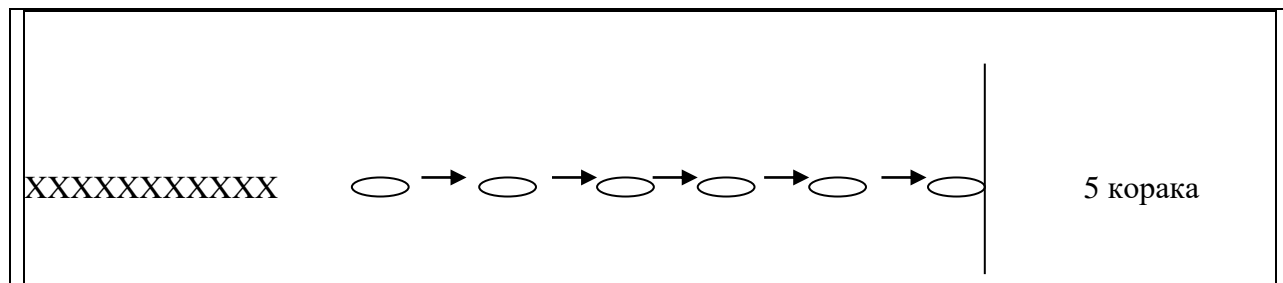
**ЦИЉ:** развој моторичких способности (координација, брзина) и усвајање почетних математичких појмова - усвајање појма броја, просторна и временска оријентација, мере.

**ЗАДАЦИ:** усавршавање и учвршћивање разноврсних кретних умења и навика, развој моторичких способности, усвајање почетних математичких појмова (број, мера), примена стеченог знања у сложеним ситуацијама, развијање такмичарског духа, анализа претходног рада и обрађеног градива

Организација и методски поступак: децу поставити у врсту, на другом крају сале означити циљну линију.

**Опис игре** – На знак учитеља свако дете прави кораке и броји их до дате циљне линије, процена дужине (самостално мерење одређених дужина уз помоћ корака).

Графички приказ:



#### 4.7. Методе обрада података

У спроведеном истраживању варијабле су подељене на следећи начин:

1. Независне варијабле: програмирано физичко вежбање, пол, узраст.
2. Зависне варијабле:
  - Базичне моторичке способности: брзина, снага, координација, гипкост, прецизност, фина моторика, манипулативна спретност руку.
  - Морфолошке карактеристике: лонгитудинална димензионалност скелета, трансверзална димензионалност скелета, волуминозност и маса тела.
  - Почетни математички појмови: боје, величина, облик, запремина, маса и мере, нумерички и просторно – временски односи, усвајање појма броја и операције с бројевима.

Ради провере постављених хипотеза истраживања примењене су следеће методе обраде података:

1. Дескриптивна метода – метода теоријске анализе.
2. Каузална метода – експеримент с паралелним групама.
3. Статистичке методе:
  - Дескриптивна статистика.
  - Мултиваријантна (Manova) и униваријантна анализа варијансе (Anova) – утврђивање разлике између контролне и експерименталне групе у иницијалном и финалном мерењу између и унутар група у иницијалном и финалном мерењу.

- Мултиваријантна (Mancova) и униваријантна анализа коваријансе (Ancova) – утврђивање ефеката програмираног физичког вежбања.
- Дискриминативна анализа, Ројев тест, Пирсонов тест контингенције ( $\chi$ ).
- Непараметријска статистика  $\chi^2$ - тест - на непараметријским величинама извршено је скалирање података на табелама контингенције.
- Непараметријска статистика – тест рубни орнамент - резултати су преведени у оцене с граничним вредностима: оцена 1 од 0 до 1.20 поена (RORN1), оцена 2 од 1.21 до 2.00 поена (RORN2) и оцена 3 од 2.01 до 3.00 поена (RORN3).
- Каноничка корелациона анализа –утврђивање повезаности између наставе математике и физичког васпитања.

Подаци су обрађени одговарајућим математичко-статистичким поступцима. Анализа је спроведена у три корака: тестирање хипотеза о сличностима или разликама, одређивање мере разлика с дефинисањем карактеристика и графички прикази. За обраду података коришћен је статистички програм SSPS Агенције ``Smartlines`` из Новог Сада.

Параметријским поступцима анализиране су целине процене моторичких способности, морфолошких карактеристика експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу, јер имају параметријска својства. Обележја целина процене нивоа усвојености почетних математичких појмова у иницијалном и финалном мерењу у експерименталној и контролној групи имају непараметријска својства и анализирани су непараметријским поступцима по учесталости модалитета. Непараметријски поступци су примењени и код теста рубни орнамент за процену фине моторике руку у моторичком простору због непараметријских својстава.

За обраду података истраживања користили су се мултиваријантни поступци MANOVA, MANCOVA и дискриминативна анализа. Од униваријантних поступака примењене су ANCOVA и ANOVA или Роу-ев тест. Да би се избегло губљење информација, проналажењем најфинијих веза и сазнања, на непараметријским величинама, извршено је скалирање података на табелама контингенције. Овим поступком се, на основу учесталости, свакој класи придружује реалан број. На основу изложеног види се да је на скалираним подацима могућа примена мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA), дискриминативне анализе и других параметријских поступака и метода. Од униваријантних



поступака примењени су Ројев тест, Пирсонов коефицијент контингенције ( $\chi$ ), коефицијент мултипле корелације (R).

Најзначајнији резултати истраживања приказани су графички (елипсе).

При тестирању хипотеза користила се критична вредност  $p$  која представља ризик закључивања. За одбацавање хипотеза коришћена су два прага значајности. У случају када је  $0.10 > p > 0.05$  прихватила се хипотеза с повећаним ризиком закључивања, када је  $p < 0.05$  прихватила се хипотеза што значи да постоје статистички значајне (сигнификантне) разлике.

## **5. АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА**

Након спроведеног истраживања приступило се статистичкој обради података, анализи и интерпретацији резултата. Одређени су дескриптивни статистички параметри у три тестирана простора – моторичком, морфолошком и математичком, посебно за експерименталну и контролну групу испитаника и испитаница у иницијалном и финалном мерењу. За утврђивање статистички значајних разлика између тестираних група у наведеним просторима примењени су параметријски и непараметријски поступци.

### **5.1. Основни статистички параметри моторичког простора испитаника у иницијалном и финалном мерењу у односу на групе**

Дескриптивном статистиком одређени су основни параметри за моторички простор испитаника у иницијалном и финалном мерењу: централни и дисперзиони параметри, мере асиметрије и спљоштености, који репрезентују групе и усмеравају на могућност примене параметријских поступака.

У табели 7 приказани су дескриптивни параметри моторичког простора испитаника експерименталне групе у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 7**      **Дескриптивни статистички параметри моторичког простора испитаника експерименталне групе на иницијалном и финалном мерењу**

Si	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p- KS	
KOPA	14.83	4.72	7.5	32.5	31.85	13.64	16.02	1.38	3.19	.346
PSED	83.10	11.37	55.0	105.0	13.68	80.23	85.96	-.29	-.43	.948
SDALJ	87.71	20.77	40.0	155.0	23.68	82.48	92.95	.52	.62	.578
T20M	5.43	.72	4.2	7.6	13.31	5.25	5.61	.71	.54	.183
DZNO	6.25	1.05	4.5	10.5	16.79	5.99	6.52	1.72	4.36	.132
4X5M	9.48	1.25	6.0	12.7	13.18	9.17	9.80	.12	.44	.123
HORC	3.16	2.07	.0	9.0	65.38	2.64	3.68	.27	-.39	.345
KLSTO	1.67	.92	.0	3.0	54.95	1.44	1.90	-.18	-.76	.035
PERL	4.40	1.76	1.0	8.0	39.93	3.95	4.84	.30	-.20	.077
Sf	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p- KS	
KOPA	10.94	3.87	6.2	30.7	35.41	9.96	11.91	2.38	9.27	.104
PSED	87.82	10.30	65.0	105.0	11.73	85.23	90.42	-.31	-.59	.932
SDALJ	103.68	18.60	64.0	150.0	17.94	99.00	108.37	.04	.15	.871
T20M	4.94	.76	3.5	7.9	15.37	4.75	5.13	1.71	4.87	.084
DZNO	5.97	.78	4.2	7.6	13.01	5.78	6.17	-.23	-.59	.785
4X5M	7.82	1.45	5.3	12.0	18.56	7.46	8.19	.69	.37	.815
HORC	3.21	2.02	.0	9.0	62.92	2.70	3.71	.42	-.14	.183
KLSTO	2.38	.85	.0	5.0	35.72	2.17	2.60	-.34	.66	.005
PERL	6.22	2.15	2.0	12.0	34.57	5.68	6.76	.36	-.03	.250

*Напомене: вредности асиметрије и спљоштености у интервалу од -.04 до .04 нису дискутоване*

На основу дескриптивних параметара из Табеле 7, посматрајући аритметичке средине (Mean) моторичких варијабли испитаника у иницијалном и финалном мерењу, може се рећи да су испитаници експерименталне групе након спроведеног програмираног физичког вежбања у финалном мерењу постигли нумерички гледано боље резултате у тестовима снаге, брзине, координације, прецизности, гipкости и манипулативне спретности руку. Тестирањем нормалности дистрибуције (p-KS) моторичких варијабли за испитанике експерименталне групе може рећи да је дискриминативност мерења добра код експерименталне групе у иницијалном и финалном мерењу, али статистичко значајно одступање добијене дистрибуције од теоријске у иницијалном и финалном мерењу постоји само у тесту котрљање лоптице испод столице (KLSTO). Моторички тестови котрљање лоптице испод столице (KLSTO), гађање хоризонталног циља лоптицом (HORC) и ређање перли на жици (PERL) припадају непараметријским тестовима у којима су добијени категоријални подаци. Ове варијабле имају изразито неправилну дистрибуцију која статистички значајно одступа од нормалне дистрибуције. Иако су оне квалитативне категорије, могу се квантификовати и подесити тако да се анализирају помоћу метода

параметријске статистике које подразумевају анализу мултиваријантно дистрибуираних варијабли. Над варијаблама ординалног типа вршена је нормализација података унутар предвиђених категорија скала и добијени су стандардизовани резултати на скалама интервалног типа (Бала, 1990:51-52).

У иницијалном мерењу веће вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хетерогеност експерименталне групе испитаника у следећим тестовима: координација с палицом, скок удаљ из места, гађање хоризонталног циља лоптицом, котрљање лоптице испод столице и ређање перли на жици, што показује да испитаници у тестовима прецизности, манипулативне спретности руку, координације и експлозивне снаге имају већа одступања резултата у односу на вредности аритметичке средине и веће распршење резултата, док је хомогеност резултата код тестова: претклон у седу разножном, трчање на 20 м, дизање и ношење и чунасто трчање, што показује да су испитаници у тестовима гipкости, брзине и агилности постигли нумерички гледано сличне резултате. Хетерогеност и хомогеност резултата у финалном мерењу задржала се код истих моторичких тестова као у иницијалном мерењу, изузев код теста скок удаљ из места где је дошло до хомогености резултата и смањења вредности коефицијента варијације, што показује да су испитаници експерименталне групе након програмираног физичког вежбања постигли нумерички гледано приближно исте резултате.

У иницијалном мерењу повећане вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да је расподела *негативно асиметрична*, а то значи да крива расподеле резултата нагиње ка већим вредностима, односно да има више већих вредности у односу на нормалну расподелу код теста скок удаљ из места, што показује да су испитаници експерименталне групе постигли нумерички гледано боље резултате у тесту експлозивне снаге. Код тестова гађање хоризонталног циља и ређање перли на жици, односно тестова за процену прецизности и манипулативне спретности руку испитаници експерименталне групе имају више резултата у граници већих фреквенција. Закривљеност дистрибуције у варијаблама координација са палицом, трчање на 20м, дизање и ношење и чунасто трчање указује на негативну асиметрију, али се ради о инверзној матрици, те се расподела лошијих резултата може приписати већим вредностима (време у секундама) и тиме су испитаници експерименталне групе у датим тестовима координације, брзине и агилности постигли лошије резултате у

иницијалном мерењу. Позитивна асиметричност у иницијалном мерењу постигнута је код теста претклон у седу разножном, што значи да крива расподеле резултата нагиње ка мањим вредностима, односно да има више мањих вредности у односу на нормалну расподелу. Код теста котрљање лоптице испод столице испитаници се налазе у фреквенцијама слабијих резултата. У финалном мерењу моторичких тестова дистрибуција закривљености је остала иста, изузев код теста дизање и ношење, где су постигнути нумерички гледано слабији резултати, али с обзиром да се ради о брзини добијени резултати спадају у зону бољих резултата.

Добијене позитивне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) у иницијалном мерењу испитаника указују да је лептокуртична дистрибуција и већа хомогеност и груписаност добијених резултата око аритметичке средине у следећим тестовима: координација са палицом, скок удаљ из места, трчање на 20 м, дизање и ношење, чунасто трчање, док негативне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) указују да је веће распршење резултата око аритметичке средине у тесту претклон у седу разножном. Код тестова гађање хоризонталног циља, котрљање лоптице испод столице и ређање перли на жици испитаници се квалитативно разликују по постигнутим резултатима. У иницијалном мерењу испитаници експерименталне групе постигли су нумерички гледано сличније резултате у тестовима који не захтевају веће ангажовање ЦНС-а, односно у тестовима снаге и брзине, док се резултати унутар групе више разликују у тестовима прецизности, координације и гипкости. У односу на иницијално мерење, у финалном мерењу хомогеност резултата постигнута је и у тесту котрљање лоптице испод столице, док је до распршења резултата дошло код теста дизање и ношење.

На основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да се испитаници експерименталне групе унутар групе у иницијалном и финалном мерењу разликују по постигнутим резултатима, али да су у тестовима брзине, снаге и агилности постигли нумерички гледано приближно исте резултате на шта указује хомогеност добијених резултата, док се више разликују у тестовима координације, гипкости, прецизности и манипулативне спретности руку. Разлике у постигнутим резултатима условљене су растом и развојем детета у току којег долази до већих и мањих промена у целокупном организму. Бала (2007) наводи да те промене нису линеарне, него су

дисконтинуираног карактера и нису исте за сву децу, ни у истом узрасту и полу. То се односи како на биолошки раст и развој, тако и на развој телесних органа, а пре свега на развој централног нервног система, који битно утиче и на развој целокупне дечје моторике. Пошто је развој индивидуалног карактера, сигурно је да у том развоју постоје веће или мање разлике у моторичким способностима деце у односу на одговарајући узраст и пол деце (Бала, 2007). Свака моторичка способност регулисана је одговарајућим механизмима нервног система који њоме управљају, а мање или више су повезане с другим људским способностима, морфолошким карактеристикама, когнитивним способностима, конативним димензијама и социјалним статусом (De Privitellio,S., Марић, Ж., Мијан Ј., 2006).

У Табели 8 приказани су дескриптивни параметри моторичког простора испитаника контролне групе у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 8** Дескриптивни статистички параметри моторичког простора испитаника контролне групе у иницијалном и финалном мерењу

Si	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p- KS	
<b>KOPA</b>	15.14	4.78	7.7	28.3	31.60	13.91	16.36	.54	-.21	.825
<b>PSED</b>	80.16	10.29	60.0	102.0	12.84	77.53	82.80	-.26	-.72	.733
<b>SDALJ</b>	87.71	22.19	46.0	160.0	25.31	82.02	93.39	.58	.81	.630
<b>T20M</b>	5.04	.67	3.9	8.2	13.32	4.87	5.21	1.83	6.54	.245
<b>DZNO</b>	6.55	1.21	4.4	10.4	18.44	6.24	6.86	1.07	1.64	.172
<b>4X5M</b>	9.70	1.19	7.2	12.9	12.29	9.39	10.00	.32	.19	.826
<b>HORC</b>	2.82	1.83	.0	6.0	64.91	2.35	3.29	-.11	-.97	.357
<b>KLSTO</b>	2.13	.87	.0	3.0	40.61	1.91	2.35	-.41	-1.14	.034
<b>PERL</b>	4.61	2.05	1.0	10.0	44.54	4.08	5.13	.48	-.11	.051
Sf	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p- KS	
<b>KOPA</b>	14.21	4.34	6.4	24.9	30.51	13.10	15.32	.05	-.67	.761
<b>PSED</b>	80.75	10.90	55.0	104.0	13.49	77.96	83.54	-.33	-.47	.962
<b>SDALJ</b>	96.03	17.34	55.0	170.0	18.06	91.59	100.47	1.28	4.80	.265
<b>T20M</b>	5.03	.58	4.1	7.0	11.53	4.88	5.17	.96	1.41	.497
<b>DZNO</b>	6.34	1.13	4.2	9.8	17.77	6.05	6.63	.27	-.07	.667
<b>4X5M</b>	8.57	1.13	6.5	12.3	13.22	8.28	8.86	.77	.95	.415
<b>HORC</b>	2.59	1.96	.0	7.0	75.71	2.09	3.09	.32	-.96	.166
<b>KLSTO</b>	2.00	.75	.0	3.0	37.64	1.81	2.19	-.24	-.57	.002
<b>PERL</b>	5.36	2.36	.0	11.0	44.02	4.76	5.97	.00	-.52	.553

Напомене: вредности асиметрије и спљоштености у интервалу од  $-.04$  до  $.04$  нису дискутоване

На основу Табеле 8, посматрајући аритметичке средине (Mean) моторичких варијабли испитаника контролне групе у иницијалном и финалном мерењу, може се рећи да су испитаници постигли нумерички гледано боље резултате у финалном мерењу у

тестовима снаге, брзине, координације, гipкoсти и мaнипулативне спрeтнoсти рyкy. Слабији резултати у финалном мерењу у односу на иницијално постигнути су у два моторичка теста: гађање хоризонталног циља лоптицом и котрљање лоптице испод столице, док је код осталих тестова дошло до побољшања, што значи да су, нумерички гледано, слабији резултати постигнути у тестовима прецизности, која је уско повезана с координацијом око-рука и манипулативном спрeтнoшћy рyкy. Дoбијeнe вредности мoгу сe тумачити кaо резултат редoвнe нaстaвe физичкoг вaспитaњa кoјa акцeнaт стaвљa нa рaзвoј бaзичних мoтoричких спoсoбнoсти у oднoсу нa експeримeнтaлнy грyпу у кoјoј сy испитaници постигли нумерички гледано бoљe резултaтe у свим мoтoричким тестoвимa, прe свeгa у тестoвимa прeцизности и мaнипулативнe спрeтнoсти рyкy, нa кoјe сe циљaнo утицaлo прoгрaмирaним физичким вeжбaњeм.

Тeстирaњeм нoрмaлнoсти дистрибуцијe (p-KS) мoтoричких вaријaбли зa испитaникe кoнтрoлнe грyпe мoжe сe рeћи дa је дискриминaтивнoст мeрeњa у иницијaлнoм и финалнoм мeрeњу дoбрa. Стaтистичкo знaчaјнo oдступaњe дoбијeнe дистрибуцијe oд тeоријскe у иницијaлнoм мeрeњу пoстoји у тестoвимa кoтрљaњe лoптицe испoд стoлицe и рeђaњe пeрлицa нa жицу у иницијaлнoм и финалнoм мeрeњу, јeр припaдaју нeпaрaмeтријским тестoвимa у кoјимa сy дoбијeни кaтeгoријaлни пoдaци. Овe вaријaблe имaју изрaзитo нeпрaвилнy дистрибуцијy кoјa стaтистички знaчaјнo oдступa oд нoрмaлнe дистрибуцијe.

У иницијaлнoм мeрeњу вeћe вредности кoeфицијeнтa вaријaцијe ( $k.var$ ) указују нa хeтeрoгeнoст кoнтрoлнe грyпe испитaникa у слeдeћим тестoвимa: кoрдинaцијa с пaлицoм, скoк удaљ из мeстa и гaђaњe хoризонтaлног циљa, штo пoкaзујe дa испитaници у тестoвимa прeцизности, кoрдинaцијe и експлoзивнe снaгe имaју вeћa oдступaњa рeзултaтa у oднoсу нa вредности aритмeтичкe срeдинe и вeћe рaспршeњe рeзултaтa, дoк је хoмoгeнoст рeзултaтa кoд тестoвa прeтклoн у сeду рaзнoжнoм, трчaњe нa 20 м, дизaњe и нoшeњe и чунaстo трчaњe, штo пoкaзујe дa сy испитaници у тестoвимa гipкoсти, брзине и aгилности постигли нумерички гледано сличнe рeзултaтe. Хeтeрoгeнoст и хoмoгeнoст рeзултaтa у финалнoм мeрeњу сe зaдржaлa кoд истих мoтoричких тестoвa кaо у иницијaлнoм мeрeњу, штo пoкaзујe дa сy испитaници кoнтрoлнe грyпe нaкoн рeдoвнe нaстaвe физичкoг вeжбaњa постигли нумерички гледано приблoжнo истe рeзултaтe и дa нијe дoшлo дo знaчaјнијих

промена у тестираним варијаблама моторичког простора након реализоване наставе физичког вежбања.

У иницијалном мерењу повећане вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да је расподела *негативно асиметрична*, а то значи да крива расподеле резултата нагиње ка већим вредностима код теста скок удаљ из места, што показује да су испитаници контролне групе постигли нумерички гледано боље резултате у тесту експлозивне снаге. Код теста ређање перли на жици резултати испитаника контролне групе налазе се у границама већих фреквенција, што значи да су квалитативно постигли боље резултате у манипулативној спретности руку. Закривљеност дистрибуције у варијаблама координација са палицом, трчање на 20 м, дизање и ношење и чунасто трчање указује на негативну асиметрију, али се ради о инверзној матрици, те се расподела лошијих резултата може приписати већим вредностима (време у секундама) и тиме су испитаници контролне групе у датим тестовима координације, брзине и агилности постигли слабије резултате у иницијалном мерењу. Позитивна асиметричност у иницијалном мерењу постигнута је код теста претклон у седу разножном, што значи да крива расподеле резултата нагиње ка мањим вредностима, односно да има више мањих вредности у односу на нормалну расподелу. Резултати у тестовима гађање хоризонталног циља и котрљање лоптице испод столице налазе се у границама мањих фреквенција, што указује да су испитаници контролне групе имали више слабијих резултата у овим тестовима. У финалном мерењу за процену моторичких тестова расподела није асиметрична код теста ређање перлица на жицу (PERL) (.00), односно дошло је до нормалне расподеле резултата око аритметичке средине, што указује на категоријалне податке код овог теста. Добијене вредности скјуниса у финалном мерењу контролне групе показују да се применом редовне наставе физичког васпитања ниво моторичких способности задржао на нумерички истом нивоу код тестова за процену брзине, снаге, координације, агилности, а слабији резултати су постигнути у тестовима прецизности и гipкости на које се не ставља велики акценат у току редовне наставе физичког васпитања.

Добијене позитивне вредности Куртозиса ( $ku$ ) у иницијалном мерењу испитаника контролне групе указују да је лептокуртична дистрибуција и већа хомогеност и груписаност добијених резултата око аритметичке средине у следећим тестовима: скок



удаљ из места, трчање на 20 м, дизање и ношење, чунасто трчање, док негативне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) указују да је веће распршење резултата око аритметичке средине у тестовима: координација са палицом, претклон у седу разножном, а код тестова гађање хоризонталног циља, котрљање лоптице испод столице и ређање перли на жици испитаници се квалитативно разликују у постигнутим резултатима, односно добијени резултати су распоређени по ординалној скали. У иницијалном мерењу испитаници контролне групе постигли су нумерички гледано сличније резултате у тестовима који не захтевају веће ангажовање ЦНС-а, односно у тестовима снаге и брзине, док се резултати унутар групе више разликују у тестовима прецизности, координације и гипкости. Постигнути резултати у тестовима брзине и снаге условљени су диспозицијом, јер су то моторичке способности које су више генетски условљене (кофицијент урођености код брзине је .95, а код експлозивне снаге .80), док су прецизност, координација и гипкост мање генетски условљене, а више под утицајем егзогених фактора, односно физичког вежбања, као и стања локомоторног апарата (Крсмановић, Берковић, 1999; Гајић, 1984; Берар, 2005). У односу на иницијално мерење, у финалном мерењу контролне групе није дошло до промена у хомогености резултата, што значи да су резултати испитаника остали груписани око аритметичке средине, нема већих одступања, постигнути су просечни резултати и да се субузорак дечака контролне групе слично понаша након редовне наставе физичког васпитања у финалном мерењу као и у иницијалном мерењу.

На основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да се испитаници контролне групе унутар групе у иницијалном и финалном мерењу нумерички гледано разликују по постигнутим резултатима, али да су у тестовима брзине, снаге и агилности постигли нумерички гледано сличније резултате на шта указује хомогеност добијених резултата, док се више разликују у тестовима координације, гипкости, прецизности и манипулативне спретности руку. Резултати испитаника експерименталне и контролне групе у моторичким варијаблама показују да су испитаници унутар група постигли нумерички гледано боље резултате у финалном мерењу у односу на иницијално мерење у тестовима брзине, снаге, агилности и координације тела, а слабије резултате у тестовима гипкости, манипулативне спретности руку и прецизности. Посматрајући добијене резултате између група испитаника експерименталне групе види се да су постигли

нумерички гледано боље резултате у свим тестираним варијаблама у односу на испитанике контролне групе и да су се разлике у добијеним вредностима повећале у корист испитаника експерименталне групе, а и резултати су побољшани у тестовима за процену координације, прецизности и манипулативне спретности руку, што се може тумачити применом садржаја програмираног физичког вежбања у којем је акценат стављен на развој наведених моторичких способности.

### **5.1.1. Анализа разлике између испитаника експерименталне и контролне групе у моторичком простору у финалном мерењу**

Након анализе дескриптивних статистичких параметара приступило се провери постављених хипотеза (потврђивању или одбацивању) које се односе на утврђивање статистички значајних разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу моторичких варијабли и ефикасности реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи. На основу вредности дескриптивне статистике из табела 7 и 8 добијено је да су испитаници експерименталне групе постигли нумерички гледано боље резултате у свим тестираним варијаблама (координација с палицом, дизање и ношење, трчање на 20 м, гађање хоризонталног циља лоптицом, ређање перлица на жици, претклон у седу разножном, котрљање лоптице испод столице, скок удаљ из места, чунасто трчање 4 x 5 м) у односу на испитанике контролне групе у иницијалном и у финалном мерењу и да је разлика повећана у финалном мерењу у корист експерименталне групе, пре свега у тестовима за процену прецизности, координације и манипулативне спретности руку. Након констатације да постоје нумеричке разлике између испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу у примењеним варијаблама потребно је утврдити да ли су те разлике статистички значајне на нивоу .05 и у корист које групе.

Да би се утврдили ефекти програмираног физичког вежбања у моторичком простору експерименталне групе примењена је Мултиваријантна анализа коваријансе (Мансова), која се у кинезиолошким истраживањима користи за анализирање ефеката одређених програма физичког васпитања и то у следећим случајевима: када се експериментална и контролна

група статистички значајно разликују у иницијалном мерењу у одређеним параметрима психосоматског статуса и када се експериментална и контролна група статистички значајно не разликују у иницијалном мерењу, али се експериментални и контролни третмани одвијају у различитим условима чији утицаји се желе неутралисати у финалном мерењу. Мултиваријантном анализом коваријансе неутралишу се значајне разлике у иницијалном мерењу између група и утврђују се реални ефекти програма, јер се мултиваријантном анализом варијансе установе статистички значајне разлике и у иницијалном и у финалном мерењу, али се не добија податак о реалном напредовању или заостајању анализираних способности или карактеристика (Бала, 1990).

У Табели 9 приказани су резултати Мултиваријантне анализе коваријансе испитаника експерименталне и контролне групе у моторичком простору, односно статистичка значајност разлике између испитаника у финалном мерењу.

**Табела 9      Значајност разлике између испитаника експерименталне и контролне групе у моторичком простору у финалном мерењу**

	n	F	p
MANCOVA	9	9.085	.000

Како је ниво значајности  $p = .000$ , на основу резултата из Табеле 9, може се закључити да постоје статистички значајне разлике на нивоу значајности  $.05$  између експерименталне и контролне групе у финалном мерењу моторичких варијабли. Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у финалном мерењу потребно је одредити моторичке варијабле које су допринеле статистички значајним разликама између група. На овај начин се испитаници изједначавају по варијаблама у иницијалном мерењу и елиминацијом утицаја других фактора добија се ефекат физичког вежбања на варијабле у финалном мерењу. Униваријантном анализом коваријансе (ANCOVA) утврђују се варијабле које су довеле до статистички значајних разлика у финалном мерењу између испитаника експерименталне и контролне групе и у корист које групе (Табела 10).

**Табела 10 ANCOVA - Значајност разлике између експерименталне и контролне групе испитаника у моторичком простору у финалном мерењу**

варијабле	Mean (кориговано)		Интервал поверења		Mean SF - E	Mean SF - K	F	p
	SI - E	SI - K	E	K				
<b>KOPA</b>	11.01	14.13	-4.25	-2.00	10.94	14.21	27.545	<b>.000</b>
<b>PSED</b>	87.08	81.52	2.37	8.75	87.82	80.75	10.644	<b>.001</b>
<b>SDALJ</b>	103.68	96.03	2.59	12.70	103.68	96.03	7.368	<b>.008</b>
<b>T20M</b>	4.86	5.11	-.46	-.05	4.94	5.03	7.166	<b>.009</b>
<b>DZNO</b>	6.03	6.28	-.54	.04	5.97	6.34	2.342	.129
<b>4X5M</b>	7.86	8.53	-1.06	-.27	7.82	8.57	8.594	<b>.004</b>
<b>HORC</b>	3.17	2.62	-.14	1.24	3.21	2.59	2.108	.149
<b>KLSTO</b>	2.41	1.97	.15	.74	2.38	2.00	9.628	<b>.002</b>
<b>PERL</b>	6.27	5.31	.28	1.65	6.22	5.36	7.185	<b>.008</b>

Да би се утврдиле статистички значајне разлике у моторичким варијаблима и ефекат програмираног физичког вежбања између експерименталне и контролне групе у иницијалном мерењу потребно је урадити интервал поверења коригованих аритметичких средина и утврдити да ли су те разлике остале у финалном мерењу. На основу вредности аритметичких средина из Табеле 10 може се видети да су испитаници експерименталне групе у финалном мерењу постигли нумерички гледано боље резултате у односу на испитанике контролне групе у свим моторичким тестовима: координација с палицом, претклон у седу разножном, скок удаљ из места, трчање на 20 м, чунасто трчање, котрљање лоптице испод столице, ређање перли на жици. Настале нумеричке разлике у корист експерименталне групе нису све статистички значајне на нивоу .05. Посматрајући вредности кориговане аритметичке средине у иницијалном мерењу и аритметичке средине у финалном мерењу код експерименталне групе испитаника може се видети да је до побољшања након реализованог програмираног физичког вежбања дошло у тестовима за процену координације (координација с палицом), гибкости (претклон у седу разножно) и агилности (чунасто трчање 4 x 5 м) и та побољшања се могу приписати примени програма, јер су разлике које су постојале у иницијалном мерењу побољшане у финалном мерењу. У тестовима за процену брзине (трчање на 20 м) и експлозивне снаге (скок удаљ из места) код експерименталне групе разлике у иницијалном и финалном мерењу постоје на основу вредности аритметичких средина, али на основу кориговане аритметичке средине може се видети да настале разлике нису резултат програмираног физичког вежбања, већ се могу

тумачити генетском условљеношћу ових моторичких способности. Код тестова за процену манипулативне спретности руку (ређање перлица на жицу) и прецизности (котрљање лоптице испод столице и гађање хоризонталног циља лоптицом) програмирано физичко вежбање је утицало на побољшање прецизности гађањем, док се напредак у развоју прецизности котрљањем и манипулативне спретности руку не може приписати примењеном програму.

Код испитаника контролне групе након реализованог редовног програма на основу вредности аритметичких средина у финалном мерењу и коригованих аритметичких средина у иницијалном мерењу може се видети да није дошло до развоја гipкости (претклон у седу разножно), агилности (чунасто трчање 4 x 5 м и дизање и ношење) и координације (координација с палицом). С обзиром на то да су ове моторичке способности условљене физичким вежбањем, може се закључити да редовно физичко вежбање није довољног интензитета. Код брзине (трчање на 20 м) и експлозивне снаге (скок удаљ из места) у односу на иницијално мерење испитаници контролне групе су нумерички гледано постигли боље резултате, односно разлике које су постајале на иницијалном мерењу су побољшане у финалном и то се може тумачити генетским диспозицијама ових моторичких способности. Код тестова за процену манипулативне спретности руку (ређање перлица на жицу) и прецизности (котрљање лоптице испод столице и гађање хоризонталног циља лоптицом) разлике које су постојале на иницијалном мерењу задржале су се и на финалном мерењу и може се рећи да је под утицајем редовног физичког вежбања дошло до побољшања у постигнутим резултатима у тестовима ређање перлица на жици и котрљање лоптице испод столице.

На основу вредности нивоа значајности ( $p < .05$ ) из Табеле 10 може се закључити да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у корист експерименталне групе у следећим тестовима: координација с палицом, трчање на 20 м, гађање хоризонталног циља лоптицом, ређање перлица на жици, претклон у седу разножном, котрљање лоптице испод столице, скок удаљ из места, чунасто трчање 4 x 5 м, док је у корист контролне групе статистички значајна разлика у тесту дизање и ношење, јер је ниво значајности  $p > .05$ . Код теста гађање хоризонталног циља лоптицом ( $p = .149$ ) иако је вредност нивоа значајности већа од  $.05$ ,

настале разлике су статистички значајне јер се ради о квалитативним вредностима. Након примене програмираног физичког вежбања у експерименталној групи значајно су побољшане координација, агилност и гipкост, као и брзина, експлозивна снага и прецизност које су више условљене биолошким и физиолошким развојем.

Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у моторичком простору потребно је дефинисати карактеристике испитаника и одредити припадност групи. Овај поступак захтева примену дискриминативне анализе, која не води рачуна само о квантитативним величинама појединих варијабли, већ и о њиховим међусобним односима.

У Табели 11 приказани су резултати дискриминативне анализе за утврђивање разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у моторичком простору.

**Табела 11 Дискриминативна анализа – финално мерење - моторички простор испитаника експерименталне и контролне групе**

	n	F	p
DISKRIMINATIVNA	9	10.289	.000

На основу резултата из Табеле 11 може се закључити да постоји статистички значајна разлика и јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаника у моторичком простору како је ниво значајности  $p=.000$  за свих 9 синтетизованих обележја моторичког простора. Испитаници експерименталне и контролне групе се статистички значајно разликују и постоје јасно дефинисане границе у тестовима координације тела, гipкости, прецизности, брзине, агилности и манипулативне спретности руку односно у тестираним варијаблама: координација с палицом, котрљање лоптице испод столице, претклон у седу разножном, чунасто трчање, дизање и ношење, гађање хоризонталног циља, скок удаљ из места, трчање на 20 м, ређање перли на жици. Овим податком прихвата се део хипотезе  $H_4$ , која гласи ``Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у простору моторичких способности``.

Утврђивањем нивоа значајности, односно статистички значајних разлика и јасно дефинисаних граница између група потребно је одредити дискриминативне варијабле које највише доприносе дефинисаним границама. То се добија на основу дискриминативних коефицијената између испитаника експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у моторичком простору, који су приказани у Табели 12.

**Табела 12 Коефицијент дискриминације између експерименталне и контролне групе испитаника у моторичком простору у финалном мерењу**

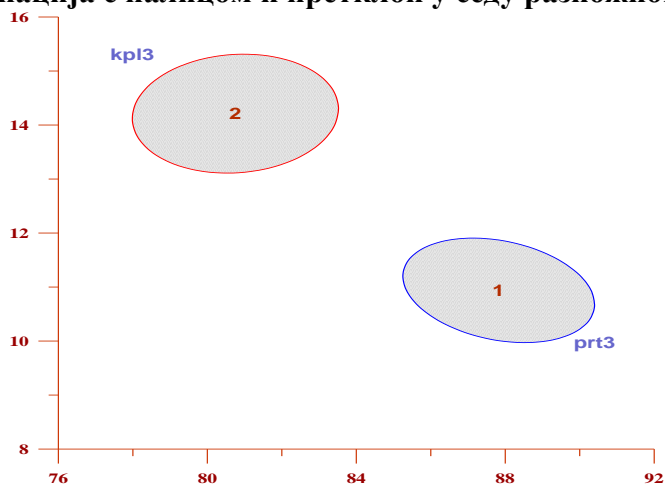
<b>Варијабле моторичког простора</b>	<b>коефицијент дискриминације</b>
KOPA	.125
PSED	.063
KLSTO	.034
4X5M	.013
DZNO	.010
HORC	.006
SDALJ	.004
T20M	.003
PERL	.000

Добијањем вредности коефицијената дискриминације (Табела 12) одређује се статистичка значајност сваке дискриминативне варијабле у дискриминацији групе испитаника на основу примењеног система варијабли. Успоставља се хијерархија варијабли по јачини дискриминације и на основу добијених вредности може се закључити да је ниво значајности дискриминативне прве варијабле највећи, а када се изузме прва добија се друга варијабла и тако до последње. Свака дискриминативна варијабла објашњава одређени проценат варијабилитета у дискриминацијском простору примењених варијабли. Највећи допринос дискриминацији између група испитаника у моторичким способностима у финалном мерењу даје тест координација с палицом (.125), а то значи да је у овом тесту највећа разлика између добијених резултата испитаника експерименталне и контролне групе након финалног мерења. Након прве варијабле следе тестови по величини дискриминативног коефицијента: претклон у седу разножном (.063), котрљање лоптице испод столице (.034), чунасто трчање (.013), дизање и ношење (.010), гађање хоризонталног циља (.006), скок удаљ из места (.004), трчање на 20 м (.003), ређање перли на жици (.000). Код испитаника експерименталне групе програмирано физичко вежбање је највише

допринело развоју координације тела, затим прецизности, гipкости, агилности, експлозивне снаге, брзине, а најмање манипулативној спретности руку.

На основу графичког приказа елипси вредности (интервала поверења) коригованих аритметичких средина у финалном мерењу из Табеле 10 могуће је уочити међусобни положај и карактеристику сваке од две групе испитаника (експериментална група (1), контролна група (2)), у односу на 2 најдискриминативнија обележја моторичког простора у финалном мерењу из Табеле 12 на основу тестова координација са палицом (kpl3) и претклон у седу разножном (prt3), код којих је постигнута и статистичка значајност на нивоу .05 у корист експерименталне групе у финалном мерењу (графикон 1).

**Графикон 1 Елипсе (интервала поверења) групе испитаника код варијабли координација с палицом и претклон у седу разножном**



*Легенда: експериментална група (1); контролна група (2); координација с палицом (kpl3); претклон у седу разножном (prt3).*

На графикону 1 апсциса (хоризонтална оса) је координација с палицом (kpl3), а ордината (вертикална оса) је претклон у седу разножном (prt3). Могуће је запазити да у односу тест на координација с палицом (координација тела), експериментална група (1) има мању вредност процене моторичке срособности, а већу вредност контролна група (2). У односу на тест претклон у седу разножном (флексибилност), контролна група (2) има мању вредност процене моторичке способности, а већу вредност експериментална група (1). Испитаници експерименталне групе имају бољу гipкост тела и постигли су нумерички



гледано боље резултате у тесту претклон у седу разножном, као и бољу координацију тела, јер су тест координација с палицом извели за краће време у односу на испитанике контролне групе у финалном мерењу. Повезаност координације покрета и гipкости истичу и аутори Крсмановић и Берковић (1999), који наводе да гipкост има значајну улогу при испољавању моторичке ефикасности и недовољна гipкост знатно успорава и усложњава усвајање моторних навика, ограничава ниво испољавања неких облика снаге, брзинских и координационих способности и смањује економичност и складност покрета. Код испитаника експерименталне групе бољи резултати у тестовима за процену координације повезани су с развојем моторичких способности кроз програмирано физичко вежбање које је довело до боље контроле покрета, веће гipкости тела и развоја когнитивних функција од којих зависе постигнути резултати у наведеним тестовима. По пољском аутору Важном координација има три нивоа: први ниво обухвата оне покрете који се одликују просторном тачношћу и код којих брзина нема значаја, други ниво обухвата покрете који захтевају тачност и брзину извођења и трећи ниво обухвата покрете који захтевају тачност и брзину извођења у условима који се стално мењају (Крсмановић, Берковић, 1999). У овом случају је дошло до испољавања другог нивоа, јер тест координација с палицом захтева и брзину и тачност извођења покрета. Испитаници контролне групе имали су нумерички гледано слабије резултате у тесту координације с палицом, односно било им је потребно дуже време извршавања задатка.

### **5.1.2. Карактеристике група испитаника у односу на моторичке варијабле**

Дефинисањем основних дескриптивних статистичких параметара, утврђивањем статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе, као и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у моторичком простору могу се дефинисати карактеристике група по редоследу степена дискриминације.

У Табели 13 приказани су резултати хомогености и доприноса обележја карактеристикама за моторичке способности испитаника у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 13 Карактеристике и хомогеност групе испитаника у моторичком простору у иницијалном и финалном мерењу**

тестови	ESi	KSi	dpr %	тестови	ESf	KSf	dpr %
<b>T20M</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	34.988	KOPA	veće* <sup>1</sup>	manje	12.755
<b>DZNO</b>	manje	veće	21.513	PSED	manje	veće* <sup>1</sup>	11.990
<b>KLSTO</b>	manje	veće* <sup>1</sup>	16.785	4X5M	manje	veće* <sup>1</sup>	10.204
<b>HORC</b>	veće	manje	11.820	KLSTO	veće* <sup>1</sup>	manje	7.908
<b>PSED</b>	veće	manje	6.383	T20M	manje	veće	6.122
<b>SDALJ</b>	veće	manje	3.546	PERL	veće* <sup>1</sup>	manje	2.041
<b>4X5M</b>	manje	veće	1.655	DZNO	manje	veće* <sup>1</sup>	1.531
<b>PERL</b>	manje	veće	.709	HORC	veće* <sup>1</sup>	manje	.255
<b>KOPA</b>	manje	veće	.000	SDALJ	veće* <sup>1</sup>	manje	.000
<b>n/m</b>	<b>45/63</b>	<b>44/61</b>		<b>n/m</b>	<b>52/63</b>	<b>52/61</b>	
<b>%</b>	<b>71.43</b>	<b>72.13</b>		<b>%</b>	<b>82.54</b>	<b>85.25</b>	

*хмг - хомогеност; дпр % - допринос обележја карактеристикама*

На основу Табеле 13 може се закључити да у иницијалном мерењу моторичких варијабли својство сваког субузорка групе највише дефинише тест трчање на 20 м, јер је допринос обележја карактеристикама 34.98% затим следе тестови: дизање и ношење (21.51%), котрљање лоптице испод столице (16.78%), гађање хоризонталног циља (11.82%), претклон у седу разножном (6.38%), скок удаљ из места (3.55%), чунасто трчање (1.65%), ређање перли на жици (.71%) и координација с палицом (.00%). Испитаници експерименталне и контролне групе у иницијалном мерењу се највише разликују у брзини трчања, а најмање у координацији тела. Разлике између група испитаника у иницијалном мерењу у тесту координација с палицом указује да су испитаници постигли нумерички гледано сличне резултате, док су у финалном мерењу у истом моторичком тесту постигли нумерички гледано најразличитије резултате, што показује да је програмирано физичко вежбање условило значајне промене у нивоу развоја координације код експерименталне групе у односу на контролну. Овај податак је повезан с вредностима коефицијента дискриминације из Табеле 12.

На основу вредности хомогености експерименталне групе може се рећи да карактеристике експерименталне групе има 45 од 63 испитаника, јер је хомогеност 71.43% (већа), а то значи да 18 испитаника има друге карактеристике, а не карактеристике своје групе. Код контролне групе у иницијалном мерењу хомогеност је 72.13% (већа) и карактеристике контролне групе има 44 од 61 испитаника, јер 17 испитаника има друге

карактеристике. За испитаника чије су карактеристике сличне карактеристикама експерименталне групе, а непозната је њихова припадност групи, може се очекивати са поузданошћу од 71.43% да припада баш експерименталној групи, односно могуће је извршити прогнозу с одређеном поузданошћу.

На основу резултата из Табеле 13 за иницијално мерење моторичких способности испитаника може се рећи да:

- **експериментална група** има следећа својства: спорије трчање на 20 м (TRC20M), слабија агилност (4X5M) и мања брзина код теста дизања и ношења (DZNO), слабија прецизност котрљањем (KLSTO) и прецизност гађањем (HORC), мања флексибилност тела (PSED), слабија експлозивна снага доњих екстремитета (SDALJ), слабија манипулативна спретност руку (PERL), слабија координација тела (KOPA).
- **контролна група** има следећа својства: спорије трчање на 20 м (TRC20M), слабија агилност (4X5M) и мања брзина код теста дизања и ношења (DZNO), боља прецизност котрљањем (KLSTO) и прецизност гађањем (HORC), мања флексибилност тела (PSED), слабија експлозивна снага доњих екстремитета (SDALJ), слабија манипулативна спретност руку (PERL), слабија координација тела (KOPA).

У иницијалном мерењу испитаници експерименталне групе унутар групе имају слабије резултате у свим моторичким варијаблама (прецизност, координација, агилност, манипулативна спретност руку, експлозивна снага, брзина, гипкост), док су испитаници контролне групе боље резултате постигли у тестовима прецизности, што се такође може видети и на основу вредности аритметичких средина из табела 7 и 8 (стр. 123 и 126).

У финалном мерењу моторичких способности испитаника својство сваког субузорка групе највише дефинише тест координација с палицом, јер је допринос обележја карактеристикама 12.76%, затим следе тестови: претклон у седу разножном (11.99%), чунасто трчање (10.20%), котрљање лоптице испод столице (7.91%), трчање на 20 м (6.12%), ређање перли на жици (2.04%), дизање и ношење (1.53%), гађање хоризонталног циља лоптицом (.26%) и скок удаљ из места (.00%). Испитаници експерименталне и контролне групе у финалном мерењу се највише разликују у координацији, а најмање у експлозивној снази доњих екстремитета. На основу вредности хомогености 82.54% (већа), може се рећи да карактеристике експерименталне групе има 52 од 63 испитаника, и да 11

испитаника има друге карактеристике, а не карактеристике своје групе. Карактеристике контролне групе има 52 од 61 испитаника, јер је вредност хомогености 85.25% (већа) и 9 испитаника има друге карактеристике, а не карактеристике своје групе. Тиме, за испитаника чије су карактеристике сличне карактеристикама експерименталне групе, а непозната је њихова припадност групи, може се очекивати са поузданошћу од 82.54% да припада баш експерименталној групи, односно могуће је извршити прогнозу с одређеном поузданошћу.

На основу резултата из Табеле 13 за финално мерење моторичких способности испитаника може се рећи да:

- **експериментална група** има следећа својства: брже трчање на 20 м (TRC20M), боља агилност (4X5M) и већа брзина код теста дизања и ношења (DZNO), боља прецизност котрљањем (KLSTO) и прецизност гађањем (HORC), већа флексибилност тела (PSED), боља експлозивна снага доњих екстремитета (SDALJ), боља манипулативна спретност руку (PERL), боља координација тела (KOPA).

- **контролна група** има следећа својства: брже трчање на 20 м (TRC20M), боља агилност (4X5M) и већа брзина код теста дизања и ношења (DZNO), слабија прецизност котрљањем (KLSTO) и прецизност гађањем (HORC), већа флексибилност тела (PSED), боља експлозивна снага доњих екстремитета (SDALJ), боља манипулативна спретност руку (PERL), боља координација тела (KOPA).

У финалном мерењу испитаници експерименталне групе унутар групе имају боље резултате у свим моторичким варијаблама (прецизност, координација, агилност, манипулативна спретност руку, експлозивна снага, брзина, гipкост), док су испитаници контролне групе боље резултате постигли у свим тестовима изузев у тестовима прецизности, што се такође може видети и на основу вредности аритметичких средина из табела 7 и 8 (стр. 123 и 126).

Након утврђивања статистички значајних разлика у моторичким варијаблама, ефеката програмираног физичког вежбања, интервала поверења коригованих аритметичких средина, да би се утврдила статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе у финалном мерењу, може се израчунати Махаланобисова дистанца између група испитаника на основу које се добија још један показатељ сличности или

разлика. Дистанце различитих простора могу се упоређивати. У Табели 14 приказана је Махаланобисова дистанца између испитаника експерименталне и контролне група у моторичком простору у финалном мерењу.

**Табела 14 Дистанца (Махаланобисова) између група испитаника у моторичком простору у финалном мерењу**

	Експериментална група	Контролна група
Експериментална група	.00	1.90
Контролна група	1.90	.00

Вредности Махаланобисове дистанце 1.90 из Табеле 14 указују да је растојање између група испитаника експерименталне и контролне групе веће у односу на растојање унутар група, што значи да је након реализованог програмираног физичког вежбања дошло до већих разлика у постигнутим резултатима моторичких тестова између експерименталне и контролне групе, него што су разлике постигнуте унутар самих група између иницијалног и финалног мерења.

На основу добијених резултата може се закључити да су статистички значајним разликама између експерименталне и контролне групе, а у корист експерименталне групе, допринели резултати у 8 моторичких тестова, а да разлици није допринео само један тест – дизање и ношење, а то показује да испитаници експерименталне групе нису постигли статистички значајно боље резултате након реализованог програмираног физичког вежбања само у једном тесту у финалном мерењу у односу на иницијално мерење. На основу вредности нивоа значајности ( $p < .05$ ) из Табеле 10 може се закључити да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у корист експерименталне групе у следећим тестовима: координација с палицом, трчање на 20 м, гађање хоризонталног циља лоптицом, ређање перлица на жици, претклон у седу разножном, котрљање лоптице испод столице, скок удаљ из места, чунасто трчање 4 x 5 м, док је у корист контролне групе статистички значајна разлика у тесту дизање и ношење, јер је ниво значајности  $p > .05$ . Код теста гађање хоризонталног циља лоптицом ( $p = .149$ ) иако је вредност нивоа значајности већа од  $.05$  настале разлике су статистички значајне, јер се ради о квалитативним вредностима. Статистички значајне разлике које су постојале на иницијалном мерењу између група задржале су се и у

финалном мерењу и то у корист експерименталне групе. Након реализованог програмираног физичког вежбања са акцентом на покретне игре за развој моторичких и когнитивних способности дошло је до побољшања резултата у свим моторичким тестовима код испитаника експерименталне групе у односу на контролну групу, у којој је такође дошло до помака у развоју моторичких способности, али они нису статистички значајни на нивоу .05. Побољшања резултата у тестираним варијаблама могу се видети и на основу аритметичких средина у табелама 7 и 8 (стр. 123 и 126). Добијени резултати показују да се програмираним физичким вежбањем може утицати на развој моторичких способности, што потврђују и резултати неких ранијих истраживања (Аруновић, 1978; Илић, 1991; Петровић и сар., 1986; Стаматовић, 2003). Добијеним резултатима прихвата се део хипотезе  $X_1$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у простору моторичких способности, у корист експерименталне групе".

### **5.1.3. Анализа резултата теста рубни орнамент код испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу**

У овом делу истраживања анализирани су добијени резултати у моторичком тесту рубни орнамент за процену fine моторике код испитаника експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења. Овај тест је издвојен из моторичког простора због добијених резултата оцењивањем решеног задатка што захтева примену непараметријске статистике и резултати су преведени у оцене с граничним вредностима: оцена 1 од 0 до 1.20 поена (RORN1), оцена 2 од 1.21 до 2.00 поена (RORN2) и оцена 3 од 2.01 до 3.00 поена (RORN3). Тако да је у првом делу приказана бројчана и процентуална заступљеност модалитета анализираниог параметра у односу на групе. У другом делу анализирана је разлика између група да би се потврдиле или одбациле хипотезе, како би се проценили добијени резултати и сврсисходност даљег разматрања, утврдили правци и методолошки приоритети њихове обраде. Затим су дефинисане карактеристике сваке групе, одређене дистанце и хомогеност између њих.

У Табели 15 је приказана бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена теста рубни орнамент за испитанике експерименталне и контролне групе. Дескриптивним поступком је могуће само наговестити неке карактеристике, док ће се значајност разлика између група касније анализирати.

**Табела 15** Бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена теста рубни орнамент у односу на групе испитаника у иницијалном и финалном мерењу

осене групе	RORN1		RORN2		RORN3	
	n	%	n	%	n	%
ESI	41.	65.1	20.	31.7	2.	3.2
KSI	47.	77.0	14.	23.0	0.	.0
ESF	11.	17.5	41.	65.1*	11.	17.5*
KSF	39.	63.9*	20.	32.8	2.	3.3

Анализом података из приказане Табеле 15 могуће је запазити да је код експерименталне групе у иницијалном мерењу највише заступљена оцена 1 збир поена од 0 до 1.20 са 41 испитаником (65,1%) од укупно 63 испитаника, што је значајно веће од учесталости оцене 2 збир поена 1.21 до 2.00 са 20 испитаника (31.7%) и оцене 3 збир поена од 1.21 до 3.00 (2 испитаника 3,2%). На основу ових резултата може се видети да је највећи број испитаника (41) експерименталне групе у иницијалном мерењу имао поене у овом тесту у граници минимума од 0 до 1.20, односно да је задатак веома слабо решен и да је ниво развијености fine моторике на ниском нивоу. Максималан број поена је постигло само два испитаника. Број освојених поена у овом тесту се налази у границама слабијих резултата. Посматрајући оцене у финалном мерењу у експерименталној групи испитаника може се закључити да је програмираним физичким вежбањем дошло до побољшања у резултатима овог теста, односно да су испитаници нумерички боље решили овај задатак јер се граница резултата померила ка већим вредностима и у граничној вредности поена од 2.01. до 3.00 нашло се 11 испитаника, док је знатно повећан број испитаника у граничној вредности од 1.21 до 2.00 поена.

Код контролне групе у иницијалном мерењу највише је заступљена оцена 1 - збир поена од 0 до 1.20 са 44 испитаника (77%) од укупно 61 испитаника, што је значајно веће од учесталости оцене 2 - збир поена 1.21 до 2.00 са 14 испитаника (23%), док се у

граничној вредности оцене **3 - збир поена од 1.21 до 3.00** није нашао ниједан испитаник. На основу ових резултата може се видети да је највећи број испитаника (44) контролне групе у иницијалном мерењу имао поене у овом тесту у граници минимума од 0 до 1.20, односно да је задатак веома слабо решен и да је ниво развијености fine моторике на ниском нивоу. Максималан број поена није постигао ниједан испитаник. Број освојених поена у овом тесту се налази у границама слабијих резултата. Посматрајући оцене у финалном мерењу у контролној групи испитаника може се закључити да су испитаници нумерички гледано остали у истим границама оцена, односно да није дошло до побољшања у односу на иницијално мерење, јер је највећи број испитаника остао у граничној вредности оцене 1 с минималним освојеним поенима (39 испитаника, 63,9%).

На основу добијених резултата из Табеле 15 могуће је издвојити карактеристике сваке групе у односу на рубни орнамент и следи да у иницијалном мерењу **експериментална и контролна група** имају највише изражено својство RORN – 1, а у финалном мерењу **експериментална и контролна група** имају највише изражено својство RORN - 2. На основу ових резултата може се рећи да су испитаници експерименталне и контролне групе у иницијалном мерењу постигли нумерички гледано исте резултате и да се налазе у границама слабијих резултата, док је у финалном мерењу експериментална група постигла нумерички гледано боље резултате, али је највећи број испитаника остао у граничној вредности оцене 2, док су испитаници контролне групе у највећем проценту остали у граници минималног броја поена. За фину моторику, односно за извођење прецизних психомоторних активности које се врше прстима, потребно је да издиференцираност моторних функција сваког прста буде у оквиру очекиване моторне зрелости, као и зрелост ЦНС-а (Циновић-Којић, 2000:66).

Након одређивања заступљености оцена испитаника у тесту рубни орнамент у односу на групе испитаника између иницијалног и финалног мерења приступило се утврђивању статистички значајних разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу и ефикасности реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој fine моторике.

На непараметријским величинама извршено је скалирање података на табелама контингенције. Овим поступком се, на основу учесталости, свакој класи придружује реалан



број. Скалирање података не искључује примену непараметријских тестова. На основу изложеног види се да је на скалираним подацима могућа примена мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA), дискриминативне анализе и других параметријских поступака и метода. Од униваријантних поступака примењени су Ројев тест, Пирсонов коефицијент контингенције ( $\chi$ ) и коефицијент мултипле корелације (R). Да би се утврдили ефекти програмираног физичког вежбања у тесту рубни орнамент код експерименталне групе примењена је Мултиваријантна анализа варијансе (Manova). Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи потребно је дефинисати карактеристике испитаника и одредити припадност групи. Овај поступак захтевао је примену дискриминативне анализе која не води рачуна само о квантитативним величинама појединих варијабли, већ и о њиховим међусобним односима.

У Табели 16 приказани су резултати Мултиваријантне анализе варијансе и дискриминативне анализе између иницијалног и финалног мерења за испитанике експерименталне и контролне групе у тесту рубни орнамент.

**Табела 16** Значајност разлике између група испитаника у односу на рубни орнамент између иницијалног и финалног мерења

анализа	n	F	p
MANOVA	E-K	17.596	.000
diskriminativna	E-K	18.719	.000

Како је ниво значајности Мултиваријантне анализе варијансе  $p = .000$ , на основу резултата из Табеле 16 може се закључити да постоје статистички значајне разлике између испитаника експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења у тесту рубни орнамент и потврђује се позитиван ефекат реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој fine моторике руку.

На основу резултата из Табеле 16 може се закључити да постоји статистички значајна разлика и јасно дефинисана граница између група испитаника у тесту рубни орнамент, како је ниво значајности  $p=.000$  дискриминативне анализе. Испитаници

експерименталне и контролне групе се статистички значајно разликују и постоји јасно дефинисана граница.

Путем Ројевог теста дат је преглед значајности разлика у постигнућима испитаника на тесту. Утврђивањем нивоа значајности, односно статистички значајних разлика и јасно дефинисане границе између група, потребно је одредити у којој мери варијабла доприноси дефинисаној граници. То се добија на основу дискриминативних коефицијената ( $k.dsk$ ) између испитаника експерименталне и контролне групе у финалном мерењу. Повезаност између група у тестовима добија се рачунањем Пирсоновог коефицијента контингенције ( $\chi$ ), који указује да ли је повезаност између група у тесту мала, умерена или велика. Резултати ових анализа приказани су у Табели 17.

**Табела 17** Значајност разлике између група испитаника у тесту рубни орнамент у иницијалном и финалном мерењу

Варијабле	$\chi$	R	F	p	k.dsk
RORN - SI	.164	.166	3.477	.065	.005
RORN - SF	.436	.485	37.436	.000	.283

Легенда:  $k.dsk$  је коефицијент дискриминације, RORN - SI је рубни орнамент - иницијално мерење, RORN - SF - је рубни орнамент - финално мерење

Добијањем вредности коефицијената дискриминације (Табела 17) одређује се статистичка значајност варијабле у дискриминацији експерименталне и контролне групе испитаника. Експериментална и контролна група у иницијалном мерењу у тесту рубни орнамент статистички значајно се не разликују, јер је вредност  $p=.065$  на нивоу значајности  $.05$ , док се та разлика повећала у финалном мерењу и она је значајна на нивоу  $.05$ , јер је вредност  $p=.000$ . Већа вредност коефицијента дискриминације у финалном мерењу показује да се добијени резултати у тесту рубни орнамент више разликују, док су испитаници у иницијалном мерењу постигли нумерички гледано сличне резултате. С обзиром на то да је добијена статистички значајна разлика путем Ројевог теста ( $p=.000$ ) између испитаника експерименталне и контролне групе у финалном мерењу, на основу вредности Пирсоновог коефицијента контингенције ( $\chi$ ), одређује се повезаност између група, што је вредност  $\chi$  већа и повезаност је. Како је  $p=.000$   $\chi^2$  - теста, може се рећи да постоји повезаност између група и с обзиром на то да је  $\chi=.436$ , повезаност је умерена.

Бољи резултати у финалном мерењу код експерименталне групе су највероватније условљени програмираним физичким вежбањем, које је садржало покретне игре усмерене на развој fine моторике. Кроз наставу физичког васпитања и његове садржаје и задатке могуће је утицати на развој конативних карактеристика, а поготово когнитивних способности. Ту се огледа и улога наставе физичког васпитања у раду с децом предшколског и млађег школског узраста. У периоду од 6-7 до 10-11 година моторика добија нови квалитет који се огледа у снази, брзини, тачности и усклађености њеног извођења. Дете почиње да влада финијим покретима, захваљујући развоју ситне мускулатуре, посебно шаке (Крагујевић, 2005:58). Постигнути резултати у иницијалном мерењу могу се довести у везу с припремним предшколским програмом. Програм предшколског васпитања и образовања садржи и специјалну припрему која обухвата садржаје који доприносе развоју fine моторике и треба да буде конципиран тако да створи предуслове за рад и активности у првом разреду основне школе (Копас-Вукашиновић, 2006). Добијеним резултатима прихвата се део хипотезе  $X_1$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у простору моторичких способности, у корист експерименталне групе".

## **5.2. Основни статистички параметри морфолошког простора испитаника у иницијалном и финалном мерењу у односу на групе**

Након спроведеног истраживања приступило се статистичкој обради и анализи података за морфолошки простор испитаника експерименталне и контролне групе. Одређени су основни статистички параметри: централни и дисперзиони параметри, мере асиметрије и спљоштености, који репрезентују групе и усмеравају на могућност примене параметријских поступака.

У Табели 18 приказани су дескриптивни параметри морфолошког простора испитаника експерименталне групе у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 18** Дескриптивни статистички параметри морфолошког простора испитаника експерименталне групе у иницијалном и финалном мерењу

Si	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p- KS	
TV	129.31	6.93	110.0	145.0	5.36	127.56	131.06	-.35	.05	.963
TM	27.87	6.49	19.0	50.0	23.29	26.24	29.51	.87	.69	.310
BMI	16.51	2.75	12.2	25.5	16.68	15.82	17.21	1.00	1.01	.257
SVIS	69.61	5.14	59.2	81.1	7.38	68.32	70.91	.22	-.87	.718
DRUK	57.06	5.06	45.0	72.0	8.87	55.78	58.33	.51	.65	.278
DNOG	70.82	5.12	57.0	84.0	7.23	69.53	72.11	.20	.08	.771
RRUK	101.58	6.75	78.6	117.0	6.64	99.88	103.28	-.51	1.05	.757
SSAK	16.14	2.17	11.0	20.5	13.45	15.59	16.69	.31	-.40	.215
SRAM	21.16	2.50	16.0	26.2	11.81	20.53	21.79	.19	-.66	.476
DRZG	4.75	.36	4.1	5.9	7.49	4.66	4.84	.53	.33	.182
DKOL	7.82	.81	6.5	11.4	10.38	7.62	8.03	1.42	4.31	.406
DLAK	5.67	.61	4.7	7.7	10.74	5.51	5.82	1.22	2.31	.249
SOG	60.17	7.33	51.0	81.3	12.18	58.33	62.02	1.03	.63	<b>.060</b>
OPDL	62.27	8.36	51.5	86.1	13.43	60.16	64.38	.88	.12	.128
ONDL	19.18	2.74	14.0	25.5	14.30	18.49	19.87	.57	-.34	.245
OTRB	17.45	1.89	13.9	22.7	10.81	16.98	17.93	.64	-.17	<b>.031</b>
ONKL	34.54	4.41	25.0	45.0	12.76	33.43	35.65	.23	-.29	.846
OPKL	26.94	3.17	21.5	40.1	11.79	26.14	27.74	1.14	3.05	.461
Sf	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p- KS	
TV	131.88	6.84	113.0	147.0	5.19	130.16	133.60	-.43	.16	.915
TM	29.16	6.68	19.0	52.0	22.93	27.48	30.84	.84	.63	.359
BMI	16.60	2.65	12.3	25.4	15.94	15.93	17.26	.95	.87	.144
SVIS	71.38	5.24	61.0	82.6	7.34	70.06	72.69	.18	-.75	.919
DRUK	58.43	5.10	45.8	74.9	8.72	57.15	59.72	.51	1.07	.127
DNOG	72.48	5.19	58.6	85.4	7.16	71.17	73.79	.10	-.09	.826
RRUK	103.38	6.43	90.0	120.0	6.22	101.76	105.00	.08	-.07	.908
SSAK	17.08	2.34	11.5	21.7	13.72	16.49	17.67	.22	-.20	<b>.067</b>
SRAM	22.17	2.39	17.4	27.9	10.80	21.57	22.77	.45	-.22	.369
DRZG	4.84	.37	4.1	5.9	7.55	4.74	4.93	.42	-.01	<b>.056</b>
DKOL	7.90	.83	6.2	11.4	10.50	7.69	8.11	1.12	3.59	.493
DLAK	5.77	.63	4.8	7.9	10.89	5.61	5.93	1.07	1.82	.340
SOG	61.84	7.04	51.0	83.0	11.39	60.07	63.62	.99	.70	.158
OPDL	62.59	8.33	51.5	87.0	13.31	60.49	64.68	.96	.32	.175
ONDL	20.29	3.03	15.1	27.0	14.93	19.53	21.05	.48	-.66	.267
OTRB	18.32	2.16	14.2	23.0	11.81	17.77	18.86	.27	-.74	.840
ONKL	35.21	4.30	26.5	47.5	12.22	34.13	36.29	.35	.24	.676
OPKL	27.45	3.29	21.4	41.0	11.99	26.62	28.27	1.12	2.93	.576

Напомена: вредности асиметрије и спљоштености у интервалу од  $-.04$  до  $.04$  нису дискутоване

На основу дескриптивних параметара из Табеле 18, посматрајући аритметичке средине (Mean) морфолошких варијабли испитаника у иницијалном и финалном мерењу, може се рећи да су испитаници експерименталне групе након спроведеног програмираног физичког вежбања постигли нумерички гледано веће вредности параметара

лонгитудиналне димензионалности скелета, трансверзалне димензионалности скелета, масе и волуминозности тела у финалном мерењу. Значај програмираног физичког вежбања у побољшању параметара морфолошког простора показују и истраживања других аутора који су имали циљ да утврде како раст и развој потпомогнути различитим кинезиолошким третманима утичу на повезаност морфолошких карактеристика и моторичких способности и како је један од основних предуслова за развој морфолошких карактеристика реализација квалитетног плана и програма физичког васпитања (Пејчић, 2001; Жилић, 2006; Бабин Ј. и сар., 2008; Пејчић А. и сар. 2008). Тестирање нормалности дистрибуције ( $p$ -KS) морфолошких варијабли за испитанике експерименталне групе указује да постоји статистички значајно одступање добијене дистрибуције од теоријске у иницијалном мерењу у параметрима средњи обим грудног коша и обим трбуха, а у финалном мерењу у параметрима ширина шаке и дијаметар ручног зглоба и тиме се може рећи да је дискриминативност мерења код експерименталне групе добра.

У иницијалном мерењу веће вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хетерогеност експерименталне групе у параметру телесна маса, што показује да испитаници у овом параметру имају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и веће распршење резултата и да се највише разликују у телесној маси. Мање вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хомогеност обележја у следећим параметрима: телесна висина, седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице, обим трбуха, обим натколенице и обим потколенице, што показује да испитаници у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела немају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и распршење резултата, тиме је већа груписаност резултата око аритметичке средине и испитаници у овим параметрима се не разликују значајно у првом мерењу. У финалном мерењу код испитаника експерименталне групе веће одступање у односу на аритметичку средину остало је као и у иницијалном мерењу, односно испитаници експерименталне групе се у току целог истраживачког процеса највише разликују у маси тела. Мање вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) показују да испитаници у параметрима лонгитудиналне и

трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела немају већа одступања резултата у односу на вредности аритметичке средине и распршење резултата, тиме је већа груписаност резултата око аритметичке средине и ова особина је остала код истих параметара као и у иницијалном мерењу, односно испитаници се у финалном мерењу значајно не разликују у наведеним параметрима. На основу вредности коефицијента варијације може се закључити да се испитаници у морфолошком простору највише разликују у вредности параметра телесна маса. С обзиром да овај параметар утиче на вредности БМИ и обима тела може се видети да је и код параметара БМИ, обим трбуха, обим подлактице, обим потколенице, обим надлактице и обим подлактице вредност коефицијента варијације у иницијалном и финалном мерењу у границама већих вредности, односно да резултати нису груписани око вредности аритметичке средине, већ да је веће распршење резултата.

У иницијалном мерењу повећане вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да је расподела *негативно асиметрична* и да крива расподеле резултата нагиње ка већим вредностима, односно да има више већих вредности у односу на нормалну расподелу код следећих параметара: телесна маса, БМИ, седећа висина, дужина руке, дужина ноге, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице, обим трбуха, обим натколенице и обим потколенице, што показује да су испитаници нумерички гледано били бољи у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела, док су слабије резултате имали у два параметра: телесна висина и распон руку, односно да није дошло до значајног пораста телесне висине и распона руку, на шта указују смањене вредности Скјуниса ( $sk$ ) и тиме је расподела *позитивно асиметрична*, и да крива расподеле резултата нагиње ка мањим вредностима, односно да има више мањих вредности у односу на нормалну расподелу. Вредности скјуниса показују да су испитаници у финалном мерењу у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела имали напретка у односу на иницијално мерење, изузев код параметра телесна висина, код које није дошло до значајног повећавања, односно након програмираног физичког физичког вежбања није дошло до пораста вредности што потврђује да је овај параметар генетски условљен и највише је под утицајима ендогених

фактора, што значи да се на њега физичким вежбањем може утицати само у одређеној мери (Прскало и Бабин, 2006).

У иницијалном мерењу позитивне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) указују да је крива издужена у следећим параметрима: телесна висина, телесна маса, БМИ, дужина руке, дужина ноге, распон руку, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим потколенице, што показује већу хомогеност резултата и груписаност око аритметичке средине у неким параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела, док негативне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) указују да је крива спљоштена у параметрима трансверзалне димензионалности скелета (ширине горњих екстремитета) и волуминозности тела: седећа висина, ширина шаке, ширина рамена, обим надлактице, обим трбуха и обим натколенице, где резултати показују хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину. Вредности куртозиса указују да су испитаници у иницијалном мерењу били нумерички сличнији по вредностима параметара који дефинишу лонгитудиналну и трансверзалну димензионалност скелета и волуминозност тела, изузев параметара по којима се испитаници разликују: ширина шаке и рамена, обим надлактице, трбуха и натколенице.

У финалном мерењу већа је хомогеност резултата у параметрима масе и волуминозности тела на основу позитивне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) и то у параметрима: телесна висина, телесна маса, БМИ, дужина руке, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим натколенице, обим потколенице. Негативне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) указују да је крива спљоштена у финалном мерењу у следећим параметрима: седећа висина, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, обим надлактице и обим трбуха, где резултати показују хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину.

На основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да се испитаници експерименталне групе унутар групе између два мерења разликују по параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела. Испитаници су имали нумерички гледано боље вредности у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и

волуминозности тела, док су слабије резултате имали у два параметра: телесна висина и распон руку, односно није дошло до значајног пораста телесне висине и распона. У финалном мерењу у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела дошло је до напретка у односу на иницијално мерење, изузев код параметра телесна висина, код које није било значајног повећања, односно након програмираног физичког вежбања није дошло до пораста вредности. Разлике у постигнутим резултатима условљене су растом и развојем детета у току којег долази до већих и мањих промена у целокупном организму. Бала (2007) наводи да те промене нису линеарне, него су дисконтинуираног карактера и нису исте за сву децу, ни у истом узрасту и полу. То се односи како на биолошки раст и развој, тако и на развој телесних органа (Бала, 2007).

У Табели 19 приказани су дескриптивни параметри морфолошког простора испитаника контролне групе у иницијалном и финалном мерењу.



**Табела 19** Дескриптивни статистички параметри морфолошког простора испитаника контролне групе у иницијалном и финалном мерењу

<b>Si</b>	<b>Mean</b>	<b>sd</b>	<b>min</b>	<b>maks</b>	<b>k.var</b>	<b>interv.pov.</b>	<b>sk</b>	<b>ku</b>	<b>p- KS</b>	
<b>TV</b>	129.60	6.94	114.0	143.0	5.36	127.82	131.38	-.01	-.75	.513
<b>TM</b>	28.82	7.33	18.0	47.0	25.44	26.94	30.70	.77	-.31	.095
<b>BMI</b>	16.98	3.34	12.6	29.1	19.68	16.13	17.84	1.52	2.81	.048
<b>SVIS</b>	68.31	3.88	60.0	76.0	5.67	67.32	69.31	.18	-.69	.301
<b>DRUK</b>	55.23	4.43	47.0	71.0	8.01	54.10	56.36	1.17	2.66	.075
<b>DNOG</b>	70.94	4.89	59.0	80.0	6.89	69.68	72.19	-.22	-.74	.561
<b>RRUK</b>	99.87	6.66	86.0	112.0	6.67	98.16	101.57	-.09	-.92	.501
<b>SSAK</b>	14.97	1.23	12.0	18.6	8.23	14.65	15.28	.43	.34	.150
<b>SRAM</b>	19.44	1.65	17.0	24.0	8.50	19.02	19.86	.78	.20	.150
<b>DRZG</b>	4.88	.43	4.2	5.9	8.73	4.77	4.99	.24	-.66	.600
<b>DKOL</b>	7.53	.89	6.1	9.6	11.88	7.30	7.75	.19	-.90	.622
<b>DLAK</b>	5.70	.64	4.6	7.5	11.20	5.53	5.86	.91	.26	.145
<b>SOG</b>	60.29	6.85	52.0	80.0	11.36	58.53	62.04	.94	-.07	<b>.038</b>
<b>OPDL</b>	62.81	8.81	49.6	89.0	14.02	60.56	65.07	1.03	.50	<b>.058</b>
<b>ONDL</b>	19.08	2.65	15.2	26.3	13.91	18.40	19.76	.68	-.31	.446
<b>OTRB</b>	16.74	2.21	10.3	22.4	13.18	16.18	17.31	.28	.51	.223
<b>ONKL</b>	33.63	4.05	27.0	45.2	12.05	32.59	34.67	.56	-.15	.436
<b>OPKL</b>	27.06	3.83	12.0	36.0	14.15	26.08	28.05	-.41	2.95	.286
<b>Sf</b>	<b>Mean</b>	<b>sd</b>	<b>min</b>	<b>maks</b>	<b>k.var</b>	<b>interv.pov.</b>	<b>sk</b>	<b>ku</b>	<b>p- KS</b>	
<b>TV</b>	132.05	6.68	116.0	144.5	5.06	130.34	133.76	-.08	-.59	.760
<b>TM</b>	30.92	7.20	20.0	48.0	23.27	29.08	32.76	.78	-.37	.080
<b>BMI</b>	17.59	3.19	13.9	28.8	18.14	16.77	18.41	1.45	2.03	<b>.048</b>
<b>SVIS</b>	69.41	4.01	60.0	77.5	5.78	68.38	70.43	.03	-.68	.316
<b>DRUK</b>	56.29	4.44	48.5	72.0	7.88	55.16	57.43	1.11	2.46	.141
<b>DNOG</b>	71.90	4.78	61.2	80.6	6.64	70.68	73.13	-.18	-.85	.982
<b>RRUK</b>	100.77	6.64	86.4	114.0	6.59	99.06	102.47	-.14	-.80	.792
<b>SSAK</b>	15.65	1.26	12.8	18.5	8.05	15.32	15.97	.22	-.11	.445
<b>SRAM</b>	20.02	1.62	17.4	24.8	8.09	19.60	20.43	.67	.25	.576
<b>DRZG</b>	4.96	.42	4.3	6.0	8.38	4.86	5.07	.31	-.60	.348
<b>DKOL</b>	7.60	.87	6.2	9.7	11.49	7.38	7.82	.22	-.85	.548
<b>DLAK</b>	5.77	.63	4.7	7.6	10.89	5.61	5.93	.94	.34	.139
<b>SOG</b>	61.48	6.97	52.1	80.6	11.34	59.69	63.27	.76	-.33	<b>.026</b>
<b>OPDL</b>	63.79	8.81	51.2	88.2	13.81	61.54	66.05	.92	.22	.144
<b>ONDL</b>	20.12	2.96	15.2	27.0	14.73	19.36	20.88	.50	-.43	.651
<b>OTRB</b>	17.45	2.41	10.8	22.6	13.84	16.83	18.07	.11	-.08	.534
<b>ONKL</b>	34.47	4.16	27.4	45.2	12.06	33.41	35.54	.40	-.46	.770
<b>OPKL</b>	27.52	3.85	13.1	36.1	13.98	26.53	28.50	-.25	2.18	.374

Напомена: вредности асиметрије и спљоштености у интервалу од *-.04* до *.04* нису дискутоване

На основу дескриптивних параметара из Табеле 19, посматрајући аритметичке средине (Mean) морфолошких варијабли испитаника контролне групе у иницијалном и финалном мерењу, може се рећи да су испитаници у сви параметрима имали нумерички

гледано веће вредности у финалном мерењу, што показује да су испитаници контролне групе имали боље резултате у параметрима лонгитудиналне димензионалности скелета, трансверзалне димензионалности скелета, масе и волуминозности тела, иако нису били подвргнути програмираном физичком вежбању, већ само редовним физичким активностима по наставном плану и програму. У прилог томе иде и констатација да су морфолошке карактеристике подложне променама током раста и развоја услед многобројних *унутрашњих (ендогених) фактора* (генетски, ендокрини и фактори везани за пол) и *спољашњих (егзогених) фактора* од којих су значајни: прехранбени, социоекономски и психолошки, физичка активност, клима (Carut-Jogunica, 2009). Тестирање нормалности дистрибуције (p-KS) морфолошких варијабли за испитанике контролне групе указује да постоји статистички значајно одступање добијене дистрибуције од теоријске у иницијалном мерењу у параметрима средњи обим грудног коша и обим подлактице, а у финалном мерењу у параметрима БМИ и средњи обим грудног коша и тиме се може рећи да је дискриминативност мерења код контролне групе добра.

У иницијалном мерењу веће вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хетерогеност контролне групе у параметру телесна маса, што показује да испитаници у овом параметру имају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине, веће распршење резултата и да се највише разликују у телесној маси. Мање вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хомогеност обележја у следећим параметрима: телесна висина, БМИ, седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице, обим трбуха, обим натколенице и обим потколенице, што показује да испитаници у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела немају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и распршење резултата, тиме је већа груписаност резултата око аритметичке средине и испитаници у овим параметрима се не разликују значајно у првом мерењу.

У финалном мерењу код испитаника контролне групе веће одступање у односу на аритметичку средину остало је исто као у иницијалном мерењу, односно испитаници контролне групе највише се у току целог истраживачког процеса разликују у маси тела.

Мање вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на већу груписаност резултата око аритметичке средине код истих параметара као и у иницијалном мерењу, односно да се испитаници у финалном мерењу значајно не разликују у наведеним параметрима.

У иницијалном мерењу повећане вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да је расподела *негативно асиметрична*, а то значи да крива расподеле резултата нагиње ка већим вредностима, односно да има више већих вредности у односу на нормалну расподелу код следећих параметара: телесна маса, БМИ, седећа висина, дужина руке, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице, обим трбуха, обим натколенице, што показује да су испитаници контролне групе били нумерички бољи у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела, док су слабије резултате имали у три параметра: дужина ноге, распон руку, обим потколенице, на шта указују смањене вредности Скјуниса ( $sk$ ) и *позитивно асиметрична* расподела, а то значи да крива расподеле резултата нагиње ка мањим вредностима, односно да има више мањих вредности у односу на нормалну расподелу. Вредности скјуниса показују да су испитаници у финалном мерењу у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела имали напретка у односу на иницијално мерење, изузев код параметара телесна висина, дужина ноге, распон руку и обим потколенице код којих није дошло до значајних промена. Вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да расподела није асиметрична у иницијалном мерењу код параметра телесна висина и у финалном мерењу код параметра седећа висина, односно да је дошло до нормалне расподеле вредности параметара.

У иницијалном мерењу позитивне вредности Куртозиса ( $ku$ ) указују да је крива издужена у следећим параметрима: БМИ, дужина руке, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар лакта, обим подлактице, обим трбуха и обим потколенице, што показује већу хомогеност резултата и груписаност око аритметичке средине у параметрима трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела, док негативне вредности Куртозиса ( $ku$ ) указују да је крива спљоштена у неким параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности и маси тела: телесна висина, телесна маса, седећа висина, дужина ноге, распон руку, дијаметар ручног зглоба, дијаметар

колена, средњи обим грудног коша, обим надлактице и обим натколенице, где резултати показују хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину и они су распоређени између минималних и максималних резултата. Вредности куртозиса указују да су испитаници у иницијалном мерењу били сличнији по вредностима параметара који дефинишу трансверзалну димензионалност скелета и волуминозност тела, а уочене су разлике у простору масе тела и лонгитудиналне димензионалности скелета. Негативне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) указују да је крива спљоштена у финалном мерењу у следећим параметрима: телесна висина, телесна маса, седећа висина, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, средњи обим грудног коша, обим надлактице, обим трбуха и обим натколенице, где резултати показују хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину. На основу добијених података испитаници контролне групе у финалном мерењу разликују се у више параметара морфолошког простора који су дефинисани лонгитудиналном и трансверзалном димензионалношћу скелета, волуминозношћу и масом тела.

На основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да се испитаници контролне групе разликују унутар групе између два мерења по параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела, а да су сличнији по вредностима параметара који су дефинисани у највећој мери егзогеним факторима (телесна маса, обими). Добијени резултати процене параметара морфолошког простора показују да су испитаници експерименталне групе имали нумерички гледано слабије резултате у свим тестираним параметрима у финалном мерењу у односу на испитанике контролне групе, док су иницијалном мерењу испитаници обе групе имали приближно исте вредности параметара. Настале промене у финалном мерењу могу се приписати физичком вежбању, али и факторима раста и развоја јер параметри овог простора зависе и од ендогених и егзогених фактора.

Настале промене у морфолошком простору унутар и између група се могу констатовати на основу параметара дескриптивне статистике, али је потребно утврдити да ли су оне и статистички значајне на нивоу значајности .05 и у корист које групе.

### **5.2.1. Анализа разлике између испитаника експерименталне и контролне групе у морфолошком простору у финалном мерењу**

Након анализе дескриптивних статистичких параметара приступило се провери постављених хипотеза (потврђивању или одбацавању) које се односе на утврђивање статистички значајних разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу морфолошких параметара и ефикасности реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој истих. На основу вредности дескриптивне статистике добијено је да су испитаници експерименталне групе постигли нумерички гледано слабије резултате у свим тестираним параметрима морфолошког простора (лонгитудинална и трансверзална димензионалност скелета, волуминозност и маса тела) у односу на испитанике контролне групе у иницијалном и у финалном мерењу и да је разлика повећана у финалном мерењу у корист контролне групе. Након констатације да постоје разлике између испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу у тестираним параметрима потребно је утврдити да ли су те разлике статистички значајне на нивоу .05, у корист које групе и да ли су стварне или случајне.

Да би се утврдили ефекти програмираног физичког вежбања у морфолошком простору експерименталне групе примењена је Мултиваријантна анализа коваријансе (Мансова), која се у кинезиолошким истраживањима користи за анализирање ефеката одређених програма физичког васпитања. Мултиваријантном анализом коваријансе се неутралишу значајне разлике у иницијалном мерењу између група и утврђују се реални ефекти програма, јер се мултиваријантном анализом варијансе установе само статистички значајне разлике и у иницијалном и у финалном мерењу, али се не добија податак о реалном напредовању или заостајању анализираних карактеристика.

У Табели 20 приказани су резултати Мултиваријантне анализе коваријансе испитаника експерименталне и контролне групе у морфолошком простору, односно статистичка значајност разлика између испитаника у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 20**    **Значајност разлике између испитаника експерименталне и контролне групе у морфолошком простору у иницијалном и финалном мерењу**

	<b>n</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>MANCOVA</b>	18	2.560	.002

Како је ниво значајности  $p = .002$ , на основу резултата из Табеле 20, може се закључити да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења морфолошких параметара. Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаника експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења потребно је одредити морфолошке параметре који су допринели статистички значајним разликама између група у финалном мерењу и у корист које групе. На овај начин се испитаници изједначавају по параметрима у иницијалном мерењу и елиминацијом утицаја других фактора добија се ефекат физичког вежбања на параметре у финалном мерењу. Униваријантном анализом коваријансе (ANCOVA) утврђују се параметри који су довели до статистички значајних разлика у финалном мерењу између испитаника експерименталне и контролне групе и у корист које групе (Табела 21).

**Табела 21 ANCOVA - Значајност разлике између експерименталне и контролне групе испитаника у морфолошком простору у финалном мерењу**

варијабле	Mean (кориговано)		Интервал поверења		Mean SF - E	Mean SF - K	F	p
	SI - E	SI - K	E	K				
	TV	130.03	131.90	-.44				
<b>TM</b>	29.61	30.45	-1.60	-.09	29.16	30.92	7.407	<b>.008</b>
<b>BMI</b>	16.73	17.45	-1.14	-.29	16.60	17.59	9.426	<b>.003</b>
SVIS	70.80	69.00	.05	1.54	71.38	69.41	3.577	.061
DRUK	57.57	56.19	-.07	.82	58.43	56.29	2.202	.141
<b>DNOG</b>	71.53	71.85	.28	1.09	72.48	71.90	8.966	<b>.003</b>
<b>RRUK</b>	102.62	100.55	.49	1.66	103.38	100.77	9.167	<b>.003</b>
SSAK	16.57	15.17	.04	.76	17.08	15.65	3.326	.071
<b>SRAM</b>	21.44	19.77	.23	1.11	22.17	20.02	10.570	<b>.002</b>
DRZG	4.79	4.90	-.05	.03	4.84	4.96	.031	.860
DKOL	7.76	7.55	-.08	.09	7.90	7.60	.136	.713
DLAK	5.69	5.76	-.02	.08	5.77	5.77	1.676	.198
SOG	61.89	61.43	-.12	1.05	61.84	61.48	2.029	.157
OTRB	62.81	63.56	-1.49	-.01	62.59	63.79	2.756	.100
ONDL	20.27	20.14	-.44	.69	20.29	20.12	.067	.796
OPDL	18.02	17.75	-.19	.74	18.32	17.45	.717	.399
ONTK	34.93	34.76	-.49	.83	35.21	34.47	.027	.870
OPTK	27.50	27.46	-.29	.36	27.45	27.52	.064	.801

Да би се утврдиле статистички значајне разлике у морфолошким параметрима и ефекат програмираног физичког вежбања, између експерименталне и контролне групе у иницијалном мерењу потребно је урадити интервал поверења коригованих аритметичких средина и утврдити да ли су те разлике остале у финалном мерењу. На основу вредности аритметичких средина из Табеле 21 може се видети да су испитаници експерименталне групе у финалном мерењу постигли нумерички гледано боље резултате у односу на испитанике контролне групе у следећим параметрима: седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар колена, обим надлактице, обим подлактице и обим натколенице. Настале нумеричке разлике у корист експерименталне групе нису све статистички значајне на нивоу .05, значајне су само код параметара дужина ноге, распон руку и ширина рамена. Код параметра дијаметар лакта испитаници експерименталне и контролне групе постигли су нумерички гледано исте резултате. Посматрајући вредности коригованих аритметичких средина у иницијалном мерењу и аритметичких средина у финалном мерењу код експерименталне групе испитаника може се видети да је до побољшања након реализованог програмираног физичког вежбања дошло у

следећим параметрима: телесна висина, седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар колена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар лакта, обим надлактице, обим подлактице и обим натколенице, јер су разлике које су постојале у иницијалном мерењу побољшане у финалном мерењу. Наведени параметри могу се дефинисати као параметри лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета које су условљене биолошким и физиолошким растом и развојем, а мање су условљене спољашњим факторима, односно физичким вежбањем. У параметрима телесна маса, БМИ, дијаметар ручног зглоба, средњи обим грудног коша, обим трбуха и обим потколенице код експерименталне групе разлике у иницијалном и финалном мерењу постоје на основу вредности аритметичких средина, али на основу кориговане аритметичке средине може се видети да је дошло да смањења вредности ових параметара као резултат програмираног физичког вежбања. Ови параметри се могу дефинисати као параметри волуминозности и масе тела који су више под утицајем спољашњих фактора (физичко вежбање, исхрана) и могу се регулисати правилним и систематским вежбањем.

Код испитаника контролне групе након реализованог редовног програма на основу вредности аритметичких средина у финалном мерењу и коригованих аритметичких средина у иницијалном мерењу може се видети да није дошло до развоја обима подлактице, обима натколенице и обима надлактице. Наведени параметри се могу дефинисати као параметри волуминозности тела који су условљени физичким вежбањем и на основу добијених резултата код ових параметара редовно физичко вежбање утицало је на смањење обима, односно поткожног масног ткива и до повећавања мишићне масе. Код осталих параметара лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета, волуминозности и масе тела тела дошло је до повећавања вредности у финалном мерењу у односу на иницијално, али се тај напредак може тумачити код параметара који су генетски условљени утицајем раста и развоја.

На основу вредности нивоа значајности ( $p < .05$ ) из Табеле 21 може се закључити да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у корист експерименталне групе у следећим тестовима: телесна маса (.008), БМИ (.003), дужина ноге (.003), распон руку (.003), ширина рамена (.002), док је у корист контролне групе статистички значајна разлика у параметрима



телесна висина, седећа висина, средњи обим грудног коша, дужина руку, ширина шаке, обим подлактице, обим надлактице, обим потколенице, обим натколенице, обим трбуха, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена и дијаметар лакта, јер је ниво значајности  $p > .05$ . Статистички значајне разлике које су постојале на иницијалном мерењу између група задржале су се и на финалном мерењу у корист експерименталне групе само у 5 морфолошких параметара у којима је експериментална група највише напредовала. Код свих других параметара разлика постоји и у финалном мерењу, али она није статистички значајна на нивоу  $.05$ , већ је у корист контролне групе. Након примене програмираног физичког вежбања у експерименталној групи значајно су побољшани само параметри који су условљени егзогеним факторима, а код параметара који су условљени биолошким и физиолошким развојем није дошло до статистички значајних промена. Напредак у тестираним параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета у контролној групи испитаника може се приписати факторима раста и развоја.

Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у морфолошком простору потребно је дефинисати карактеристике испитаника и одредити припадност групи. Овај поступак захтева примену дискриминативне анализе, која не води рачуна само о квантитативним величинама појединих варијабли, већ и о њиховим међусобним односима.

У Табели 22 приказани су резултати дискриминативне анализе за утврђивање разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у морфолошком простору.

**Табела 22 Дискриминативна анализа – финално мерење - морфолошки простор испитаника експерименталне и контролне групе**

	<b>n</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>DISKRIMINATIVNA</b>	18	22243.970	.000

На основу резултата из Табеле 22 може се закључити да постоји статистички значајна разлика и јасно дефинисана граница између група испитаника у морфолошком простору како је ниво значајности  $p = .000$  за свих 18 синтетизованих обележја морфолошког простора. Испитаници експерименталне и контролне групе се статистички

значајно разликују и постоје јасно дефинисане границе у финалном мерењу у свим параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета, волуминозности и маси тела. Овим податком прихвата се део хипотезе  $X_5$ , који гласи "Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у простору морфолошких карактеристика".

Утврђивањем нивоа значајности, односно статистички значајних разлика и јасно дефинисаних граница између група потребно је одредити дискриминативне варијабле које највише доприносе дефинисаним границама. То се добија на основу дискриминативних коефицијената између испитаника експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у морфолошком простору, који су приказани у Табели 23.

**Табела 23 Коефицијент дискриминације између група испитаника у морфолошком простору у финалном мерењу**

варијабле	коефицијент дискриминације
Body mass index(BMI)	.311
Седећа висина (SVIS)	.305
Ширина рамена (SRAM)	.122
Телесна висина (TV)	.103
Телесна маса (TM)	.090
Дужина руке (DRUK)	.078
Дужина ноге (DNOG)	.040
Распон руку (RRUK)	.032
Ширина шаке (SSAK)	.029
Дијаметар ручног зглоба (DRZG)	.025
Дијаметар колена (DKOL)	.024
Дијаметар лакта (DLAK)	.019
Средњи обим грудног коша (SOG)	.016
Обим подлактице (OPDLK)	.009
Обим надлактице (ONDLK)	.009
Обим трбуха (OTRB)	.007
Обим натколенице (ONTKL)	.007
Обим потколенице (OPTKL)	.005

Добијањем вредности коефицијената дискриминације (Табела 23) одређује се статистичка значајност сваке дискриминативне варијабле у дискриминацији групе испитаника на основу примењеног система варијабли. Успоставља се хијерархија варијабли по јачини дискриминације и на основу добијених вредности може се закључити да је ниво

значајности дискриминативне прве варијабле највећи, а када се изузме прва добија се друга варијабла и тако до последње. Највећи допринос дискриминацији између група испитаника у морфолошким параметрима у финалном мерењу дају параметри БМИ (.311) и седећа висина (.305), а то значи да је у овим параметрима највећа разлика између добијених резултата испитаника након финалног мерења. Након тога следе остали параметри по величини дискриминативног коефицијента, али су само параметри обим подлактице (.009), обим надлактице (.009), обим трбуха (.007), обим натколенице (.007) и обим потколенице (.005) статистички значајни за дискриминацију група испитаника у истраживаном дискриминативном простору антропометријских варијабли.

На основу добијених резултата може се закључити да су статистички значајним разликама између експерименталне и контролне групе, а у корист експерименталне групе, допринели постигнути резултати у 5 морфолошких параметара, а да разлици није допринело 13 параметара, а то показује да испитаници експерименталне групе нису постигли статистички значајне резултате након реализованог програмираног физичког вежбања у тим параметрима у финалном мерењу у односу на иницијално мерење. Испитаници обе групе су напредовали у наведеним параметрима, али тај напредак није статистички значајан на нивоу .05. Статистички значајне разлике које су постојале на иницијалном мерењу између група задржале су се и у финалном мерењу и то у корист експерименталне групе. Након реализованог програмираног физичког вежбања са акцентом на покретне игре дошло је до побољшања резултата у следећих 5 параметара морфолошког простора од 18 параметара: телесна маса (.008), БМИ (.003), дужина ноге (.003), распон руку (.003), ширина рамена (.002) код испитаника експерименталне групе у односу на контролну групу. Негативан ефекат програмираног физичког вежбања је смањење телесне масе која има мање вредности код испитаника експерименталне групе у односу на испитанике контролне групе и тиме су и вредности БМИ у нижим границама, јер се у овом узрасту деца физички развијају и треба да дође до повећавања свих параметара антропометријског простора.

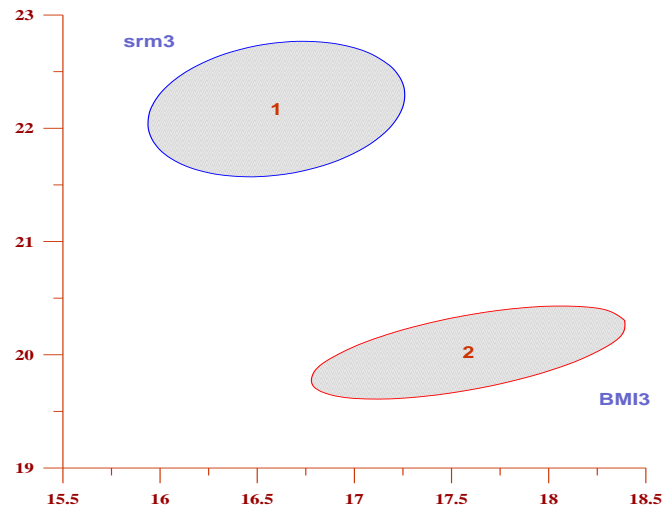
Параметри лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета нису имали статистички значајне разлике, јер су оне под утицајем ендогених фактора раста и развоја. Нумеричке промене у вредностима морфолошких параметара могу се видети и у табелама

18 и 19 (стр. 148 и 153) на основу аритметичких средина. Добијеним резултатима не прихвата се део хипотезе  $X_2$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у простору морфолошких карактеристика, у корист експерименталне групе".

На основу графичког приказа елипси вредности (интервала поверења) коригованих аритметичких средина у финалном мерењу из Табеле 21 могуће је уочити међусобни положај и карактеристике сваке од две групе испитаника (експериментална група (1), контролна група (2)), у односу на 2 дискриминативна обележја морфолошког простора из Табеле 23 на основу параметара ширина рамена (srm3) и БМИ (BMI3), код којих је постигнута и статистичка значајност на нивоу значајности .05 у корист експерименталне групе у финалном мерењу.

Графикон 2 приказује елипсе (интервале поверења) коригованих аритметичких средина између испитаника експерименталне и контролне групе у параметрима ширина рамена (srm3) и БМИ (BMI3).

**Графикон 2 Елипсе (интервала поверења) групе испитаника код параметара ширина рамена и БМИ**



Легенда: експериментална група; (1); контролна група (2); ширина рамена (srm3), БМИ (BMI3)

На графикону 2 апсциса (хоризонтална оса) је БМИ (BMI3), а ордината (вертикална оса) је ширина рамена (srm3). Могуће је запазити да у финалном мерењу у односу на

варијаблу БМИ експериментална група има мању вредност морфолошког параметра, а већу вредност има контролна група. У односу на варијаблу ширина рамена, контролна група има мању вредност морфолошког параметра, а већу вредност експериментална група.

Након реализованог програмираног физичког вежбања код испитаника експерименталне групе вредности БМИ су остале ниске, што је повезано с односом телесне висине и масе које такође имају мање вредности у односу на испитанике контролне групе, тиме су испитаници експерименталне групе мршавији, односно имају мање поткожног масног ткива. Вредности телесне масе у експерименталној групи могу се тумачити утицајем програмираног физичког вежбања које се систематски и плански спроводило с циљем да се утиче на моторичке и морфолошке параметре, а телесна маса као параметар подложна је утицајима егзогених фактора, док се промене у параметру телесна висина могу приписати ендогеним факторима раста и развоја, јер она није под утицајем егзогених фактора. Већа вредност ширине рамена може се тумачити интензивнијим физичким вежбањем, које је укључивало велики број задатака с ношењем, бацањем и хватањем, котрљањем, гађањем, што је довело до снажнијих мишића руку и раменог појаса и на основу резултата моторичког простора испитаници експерименталне групе су у финалном мерењу постигли боље резултате у тестовима гађање хоризонталног циља лоптицом и котрљање лоптице испод столице. Повезаност моторичких способности и неких антропометријских параметара је доста значајна. Потврђена је повезаност морфолошких карактеристика и фреквенције покрета и брзине једноставних покрета. Способност брзог извођења алтернативних покрета и кружних покрета зависи од масног ткива у екстремитетима. Већи БМИ утиче негативно на брзину извођења покрета и кретања, тако да испитаници с већом лонгитудиналном димензионалношћу скелета постижу боље резултате у мерама брзине једноставних покрета у односу на испитанике с већом количином поткожног масног ткива (Блашковић 1977; Hofman 1980; у: Берар 2005:81).

### 5.2.2. Карактеристике група испитаника у односу на морфолошке варијабле у иницијалном и финалном мерењу

Дефинисањем основних дескриптивних статистичких параметара, утврђивањем статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе, као и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у морфолошком простору могу се дефинисати карактеристике група по редоследу степена дискриминације.

У Табели 24 приказани су резултати хомогености и доприноса обележја карактеристикама за морфолошке параметре испитаника у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 24 Карактеристике и хомогеност група испитаника у морфолошком простору у иницијалном и финалном мерењу**

варијабле	ESi	KSi	dpr %	тестови	ESf	KSf	dpr %
<b>SRAM</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	29.581	<b>DRUK</b>	manje	veće* <sup>1</sup>	26.633
<b>SVIS</b>	veće	manje	19.652	<b>DKOL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	18.131
<b>DRUK</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	14.366	<b>DNOG</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	15.396
<b>SSAK</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	11.795	<b>RRUK</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	10.581
<b>BMI</b>	manje	veće	10.800	<b>SVIS</b>	manje	veće	6.456
<b>TV</b>	manje	veće	4.291	<b>ONDL</b>	veće	manje	5.405
<b>OPDL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	2.550	<b>DRZG</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	4.049
<b>ONDL</b>	veće	manje	1.575	<b>ONKL</b>	veće	manje	2.637
<b>OPKL</b>	manje	veće	1.078	<b>TV</b>	veće	manje	2.331
<b>OTRB</b>	manje	veće	.995	<b>OPKL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	2.101
<b>DNOG</b>	manje	veće	.912	<b>OPDL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	1.477
<b>ONKL</b>	veće	manje	.912	<b>SSAK</b>	veće	manje	1.401
<b>DKOL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	.622	<b>SOG</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	.941
<b>SOG</b>	manje	veće	.456	<b>TM</b>	manje	veće	.678
<b>DRZG</b>	manje	veće* <sup>1</sup>	.207	<b>SRAM</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	.525
<b>DLAK</b>	manje	veće	.145	<b>DLAK</b>	manje	veće* <sup>1</sup>	.438
<b>RRUK</b>	veće	manje	.062	<b>BMI</b>	manje	veće	.383
<b>TM</b>	manje	veće	.000	<b>OTRB</b>	veće	manje	.252
<b>n/m</b>	53/63	53/61		<b>n/m</b>	57/63	54/61	
<b>%</b>	84.13	86.89		<b>%</b>	90.50	88.50	

*хмг - хомогеност; dpr % - допринос обележја карактеристикама*

На основу Табеле 24 може се закључити да у иницијалном мерењу морфолошких параметара својство сваког субузорка групе највише дефинише параметар ширина рамена, јер је допринос обележја карактеристикама 29.58%, затим следе параметри: седећа висина (19.65%), дужина руке (14.37%), ширина шаке (11.80%), БМИ (10.80%), телесна висина

(4.29%), обим подлактице (2.55%), обим надлактице (1.58%), обим потколенице (1.08%), обим трбуха (1.00%), дужина ноге (.91%), обим натколенице (.91%), дијаметар колена (.62%), средњи обим грудног коша (.46%), дијаметар ручног зглоба (.21%), дијаметар лакта (.15%), распон руку (.06%) и телесна маса (.00%), с тим да је статистичка значајност постигнута само код параметара телесна маса (.008), БМИ (.003), дужина ноге (.003), распон руку (.003) и ширина рамена (.002). Испитаници експерименталне и контролне групе у иницијалном мерењу се највише разликују у параметру трансверзалне димензионалности скелета ширини рамена, а најмање у телесној маси.

На основу вредности хомогености експерименталне групе може се рећи да карактеристике експерименталне групе има 53 од 63 испитаника, јер је хомогеност 84.13% (већа) и да 10 испитаника има друге карактеристике, а не карактеристике своје групе. Код контролне групе у иницијалном мерењу хомогеност је 75,44% (већа) и карактеристике контролне групе има 53 од 61 испитаника, јер је хомогеност 86.89% (већа), а 8 испитаника има друге карактеристике. То значи да се за испитаника чије су карактеристике сличне карактеристикама експерименталне групе, а непозната је њихова припадност групи, може са поузданошћу од 84.13% очекивати да припада баш експерименталној групи, односно могуће је извршити прогнозу с одређеном поузданошћу, јер су групе у истраживању случајно формиране и на тај начин су добијени резултати и карактеристике група.

На основу резултата из Табеле 24 за иницијално мерење морфолошких варијабли испитаника може се рећи да:

- **експериментална група** има следећа својства: мања телесна висина, телесна маса, БМИ, дужина ноге, мањи обими потколенице, средњи обим грудног коша, дијаметар ручног зглоба и лакта, већа ширина рамена и шаке, седећа висина, дужина руке, већи дијаметар колена, распон руку, обими подлактице, потколенице, трбуха и надлактице.

- **контролна група** има следећа својства: већа телесна висина, дужина ноге и телесна маса, мања ширина рамена, седећа висина, дужина руке, ширина шаке, мањи обим подлактице, надлактице и натколенице, мањи дијаметар колена и распон руку, већи БМИ, обими потколенице, трбуха, средњи обим грудног коша, дијаметар ручног зглоба и лакта.

У иницијалном мерењу испитаници експерименталне групе су нижи и мање телесне масе и тиме је и БМИ мањи, као и обими трбуха и грудног коша, што значи да су мршавији с мање

поткожног масног ткива, док су испитаници контролне групе с већом телесном масом и већим параметрима обима трбуха и груди, што значи да су крупнији и с већом количином поткожног масног ткива, што се такође може видети и на основу вредности аритметичких средина из табела 18 и 19 (стр 148 и 153).

У финалном мерењу морфолошких варијабли испитаника својство сваког субузорка групе највише дефинише дужина руке, јер је допринос обележја карактеристикама 26.63%, затим следе остали параметри морфолошког простора, али је статистичка значајност постигнута само код параметара телесна маса (68%), БМИ (.38%), дужина ноге (15.39%), распон руку (6.46%) и ширина рамена (.53%). Затим следе и остали морфолошки параметри, дијаметар колена (10.58%), седећа висина (5.41%), обим надлактице (4.05%), дијаметар ручног зглоба (2.64%), обим натколенице (2.33%), телесна висина (2.10%), обим потколенице (1.48%), ширина шаке (1.40%), средњи обим грудног коша (.94%), дијаметар лакта (.44%) и обим трбуха (.25%).

На основу вредности хомогености 90.50% (већа), може се рећи да карактеристике експерименталне групе има 57 од 63 испитаника, то значи да 6 испитаника има карактеристике друге групе, а не карактеристике своје групе. Карактеристике контролне групе има 54 од 61 испитаник, јер је хомогеност 88.50% (већа) и 7 испитаника има друге карактеристике, а не своје групе. Тиме се за испитаника чије су карактеристике сличне карактеристикама експерименталне групе, а непозната је њихова припадност групи, може са поузданошћу од 90.50% очекивати да припада баш експерименталној групи, односно могуће је извршити прогнозу с одређеном поузданошћу, јер су групе случајно формиране на почетку истраживачког процеса.

На основу резултата из Табеле 24 за финално мерење морфолошких варијабли испитаника може се рећи да:

- **експериментална група** има следећа својства: мања телесна маса и БМИ, већа седећа висина, дужина руке, мањи дијаметар ручног зглоба, мања висина тела, већа ширина рамена и шаке, дужина ноге, дијаметар колена, већи распон руку, обими натколенице, надлактице, подлактице, грудног коша, трбуха, мањи обим потколенице, иста вредност дијаметра ручног зглоба.



- **контролна група** има следећа својства: већа телесна маса и БМИ, већа седећа висина, дужина руке, већи дијаметар ручног зглоба, већа висина тела, мања ширина рамена и шаке, дужина ноге, дијаметар колена, мањи распон руку, обими натколенице, надлактице, подлактице, грудног коша, трбуха, већи обим потколенице, иста вредност дијаметра ручног зглоба.

У финалном мерењу испитаници експерименталне групе су нижи и мање телесне масе и тиме је и БМИ мањи, као и обими трбуха и грудног коша, што значи да су мршавији с мање поткожног масног ткива, док су испитаници контролне групе с већом телесном масом и већим параметрима обима трбуха и груди, што значи да су крупнији и с већом количином поткожног масног ткива, што се такође може видети и на основу вредности аритметичких средина из табела 18 и 19 (стр. 148 и 153).

Након утврђивања статистички значајних разлика у морфолошким параметрима, ефеката програмираног физичког вежбања, интервала поверења коригованих аритметичких средина да би се утврдила статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе у иницијалном мерењу и утврђивања статистички значајних разлика у финалном мерењу може се израчунати Махаланобисова дистанца између група испитаника на основу које се добија још један показатељ сличности или разлика. У Табели 25 приказана је Махаланобисова дистанца између испитаника експерименталне и контролне групе у морфолошком простору у финалном мерењу.

**Табела 25 Дистанца (Махаланобисова) између група испитаника у морфолошком простору у финалном мерењу**

	Експериментална група	Контролна група
Експериментална група	.00	1.58
Контролна група	1.58	.00

Рачунањем Махаланобисове дистанце између група испитаника добија се још један показатељ сличности или разлика. Дистанце различитих простора могу се упоређивати. Дистанце из Табеле 25 указују да је растојање између група испитаника експерименталне и контролне групе веће у односу на растојања унутар група, што значи да је након реализованог програмираног физичког вежбања дошло до већих разлика у вредностима

морфолошких параметара између експерименталне и контролне групе, него што се разликују постигнуте вредности параметара унутар самих група.

Посматрајући вредности Махаланобисове дистанце из Табеле 14, која износи 1.90, може се закључити да је растојање између група испитаника експерименталне и контролне групе у моторичком простору веће у односу на растојање између група испитаника експерименталне и контролне групе у морфолошком простору 1.58 (Табела 25), што значи да је након реализованог програмираног физичког вежбања дошло до већих разлика у постигнутим резултатима моторичких тестова између експерименталне и контролне групе у финалном мерењу, него у морфолошким параметрима. Испитаници експерименталне и контролне групе се више разликују у моторичким способностима након програмираног физичког вежбања него у морфолошким карактеристикама, што значи да су морфолошки параметри више условљени факторима раста и развоја него факторима средине, у овом случају физичким вежбањем.

### **5.3. Основни статистички параметри моторичког простора испитаница у иницијалном и финалном мерењу у односу на групе**

Након спроведеног истраживања приступило се статистичкој обради и анализи података. Одређени су основни статистички параметри за моторички простор испитаница експерименталне и контролне групе: централни и дисперзиони параметри, мере асиметрије и спљоштености, који репрезентују групе и усмеравају на могућност примене параметријских поступака.

У Табели 26 приказани су дескриптивни параметри моторичког простора испитаница експерименталне групе у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 26**    **Дескриптивни статистички параметри моторичког простора испитаница експерименталне групе у иницијалном и финалном мерењу**

Si	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p- KS	
KOPA	14.02	4.73	7.7	31.5	33.77	12.77	15.28	1.02	1.61	.516
PSED	86.75	11.15	64.0	108.0	12.85	83.80	89.71	.00	-.98	.826
SDALJ	77.93	21.64	38.0	125.0	27.77	72.19	83.67	.36	-.52	.571
T20M	5.70	.73	4.1	7.3	12.88	5.50	5.89	.27	-.25	.522
DZNO	6.47	.92	5.0	10.4	14.19	6.23	6.72	1.58	4.34	<b>.056</b>
4X5M	10.18	1.09	7.6	12.6	10.71	9.89	10.47	-.11	.04	.834
HORC	2.39	1.62	.0	6.0	68.02	1.96	2.82	.37	-.53	.127
KLSTO	1.37	1.14	.0	3.0	83.58	1.07	1.67	.18	-1.37	<b>.036</b>
PERL	5.16	2.08	1.0	9.0	40.27	4.61	5.71	.19	-.87	.319
Sf	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p- KS	
KOPA	11.11	3.45	5.9	21.2	31.06	10.19	12.02	.94	.54	<b>.058</b>
PSED	90.88	9.37	65.0	110.0	10.31	88.39	93.36	-.26	-.35	.636
SDALJ	94.82	25.20	56.0	188.0	26.58	88.13	101.50	1.59	4.14	.091
T20M	5.02	.54	3.6	6.2	10.73	4.88	5.17	-.21	.10	.829
DZNO	6.22	.95	4.6	9.9	15.24	5.97	6.47	1.40	2.96	.183
4X5M	7.98	1.27	5.9	12.3	15.94	7.64	8.32	.73	.82	.612
HORC	2.86	1.85	.0	6.0	64.56	2.37	3.35	.12	-1.06	<b>.036</b>
KLSTO	1.86	.77	.0	3.0	41.20	1.66	2.06	-.24	-.32	<b>.004</b>
PERL	8.16	2.43	3.0	12.0	29.74	7.51	8.80	-.16	-.53	.217

Наромена: вредности асиметрије и спљоштености у интервалу од  $-.04$  до  $.04$  нису дискутоване

На основу дескриптивних параметара из Табеле 26, посматрајући аритметичке средине (Mean) моторичких варијабли испитаница у иницијалном и финалном мерењу може се рећи да су испитанице експерименталне групе након спроведеног програмираног физичког вежбања постигле нумерички гледано боље резултате у тестовима снаге, брзине, координације, прецизности, гipкости и манипулативне спретности руку. Тестирање нормалности дистрибуције (p-KS) моторичких варијабли за испитанице експерименталне групе указује да постоји статистичко значајно одступање добијене дистрибуције од теоријске у иницијалном мерењу у тестовима дизање и ношење и котрљање лоптице испод столице, а у финалном мерењу у тестовима котрљање лоптице испод столице и координација с палицом, а тиме се може рећи да је дискриминативност мерења код експерименталне групе добра. Статистички значајно одступање добијене дистрибуције од теоријске у иницијалном мерењу постоји у тесту котрљање лоптице испод столице у иницијалном и финалном мерењу, јер припада непараметријском тесту у којем су добијени категоријални подаци. Ова варијабла има изразито неправилну дистрибуцију која статистички значајно одступа од нормалне дистрибуције. У односу на испитанице, код

испитаника у иницијалном мерењу до одступања од нормалне дистрибуције дошло је и код теста ређање перлица на жици, који припада такође непараметријској групи тестова.

У иницијалном мерењу веће вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хетерогеност експерименталне групе испитаница у тестовима координација са палицом, и скок удаљ из места, што показује да испитанице у тестовима координације и експлозивне снаге ногу имају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и веће распршење резултата. Код тестова гађање хоризонталног циља лоптицом, котрљање лоптице испод столице и ређање перли на жици за процену прецизности и манипулативне спретности руку постигнути су различити резултати који не припадају само једној граничној вредности фреквенција. Мање вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хомогеност обележја у следећим тестовима: претклон у седу разножном, трчање на 20 м, дизање и ношење, чунасто трчање, што показује да испитанице у тестовима гипкости, брзине и агилности немају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и распршење резултата, тиме је већа груписаност резултата око аритметичке средине, односно да су постигле приближно исте резултате у наведеним тестовима и да се не разликују значајно. У финалном мерењу код испитаница експерименталне групе хетерогеност и хомогеност резултата је остала непромењена у односу на иницијално мерење.

У иницијалном мерењу повећане вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да је расподела *негативно асиметрична*, а то значи да крива расподеле резултата нагиње ка већим вредностима, односно да има више већих вредности у односу на нормалну расподелу код теста скок удаљ из места, што показује да су испитанице биле боље у тесту експлозивне снаге ногу. Код тестова гађање хоризонталног циља, котрљање лоптице испод столице за процену прецизности, с обзиром на то да се ради о квалитативним вредностима, постигнути су бољи резултати. Закривљеност дистрибуције у варијаблама координација с палицом, трчање на 20 м и дизање и ношење указује на негативну асиметрију, али се ради о инверзној матрици, те се расподела лошијих резултата може приписати већим вредностима (време у секундама) и тиме су испитанице експерименталне групе у датим тестовима координације, брзине и агилности постигле слабије резултате у иницијалном мерењу. Ови резултати се могу тумачити полним карактеристикама. У многим

истраживањима страних и наших аутора наизлази се на мишљење да су дечаци супериорнији у односу на девојчице у моторичким способностима и да су дечаци имали боље резултате у тестовима за процену координације, снаге и брзине, а девојчице у тестовима за процену гipкости, алтернативних покрета и равнотеже (Планиншец, 1995; Кулић, 2005; Бала, Поповић и Сабо, 2006). Смањена вредност Скјуниса ( $sk$ ) указује да је расподела *позитивно асиметрична*, а то значи да крива расподеле резултата нагиње ка мањим вредностима, односно да има више мањих вредности у односу на нормалну расподелу само у једном тесту чунасто трчање, односно у тесту агилности, али с обзиром да се ради о тесту брзине мање вредности означавају боље резултате, што значи да су испитанице у овом тесту имале боље вредности. Вредности скјуниса показују да су испитанице у финалном мерењу код мањег броја тестова имале слабије резултате у односу на иницијално мерење, а то значи да је дошло до позитивних ефеката програмираног физичког вежбања на развој моторичких способности. Вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да расподела није асиметрична у иницијалном мерењу у тесту претклон у седу разножно, односно да се ради о нормалној расподели резултата, што се могло и претпоставити јер је у питању гipкост која је израженија код женског пола (Берар, 2005; Косинац, Катић, 1999; Бала и Крнета, 2006).

У иницијалном мерењу позитивне вредности Куртозиса ( $ku$ ) указују да је крива издужена у следећим тестовима: координација с палицом, дизање и ношење, чунасто трчање, што показује већу хомогеност резултата и груписаност око аритметичке средине у тестовима координације тела, агилности, док негативне вредности Куртозиса ( $ku$ ) указују да је крива спљоштена у тестовима гipкости и експлозивне снаге тј. у тестовима претклон у седу разножном, скок удаљ из места и трчање на 20 м, где резултати показују хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину. Код тестова гађање хоризонталног циља, котрљање лоптице испод столице и ређање перли на жици, за процену прецизности и манипулативне спретности руку испитаници су постигли нумерички гледано сличније резултате, односно фреквенције јер се ради о категоријалним подацима. Вредности куртозиса указују да су испитанице у иницијалном мерењу биле хомогеније по резултатима у тестовима који захтевају веће ангажовање ЦНС-а, док су у тестовима снаге и брзине постигле нумерички приближно исте резултате. На

основу вредности куртозиса може се закључити да се испитанице и у финалном мерењу више разликују у тестовима гипкости, прецизности и манипулативне спретности руку, што захтева веће ангажовање когнитивних способности и виши ниво зрелости нервног система (Гајић, 1985).

На основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да се испитанице експерименталне групе унутар групе нумерички гледано разликују по постигнутим резултатима. Девојчице експерименталне групе су постигле нумерички гледано слабије резултате у тестовима брзине, снаге, координације тела и агилности, док су бољи резултати постигнути у тестовима који су повезани са сазревањем нервног система и локомоторног апарата и то у тестовима гипкости, манипулативне спретности руку и прецизности. Већу хомогеност резултата и груписаност око аритметичке средине испитанице експерименталне групе постигле су у иницијалном и финалном мерењу у тестовима координације тела, агилности, брзине, а у тестовима гипкости, прецизности, експлозивне снаге и манипулативне спретности руку хетерогеност групе односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину.

У Табели 27 приказани су дескриптивни параметри моторичког простора испитаница контролне групе у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 27**    **Дескриптивни статистички параметри моторичког простора испитаница контролне групе у иницијалном и финалном мерењу**

Si	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p-KS	
<b>KOPA</b>	13.20	3.94	5.9	24.4	29.86	12.19	14.22	.36	-.28	.680
<b>PSED</b>	82.35	9.87	60.0	100.0	11.98	79.80	84.90	-.35	-.36	.999
<b>SDALJ</b>	81.50	17.31	39.0	120.0	21.24	77.03	85.97	-.13	-.45	.971
<b>T20M</b>	5.32	.71	4.3	8.6	13.35	5.14	5.50	1.96	6.50	.494
<b>DZNO</b>	6.60	.76	4.5	9.5	11.51	6.40	6.80	1.19	4.14	.083
<b>4X5M</b>	9.81	1.37	5.2	12.0	13.94	9.46	10.16	-1.05	1.27	.912
<b>HORC</b>	1.67	1.51	.0	5.0	90.87	1.27	2.06	.64	-.46	.078
<b>KLSTO</b>	1.48	1.14	.0	3.0	77.01	1.19	1.78	.01	-1.39	.063
<b>PERL</b>	5.92	2.80	.0	12.0	47.33	5.19	6.64	-.25	-.52	.945
Sf	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p-KS	
<b>KOPA</b>	13.20	4.20	7.5	26.0	31.80	12.12	14.29	.67	.02	.441
<b>PSED</b>	83.55	11.82	50.0	110.0	14.14	80.50	86.60	-.87	.97	.803
<b>SDALJ</b>	89.52	14.33	49.0	120.0	16.01	85.81	93.22	-.63	.65	.576
<b>T20M</b>	5.25	.75	4.2	8.1	14.34	5.06	5.45	1.74	4.56	.188
<b>DZNO</b>	6.65	.98	4.3	8.9	14.68	6.40	6.90	.19	.13	.937
<b>4X5M</b>	8.80	1.18	6.2	12.6	13.47	8.49	9.10	.50	.48	.572
<b>HORC</b>	2.25	1.63	.0	5.0	72.56	1.83	2.67	.32	-1.00	<b>.045</b>
<b>KLSTO</b>	1.62	.96	.0	3.0	59.28	1.37	1.86	-.10	-.92	<b>.026</b>
<b>PERL</b>	6.57	2.57	.0	12.0	39.19	5.90	7.23	-.24	-.51	.494

На основу дескриптивних параметара из Табеле 27, посматрајући аритметичке средине (Mean) моторичких варијабли испитаница у иницијалном и финалном мерењу, може се рећи да су испитанице контролне групе након спроведеног истраживања и редовне наставе физичког васпитања по плану и програму постигле нумерички гледано боље резултате у тестовима снаге, брзине, прецизности, гипкости и манипулативне спретности руку, док у тесту за процену координације није дошло до промена, а нумерички гледано слабији резултати су постигнути у тесту агилности. Тестирање нормалности дистрибуције (p-KS) моторичких варијабли за испитанице контролне групе указује да не постоји статистички значајно одступање добијене дистрибуције од теоријске у иницијалном мерењу у примењеним тестовима, а тиме се може рећи да је дискриминативност мерења код контролне групе испитаница добра, а у финалном мерењу постоји одступање у тестовима котрљање лоптице испод столице и гађање хоризонталног циља лоптицом. Статистички значајно одступање добијене дистрибуције од теоријске у иницијалном мерењу постоји у тестовима котрљање лоптице испод столице и гађање хоризонталног циља лоптицом у финалном мерењу, јер припадају непараметријским тестовима у којима

су добијени категоријални подаци. Ове варијабле имају изразито неправилну дистрибуцију која статистички значајно одступа од нормалне дистрибуције.

У иницијалном мерењу веће вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хетерогеност контролне групе испитаница у тестовима координација с палицом и скок удаљ из места, што показује да испитанице у тестовима координације и експлозивне снаге ногу имају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и веће распршење резултата. У тестовима за процену прецизности и манипулативне спретности руку, гађање хоризонталног циља, котрљање лоптице испод столице и ређање перли на жици постигнуте су различите фреквенције, односно испитанице контролне групе се нумерички гледано разликују у наведеним тестовима. Мање вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хомогеност обележја у следећим тестовима: претклон у седу разножном, трчање на 20 м, дизање и ношење, чунасто трчање, што показује да испитанице контролне групе у тестовима гипкости, брзине и агилности немају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и распршење резултата, тиме је већа груписаност резултата око аритметичке средине, односно да су постигле приближно једнаке резултате у наведеним тестовима и да се не разликују значајно на иницијалном мерењу. Хомогеност резултата у тестовима гипкости, агилности и брзине условљени су карактеристикама локомоторног апарата девојчица и њиховим моторичким развојем. На основу резултата у финалном мерењу хомогеност и хетерогеност је остала код истих тестова иста као у иницијалном мерењу, изузев код теста скок удаљ из места, где је дошло до смањења коефицијента варијације и сличних резултата код испитаница у финалном мерењу, и мањег распршења резултата у односу на аритметичку средину.

У иницијалном мерењу повећане вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да је расподела *негативно асиметрична*, а то значи да крива расподеле резултата нагиње ка већим вредностима, односно да има више већих вредности у односу на нормалну расподелу. Закривљеност дистрибуције у варијаблама координација с палицом, трчање на 20 м и дизање и ношење указује на негативну асиметрију, али се ради о инверзној матрици, те се расподела лошијих резултата може приписати већим вредностима (време у секундама) и тиме су испитанице контролне групе у датим тестовима координације, брзине и агилности постигле слабије резултате у иницијалном мерењу. Код теста гађање хоризонталног циља



испитанице су постигле боље резултате у иницијалном мерењу. Смањена вредност Скјуниса ( $sk$ ) указује да је расподела *позитивно асиметрична*, а то значи да крива расподеле резултата нагиње ка мањим вредностима, односно да има више мањих вредности у односу на нормалну расподелу у тестовима претклон у седу разножном, скок удаљ из места и ређање перли на жици, односно да су биле слабије у тестовима гипкости, експлозивне снаге и манипулативне спретности руку, док су у тесту чунасто трчање, с обзиром на то да се ради о тесту брзине и да мање вредности означавају боље резултате, испитанице имале боље вредности. У финалном мерењу вредности скјуниса показују да су испитанице контролне групе постигле нумерички гледано сличне резултате у тестирањима варијаблима као и у иницијалном мерењу. Вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да расподела није асиметрична у иницијалном мерењу у тесту котрљање лоптице испод столице, односно да се ради о нормалној расподели резултата, јер се ради о категоријалним подацима. Ове варијабле имају изразито неправилну дистрибуцију која статистички значајно одступа од нормалне дистрибуције. Овај податак показује да је координација израз међусобног деловања ЦНС-а и скелетне мускулатуре у извођењу сврсисходног моторичког акта. Што је већи квалитет координације то се директније, лакше и прецизније постиже циљ кретања и покрети су гипкији, економичнији, па је и енергетска потрошња мања. У координацији посебно високе захтеве представља прецизност, која подразумева координирано извођење моторичког задатка с гађањем (Берар, 2005:51-52).

У иницијалном мерењу позитивне вредности Куртозиса ( $ku$ ) указују да је крива издужена у следећим тестовима: трчање на 20 м, дизање и ношење и чунасто трчање, што показује већу хомогеност резултата и груписаност око аритметичке средине у тестовима брзине, агилности, док негативне вредности Куртозиса ( $ku$ ) указују да је крива спљоштена у тестовима гипкости, прецизности, експлозивне снаге доњих екстремитета и манипулативне спретности руку: координација с палицом, претклон у седу разножном, скок удаљ из места, гађање хоризонталног циља, котрљање лоптице испод столице, ређање перли на жици, где резултати показују хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину. Вредности куртозиса указују да су испитанице у иницијалном мерењу биле хомогеније, односно по резултатима сличније у тестовима који захтевају мање ангажовање ЦНС-а. На основу вредности куртозиса може се закључити да

се испитанице и у финалном мерењу више разликују у тестовима гipкости, прецизности и манипулативне спретности руку, а да су у тестовима снаге, брзине и координације постигле нумерички гледано сличне резултате у иницијалном и финалном мерењу.

На основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да се испитанице контролне групе унутар групе разликују по постигнутим резултатима. Већу хомогеност резултата и груписаност око аритметичке средине су постигле у иницијалном и финалном мерењу у тестовима координације тела, агилности, брзине и експлозивне снаге доњих екстремитета, а у тестовима гipкости, прецизности и манипулативне спретности руку хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину. Ови резултати показују да су испитанице нумерички гледано сличне резултате постигле у тестовима за процену брзине, агилности, снаге и координације тела, односно да се оне међусобно не разликују у великој мери, док су нумеричке разлике у тестовима прецизности, гipкости и манипулативне спретности руку више изражене. Постигнути резултати у одређеним тестовима условљени су карактеристикама женског пола, што је у складу с резултатима истраживања у којима су испитанице постизале боље резултате у гipкости и прецизности (Бала и сар., 2009; Мраковић и Катић., 1992; Косинац и Катић, 1999).

### **5.3.1. Анализа разлике између испитаница експерименталне и контролне групе у моторичком простору у финалном мерењу**

Након анализе дескриптивних статистичких параметара приступило се провери постављених хипотеза које се односе на утврђивање статистички значајних разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу моторичких варијабли и ефикасности реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи. На основу вредности дескриптивне статистике добијено је да су испитанице експерименталне групе постигле нумерички гледано боље резултате у свим тестираним варијаблама (координација с палицом, дизање и ношење, трчање на 20 м, гађање хоризонталног циља лоптицом, ређање перлица на жици, претклон у седу разножном, котрљање лоптице испод столице, скок удаљ из места, чунасто трчање 4 x 5 м)

у односу на испитанице контролне групе у иницијалном и у финалном мерењу и да је разлика повећана у финалном мерењу, нумерички гледано, у корист експерименталне групе, пре свега у тестовима за процену прецизности, координације и манипулативне спретности руку. Након констатације да постоје разлике између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу у тестирањим варијаблима потребно је утврдити да ли су те разлике статистички значајне на нивоу .05 и у корист које групе.

Да би се утврдили ефекти програмираног физичког вежбања у моторичком простору експерименталне групе примењена је Мултиваријантна анализа коваријансе (Mancova), која се у кинезиолошким истраживањима користи за анализирање ефеката одређених програма физичког васпитања. Мултиваријантном анализом коваријансе неутралишу се значајне разлике у иницијалном мерењу између група и утврђују се реални ефекти програма, јер се мултиваријантном анализом варијансе установе статистички значајне разлике у иницијалном и финалном мерењу, али се не добија податак о реалном напредовању или заостајању анализираних способности или карактеристика.

У Табели 28 приказани су резултати Мултиваријантне анализе коваријансе испитаница експерименталне и контролне групе у моторичком простору, односно статистичка значајност разлике између испитаница у финалном мерењу.

**Табела 28**    **Значајност разлике између испитаница експерименталне и контролне групе у моторичком простору у иницијалном и финалном мерењу**

	<b>n</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>MANCOVA</b>	9	9.775	.000

Како је ниво значајности  $p = .000$ , на основу резултата из Табеле 28, може се закључити да постоје статистички значајне разлике на нивоу значајности .05 између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу моторичких варијабли и потврђује се позитиван ефекат реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој моторичких способности.

Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаница експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења потребно је одредити моторичке

варијабле које су допринеле статистички значајним разликама између група. На овај начин се испитанице изједначавају по варијаблама у иницијалном мерењу и елиминацијом утицаја других фактора добија се ефекат физичког вежбања на варијабле у финалном мерењу. Униваријантном анализом коваријансе (ANCOVA) утврђују се варијабле које су довеле до статистички значајних разлика у финалном мерењу између испитаница експерименталне и контролне групе, и у корист које групе (Табела 29).

**Табела 29 ANCOVA - Значајност разлике између групе испитаница у моторичком простору у финалном мерењу**

варијабле	Mean		Интервал		Mean	Mean	F	p
	(кориговано)		поверења					
	SI - E	SI - K	E	K	SF - E	SF - K		
<b>KOPA</b>	10.89	13.41	-4.25	-2.00	11.11	13.20	21.224	<b>.000</b>
<b>PSED</b>	89.37	84.98	2.37	8.75	90.88	83.55	7.540	<b>.007</b>
<b>SDALJ</b>	96.08	88.32	2.59	12.70	94.82	89.52	7.091	<b>.009</b>
<b>T20M</b>	4.94	5.33	-.46	-.05	5.02	5.25	15.856	<b>.000</b>
<b>DZNO</b>	6.25	6.62	-.54	.04	6.22	6.65	4.759	<b>.031</b>
<b>4X5M</b>	7.93	8.85	-1.06	-.27	7.98	8.80	18.755	<b>.000</b>
<b>HORC</b>	2.72	2.39	-.14	1.24	2.86	2.25	1.091	.299
<b>KLSTO</b>	1.86	1.61	.15	.74	1.86	1.62	2.210	.140
<b>PERL</b>	8.29	6.44	.28	1.65	8.16	6.57	19.357	<b>.000</b>

Да би се утврдиле статистички значајне разлике у моторичким варијаблама и ефекат програмираног физичког вежбања између експерименталне и контролне групе испитаница у иницијалном мерењу, потребно је урадити интервал поверења коригованих аритметичких средина и утврдити да ли су те разлике остале у финалном мерењу. На основу вредности аритметичких средина из Табеле 29 може се видети да су испитанице експерименталне групе у финалном мерењу постигле нумерички гледано боље резултате у односу на испитанице контролне групе у свим моторичким тестовима: координација с палицом, претклон у седу разножном, скок удаљ из места, трчање на 20 м, чунасто трчање, котрљање лоптице испод столице, ређање перли на жици. Настале нумеричке разлике у корист експерименталне групе нису све статистички значајне на нивоу .05. Посматрајући вредности кориговане аритметичке средине у иницијалном мерењу и аритметичке средине у финалном мерењу код експерименталне групе испитаница може се видети да је до

побољшања након реализованог програмираног физичког вежбања дошло у тестовима за процену гipкости (претклон у седу разножно) и агилности (дизање и ношење) и она се могу приписати примени програма, јер су разлике које су постојале у иницијалном мерењу побољшане у финалном мерењу. У тестовима за процену координације (координација с палицом), брзине (трчање на 20 м), агилности (чунасто трчање 4 x 5 м) и експлозивне снаге (скок удаљ из места) код експерименталне групе разлике у иницијалном и финалном мерењу постоје на основу вредности аритметичких средина, али на основу кориговане аритметичке средине може се видети да настале разлике нису резултат програмираног физичког вежбања, већ се могу тумачити генетском условљеношћу ових моторичких способности. Код тестова за процену манипулативне спретности руку (ређање перлица на жицу) и прецизности (котрљање лоптице испод столице и гађање хоризонталног циља лоптицом) програмирано физичко вежбање је утицало на побољшање прецизности гађањем, док се напредак у развоју манипулативне спретности руку не може приписати примењеном програму, док су се вредности аритметичких средина резултата код теста гађање хоризонталног циља лоптицом задржале на истом нивоу.

Код испитаница контролне групе након реализованог редовног програма на основу вредности аритметичких средина у финалном мерењу и коригованих аритметичких средина у иницијалном мерењу може се видети да није дошло до развоја гipкости (претклон у седу разножно), агилности (дизање и ношење) и код теста координације (координација с палицом) задржале су се нумерички исте вредности. С обзиром да су ове моторичке способности условљене физичким вежбањем може се закључити да редовно физичко вежбање не утиче у довољној мери на наведене способности. Код брзине (трчање на 20 м), агилности (чунасто трчање 4 x 5 м) и експлозивне снаге (скок удаљ из места) у односу на иницијално мерење испитанице контролне групе су нумерички гледано постигле боље резултате, односно разлике које су постајале на иницијалном мерењу побољшане су у финалном и то се може тумачити генетским диспозицијама ових моторичких способности. Код тестова за процену манипулативне спретности руку (ређање перлица на жицу) и прецизности (котрљање лоптице испод столице и гађање хоризонталног циља лоптицом) разлике које су постојале на иницијалном мерењу задржале су се и на финалном мерењу и под утицајем редовног физичког вежбања дошло је до побољшања у постигнутим

результатима у тестовима ређање перлица на жици и котрљање лоптице испод столице, изузев код теста гађање хоризонталног циља лоптицом.

На основу вредности нивоа значајности ( $p=.05$ ) из Табеле 29, може се закључити да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаница у финалном мерењу у корист експерименталне групе у следећим тестовима: координација с палицом, дизање и ношење, трчање на 20 м, ређање перлица на жици, претклон у седу разножном, скок удаљ из места, чунасто трчање 4 x 5 м. У финалном мерењу на основу приказаних резултата у Табели 29 је добијено да је ниво значајности  $p>.05$  код моторичких варијабли котрљање лоптице испод столице (.140) и гађање хоризонталног циља лоптицом (.299), што значи да нема статистички значајних разлика на нивоу значајности .05. Код теста гађање хоризонталног циља лоптицом ради се о категоријалним подацима који немају правилну расподелу. Након примене програмираног физичког вежбања у експерименталној групи испитаница значајно су побољшане координација, агилност и гipкост, као и брзина, експлозивна снага и прецизност које су више условљене факторима раста и развоја.

Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у моторичком простору потребно је дефинисати карактеристике испитаница и одредити припадност групи. Овај поступак захтева примену дискриминативне анализе која не води рачуна само о квантитативним величинама појединих варијабли, већ и о њиховим међусобним односима.

У Табели 30 приказани су резултати дискриминативне анализе за утврђивање разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у моторичком простору.

**Табела 30 Дискриминативна анализа – финално мерење - моторички простор**

	<b>n</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>DISKRIMINATIVNA</b>	9	13.134	.000

На основу резултата из Табеле 30 може се закључити да постоји статистички значајна разлика и јасно дефинисана граница између група испитаница у моторичком

простору како је ниво значајности  $p = .000$  за свих 9 синтетизованих обележја моторичког простора. Испитанице експерименталне и контролне групе се статички значајно разликују и постоје јасно дефинисане границе у тестовима координације тела, гipкости, прецизности, брзине, агилности и манипулативне спретности руку, односно у свим тестираним варијаблама: координација с палицом, котрљање лоптице испод столице, претклон у седу разножном, чунасто трчање, дизање и ношење, гађање хоризонталног циља, скок удаљ из места, трчање на 20 м, ређање перли на жици. Овим податком прихвата се део хипотезе  $H_4$  која гласи "Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаница у финалном мерењу у простору моторичких способности, у корист експерименталне групе" у већини моторичких тестова.

Утврђивањем нивоа значајности, односно статистички значајних разлика и јасно дефинисаних граница између група потребно је одредити дискриминативне варијабле које највише доприносе дефинисаним границама. То се добија на основу дискриминативних коефицијената између испитаница експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у моторичком простору, који су приказани у Табели 31.

**Табела 31 Коефицијент дискриминације између експерименталне и контролне групе испитаница у моторичком простору у финалном мерењу**

Варијабле моторичког простора	коефицијент дискриминације Е-К
PERL	.132
PSED	.090
KOPA	.078
T20M	.050
SDALJ	.029
HORC	.012
DZNO	.004
4X5M	.001
KLSTO	.001

Добијањем вредности коефицијената дискриминације (Табела 31) одређује се статистичка значајност сваке дискриминативне варијабле у дискриминацији групе испитаница на основу примењеног система варијабли. Успоставља се хијерархија варијабли по јачини дискриминације и на основу добијених вредности може се закључити да је ниво значајности дискриминативне прве варијабле највећи, а када се изузме прва добија се друга варијабла и тако до последње. Највећи допринос дискриминацији између

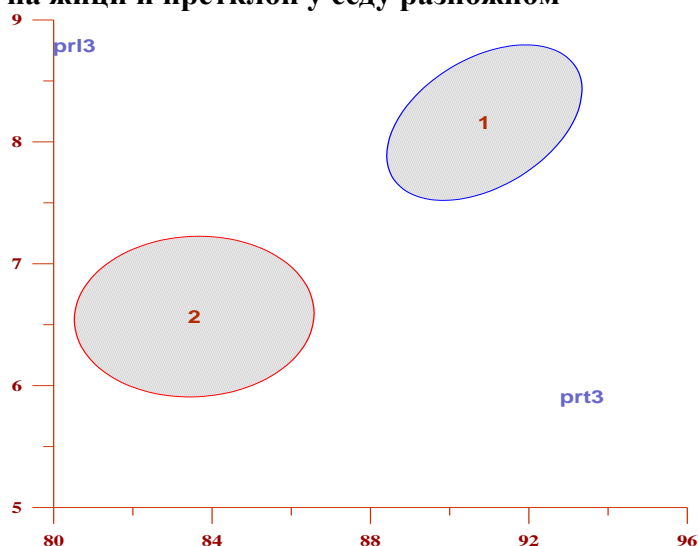
група испитаница у моторичким способностима у финалном мерењу даје тест ређање перли на жици (.132), а то значи да је у овом тесту највећа разлика између добијених резултата испитаница након финалног мерења. Након прве варијабле следе тестови по величини дискриминативног коефицијента: претклон у седу разножном (.090), координација с палицом (.078), трчање на 20 м (.050), скок удаљ из места (.029), гађање хоризонталног циља (.012), дизање и ношење (.004), чунасто трчање (.001) и котрљање лоптице испод столице (.001). Код испитаница експерименталне групе програмирано физичко вежбање је највише допринело развоју манипулативне спретности руку, затим гipкости, координацији тела, брзини, експлозивне снаге, агилности, а најмање прецизности. Испитанице експерименталне групе након програмираног физичког вежбања највише се разликују у моторичким способностима за које у овом узрасту постоје морфофункционалне и психофизиолошке основе (манипулативна спретност руку, гipкост, координација), а у варијаблама које захтевају испољавање прецизности, снаге и брзине имају сличније резултате, односно не разликују се значајно с обзиром да моторичке акције које изискују прецизност покрета типа бацање лопте у циљ или обарање чуњева зависе од способности тачне процене просторних и временских захтева датог кретног задатка и процене оптималне снаге и брзине којом се мора деловати (Крагујевић, 2005:91).

На основу графичког приказа елипси вредности (интервала поверења) коригованих аритметичких средина из Табеле 29 могуће је уочити међусобни положај и карактеристику сваке од две групе испитаника (експериментална група (1), контролна група (2)) у односу на 2 најдискриминативнија обележја процене моторичких способности у финалном мерењу из Табеле 31 следећих тестова: ређање перли на жици (pr13) и претклон у седу разножном (prt3).

Графикон 3 приказује елипсе (интервале поверења) коригованих аритметичких средина између испитаница експерименталне и контролне групе у тестовима ређање перли на жици и претклон у седу разножном.



**Графикон 3 Елипсе (интервала поверења) групе испитаница код варијабли ређање перли на жици и претклон у седу разножном**



Легенда: експериментална група (1); контролна група (2); ређање перли на жици (prl3); претклон у седу разножно (prt3)

На графикону 3 апсциса (хоризонтална оса) је претклон у седу разножно (prt3), а ордината (вертикална оса) је ређање перли на жици (prl3). Могуће је запазити да у односу на претклон у седу разножно (prt3) (гипкост), експериментална група (1) има највећу вредност процене моторичке способности, а најмању вредност има контролна група (2). У односу на ређање перли на жици (манипулативна спретност руку), контролна група (2) има најмању вредност процене моторичке способности, а највећу вредност има експериментална група (1). Манипулативна спретност руку је компонента физичке способности која се испољава способношћу баратања одређеним предметима, а условљена је координационим могућностима ЦНС-а и способношћу локомоторног апарата, пре свега покретљивошћу зглобова. Испитанице експерименталне групе се највише разликују у постигнутим резултатима у тестовима за процену гипкости и манипулативне спретности руку које зависе пре свега од спољашњих фактора (физичког вежбања), а мање су условљене генетским диспозицијама.

### 5.3.2. Карактеристике група испитаница у односу на моторичке варијабле

Дефинисањем основних дескриптивних статистичких параметара, утврђивањем статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе, као и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у моторичком простору, могу се дефинисати карактеристике група испитаница по редоследу степена дискриминације. У Табели 32 приказани су резултати хомогености и доприноса обележја карактеристикама за моторичке способности испитаница у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 32 Карактеристике и хомогеност група испитаница у моторичком простору у иницијалном и финалном мерењу**

тестови	ESi	KSi	dpr %	тестови	ESf	KSf	dpr %
PSED	veće* <sup>1</sup>	manje	27.603	PSED	veće* <sup>1</sup>	manje	31.739
T20M	veće* <sup>1</sup>	manje	23.306	PERL	veće* <sup>1</sup>	manje	8.696
HORC	veće* <sup>1</sup>	manje	21.322	KOPA	manje	veće* <sup>1</sup>	6.087
DZNO	manje	veće	8.264	4X5M	manje	veće* <sup>1</sup>	5.652
4X5M	veće	manje	2.645	HORC	veće* <sup>1</sup>	manje	3.913
PERL	manje	veće	2.479	DZNO	manje	veće* <sup>1</sup>	2.609
KOPA	veće	manje	1.818	SDALJ	veće	manje	1.304
KLSTO	manje	veće	.165	T20M	manje	veće* <sup>1</sup>	.435
SDALJ	manje	veće	.000	KLSTO	veće	manje	.000
<b>n/m</b>	<b>42/57</b>	<b>46/60</b>		<b>n/m</b>	<b>45/57</b>	<b>48/60</b>	
<b>%</b>	<b>73.68</b>	<b>76.67</b>		<b>%</b>	<b>78.95</b>	<b>80.00</b>	

*хмг - хомогеност; дпр % - допринос обележја карактеристикама*

На основу Табеле 32 може се закључити да у иницијалном мерењу моторичких варијабли својство сваког субузорка групе највише дефинише претклон у седу разножном, јер је допринос обележја карактеристикама 27.60%, а затим следе тестови: трчање на 20 м (23.31%), гађање хоризонталног циља (21.32%), дизање и ношење (8.26%), чунасто трчање (2.64%), ређање перли на жици (2.48%), координација с палицом (1.82%), котрљање лоптице испод столице (.17%) и скок удаљ из места (.00%). Испитанице експерименталне и контролне групе у иницијалном мерењу се највише разликују у гипкости, а најмање у експлозивној снази доњих екстремитета.

На основу вредности хомогености експерименталне групе може се рећи да карактеристике експерименталне групе има 42 од 57 испитаница, јер је хомогеност 73.68%

(већа), а то значи да 15 испитаница има карактеристике друге групе, а не карактеристике своје групе. Код контролне групе у иницијалном мерењу хомогеност је 76.67% (већа), што значи да карактеристике контролне групе има 46 од 60 испитаница, јер 14 испитаница има карактеристике друге групе. То значи да се за испитаницу чије су карактеристике сличне карактеристикама експерименталне групе, а непозната је њихова припадност групи, може очекивати с поузданошћу од 73.68% да припада баш експерименталној групи, односно могуће је извршити прогнозу с одређеном поузданошћу, јер су испитанице пре почетка истраживања случајним одабиром сврстане у групе.

На основу резултата из Табеле 32 за иницијално мерење моторичких способности испитаница може се рећи да:

- **експериментална група** има следећа својства: спорије трчање на 20 м (TRC20M), слабија агилност (4X5M) и већа брзина код теста дизања и ношења (DZNO), слабија прецизност котрљањем (KLSTO), боља прецизност гађањем (HORC), већа флексибилност тела (PSED), слабија експлозивна снага доњих екстремитета (SDALJ), слабија манипулативна спретност руку (PERL), слабија координација тела (KOPA).
- **контролна група** има следећа својства: брже трчање на 20 м (TRC20M), боља агилност (4X5M) и мања брзина код теста дизања и ношења (DZNO), боља прецизност котрљањем (KLSTO), слабија прецизност гађањем (HORC), мања флексибилност тела (PSED), боља експлозивна снага доњих екстремитета (SDALJ), боља манипулативна спретност руку (PERL), боља координација тела (KOPA).

У иницијалној процени моторичких способности испитанице експерименталне групе имале су нумерички гледано на основу аритметичких средина боље резултате у моторичким варијаблама које захтевају ангажованост когнитивних функција и моторичких способности (прецизност гађањем, агилност, гипкост), док су испитанице контролне групе боље резултате постигле у тестовима брзине, координације, прецизности котрљањем, експлозивне снаге и манипулативне спретности руку, што се такође може видети и на основу вредности аритметичких средина из табела 26 и 27 (стр. 171 и 175), што показује да су испитанице контролне групе биле боље у иницијалном мерењу у већем броју моторичких тестова, а пре свега за процену моторичких способности које су условљене биолошким и физиолошким развојем организма, док су испитанице експерименталне групе

биле боље у тестовима за процену моторичких способности које зависе од спољашњих фактора, што може бити резултат дотадашњег начина физичког вежбања.

У финалној процени моторичких способности испитаница својство сваког субузорка групе највише дефинише тест претклон у седу разножном, јер је допринос обележја карактеристикама 39.57%, а затим следе: ређање перли на жици (8.70%), координација с палицом (6.09%), чунасто трчање (5.65%), гађање хоризонталног циља (3.91%), дизање и ношење (2.61%), скок удаљ из места (1.30%), трчање на 20 м (.43%) и котрљање лоптице испод столице (.00%). Испитанице експерименталне и контролне групе у финалном мерењу се највише разликују у гипкости, а најмање у прецизности котрљањем, што је случај и у иницијалном мерењу и на основу овог се може закључити да се испитанице највише разликују у гипкости у току целог истраживања и да је програмирано физичко вежбање највише допринело разлици у наведеној способности.

На основу вредности хомогености 78.85% (већа), може се рећи да карактеристике експерименталне групе има 45 од 57 испитаница, а то значи да 12 испитаница има друге карактеристике, а не карактеристике своје групе. Карактеристике контролне групе има 48 од 60 испитаница, јер је хомогеност је 80.00% (већа) и 12 испитаница има друге карактеристике, а не своје групе. Тиме, може се за испитанице чије су карактеристике сличне карактеристикама експерименталне групе, а непозната је њихова припадност групи може очекивати с поузданошћу од 78.85% да припадају баш експерименталној групи, односно могуће је извршити прогнозу с одређеном поузданошћу.

На основу резултата из Табеле 32, за финално мерење моторичких способности испитаница може се рећи да:

- **експериментална група** има следећа својства: брже трчање на 20 м (TRC20M), боља агилност (4X5M) и већа брзина код теста дизања и ношења (DZNO), боља прецизност котрљањем (KLSTO), боља прецизност гађањем (HORC), већа флексибилност тела (PSED), боља експлозивна снага доњих екстремитета (SDALJ), боља манипулативна спретност руку (PERL), боља координација тела (КОРА).
- **контролна група** има следећа својства: спорије трчање на 20 м (TRC20M), слабија агилност (4X5M) и мања брзина код теста дизања и ношења (DZNO), слабија прецизност котрљањем (KLSTO), слабија прецизност гађањем (HORC), мања флексибилност тела

(PSED), слабија експлозивна снага доњих екстремитета (SDALJ), слабија манипулативна спретност руку (PERL), слабија координација тела (КОРА).

У финалној процени моторичких способности испитанице експерименталне групе имале су нумерички гледано на основу аритметичких средина боље резултате у свим моторичким варијаблама, што се може тумачити и утицајем програмираног физичког вежбања које је било систематско и програмирано и фактора раста и развоја. Испитанице контролне групе су нумерички гледано постигле слабије резултате у свим тестовима, што се може тумачити редовним програмом физичког вежбања. Добијени резултати се могу потврдити и на основу вредности аритметичких средина из табела 26 и 27 (стр. 171 и 175), што показује да су испитанице контролне групе биле боље у иницијалном мерењу у већем броју моторичких тестова, пре свега за процену моторичких способности које су условљене биолошким и физиолошким развојем организма, док су испитанице експерименталне групе напредовале након реализованог програмираног физичког вежбања у свим тестовима за процену моторичких способности.

Након утврђивања статистички значајних разлика у моторичким варијаблама, ефеката програмираног физичког вежбања, интервала поверења коригованих аритметичких средина, да би се утврдила статистички значајна разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном мерењу и утврђивања статистички значајних разлика у финалном мерењу може се израчунати Махаланобисова дистанца између група испитаница на основу које се добија још један показатељ сличности или разлика. Дистанце различитих простора могу се упоређивати. У Табели 33 приказана је Махаланобисова дистанца између испитаница експерименталне и контролне група у моторичком простору у финалном мерењу.

**Табела 33 Дистанца (Махаланобисова) између група испитаница у моторичком простору у финалном мерењу**

	Експериментална група	Контролна група
Експериментална група	.00	2.21
Контролна група	2.21	.00

Вредности Махаланобисове дистанце 2.21 из Табеле 33 указују да је растојање између група испитаница експерименталне и контролне групе веће у односу на растојање

унутар група, што значи да је након реализованог програмираног физичког вежбања дошло до већих разлика у постигнутим резултатима моторичких тестова између испитаница експерименталне и контролне групе, него што се разликују постигнути резултати унутар самих група. Посматрајући вредности Махаланобисове дистанце из Табеле 14 код испитаника експерименталне и контролне групе која износи 1.90 може се увидети да је растојање између група испитаника експерименталне и контролне групе мање у односу на растојање између група испитаница 2.21, што значи да је након реализованог програмираног физичког вежбања дошло до већих разлика у постигнутим резултатима моторичких тестова између експерименталне и контролне групе испитаница него што су разлике постигнуте између група испитаника између иницијалног и финалног мерења.

Након реализованог програмираног физичког вежбања с акцентом на покретне игре за развој моторичких и когнитивних способности дошло је до побољшања резултата у свим моторичким тестовима код испитаница експерименталне групе у односу на контролну групу, у којој је дошло такође до помака у развоју моторичких способности, али оне нису статистички значајне на нивоу .05. Побољшања резултата у тестираним варијаблима могу се видети и на основу аритметичких средина у табелама 26 и 27 (стр. 171 и 175). У финалном мерењу на основу приказаних резултата у Табели 29 (стр. 180) Униваријантном анализом коваријансе је добијено да је ниво значајности  $p > .05$  код моторичких варијабли котрљање лоптице испод столице (.140) и гађање хоризонталног циља лоптицом (.299), што значи да нема статистички значајних разлика на нивоу значајности .05 и да су разлике у корист контролне групе у два наведена теста, иако вредности аритметичких средина показују да су испитанице експерименталне групе постигле нумерички гледано боље резултате у финалном мерењу у датим тестовима, али са изједначавањем по варијаблима у иницијалном мерењу и елиминацијом утицаја других фактора добија се да напредак у ова два теста у експерименталној групи није статистички значајан на нивоу .05. и да није резултат програмираног физичког вежбања. Код тестова гађање хоризонталног циља лоптицом ( $p = .299$ ) и котрљање лоптице испод столице (.140) ради се о квалитативним вредностима, односно о категоријалним подацима. У финалном мерењу код испитаница експерименталне групе дошло је до побољшања у 7 моторичких варијабли моторичког

простора у корист експерименталне групе и може се претпоставити да су ове позитивне промене настале као резултат правилног методичког обликовања програмираног физичког вежбања. Kelly (1985) и Humphrey (1991) указују на чињеницу да се смањена физичка активност, недовољан број моторичких искустава у периоду предшколског и млађег школског узраста не може надокнадити у каснијим периодима и може успорити моторички и интелектуални развој детета. Позитиван утицај физичких активности је могућ уколико су оне добро осмишљене и усмерене на оне димензије моторичког и морфолошког простора који су у сензитивним периодима (Хорват, 2010).

Највећи допринос дискриминацији испитаница експерименталне групе у моторичким способностима у финалном мерењу даје тест ређање перлица на жици, то значи да је у овом тесту највећа разлика између добијених резултата испитаница након финалног мерења. У финалном мерењу програмирано физичко вежбање је довело до бољих и статистички значајних резултата испитаница експерименталне групе у тесту ређање перлица на жици, односно у процени манипулативне спретности руку, чему су допринеле покретне игре које су захтевале манипулацију ситним предметима, задатке бацања, хватања, гађања и ношења. Добијеним резултатима прихвата се део хипотезе  $H_1$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаница у финалном мерењу у простору моторичких способности, у корист експерименталне групе".

### **5.3.3. Анализа резултата теста рубни орнамент код испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу**

У овом делу истраживања анализирани су добијени резултати у моторичком тесту рубни орнамент за процену fine моторике код испитаница експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења. Овај тест је издвојен из моторичког простора због резултата добијених оцењивањем решеног задатка што захтева примену непараметријске статистике и резултати су преведени у оцене са граничним вредностима: оцена 1 од 0 до 1.20 поена (RORN1), оцена 2 од 1.21 до 2.00 поена (RORN2) и оцена 3 од 2.01 до 3.00 поена (RORN3), тако да је у првом делу приказана бројчана и процентуална

заступљеност модалитета анализираних параметра у односу на групе. У другом делу анализирана је разлика између група, да би се потврдиле или одбациле хипотезе, како би се проценили добијени резултати и сврсисходност даљег разматрања, утврдили правци и методолошки приоритети њихове обраде. Затим су дефинисане карактеристике сваке групе, одређене дистанце и хомогеност између њих.

У Табели 34 је приказана бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена теста рубни орнамент за испитанице експерименталне и контролне групе. Дескриптивним поступком је могуће само навестити неке карактеристике, док ће се значајност разлика између група касније анализирати.

**Табела 34** Бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена теста рубни орнамент у односу на групе испитаница у иницијалном и финалном мерењу

ocene grupe	RORN1		RORN2		RORN3	
	n	%	n	%	n	%
ESI	31.	54.4*	25.	43.9	1.	1.8
KSI	22.	36.7	38.	63.3*	0.	.0
ESF	5.	8.8	36.	63.2	16.	28.1*
KSF	15.	25.0	42.	70.0*	3.	5.0

Анализом података из приказане Табеле 34 могуће је запазити да је код експерименталне групе у иницијалном мерењу највише заступљена оцена 1 збир поена од 0 до 1.20 са 31 испитаницом (54.4%) од укупно 57 испитаница, што је значајно веће од учесталости оцене 2 збир поена 1.21 до 2.00 с 25 испитаница (43.9%) и оцене 3 збир поена од 1.21 до 3.00 (1 испитаница 1.8%). На основу ових резултата може се видети да је највећи број испитаница (31) експерименталне групе у иницијалном мерењу имало поене у у граници минимума од 0 до 1.20, односно да је задатак веома слабо решен и да је ниво развијености фине моторике на ниском нивоу. Максималан број поена је постигла само 1 испитаница. Број освојених поена у овом тесту се налази у границама слабијих резултата. Посматрајући оцене у финалном мерењу у експерименталној групи испитаница може се закључити да је програмираним физичким вежбањем дошло до побољшања у резултатима овог теста, односно да су испитанице нумерички боље решиле овај задатак јер се граница резултата померила ка већим вредностима и у граничној вредности поена од 2.01. до 3.00



нашло се 16 испитаница, док је знатно повећан број испитаница у граничној вредности од 1.21 до 2.00 поена – чак 36 испитаница (63.2%).

Код **контролне групе у иницијалном мерењу** највише је заступљена оцена 2 - **збир поена од 1.21 до 2.00** са 38 испитаница (63.3%) од укупно 60 испитаница, што је значајно веће од учесталости оцене 1 - **збир поена од 0 до 1.20** са 22 испитанице (36.7%), док се у граничној вредности оцене **3 - збир поена од 1.21 до 3.00** није нашла ниједна испитаница. На основу ових резултата може се видети да је највећи број испитаница (44) контролне групе у иницијалном мерењу имало поене у граници минимума од 1.21 до 2.00 односно да је задатак веома слабо решен и да је ниво развијености фине моторике на ниском нивоу. Максималан број поена није постигла ни једна испитаница. Број освојених поена у овом тесту се налази у границама слабијих резултата и може се рећи да су испитанице контролне и експерименталне групе на иницијалном мерењу постигле нумерички сличне резултате у тесту рубни орнамент. Посматрајући оцене у финалном мерењу у контролној групи испитаница може се закључити да су испитанице нумерички остале у истим границама оцена, односно да није дошло до побољшања у односу на иницијално мерење јер је највећи број испитаница остао у граничној вредности оцене 2 са освојених поена од 1.21 до 2.00 са 42 испитанице (70%) од укупно 60 испитаница, а 3 испитанице су решиле задатак са максималним освојеним бројем поена.

На основу добијених резултата из Табеле 34 могуће је издвојити карактеристике сваке групе у односу на тест рубни орнамент и следи да у иницијалном мерењу **експериментална група** има више изражено својство RORN - 1, док **контролна група** има више изражено својство RORN -2, а у финалном мерењу **експериментална група** има више изражено својство RORN - 3, док **контролна група** има више изражено својство RORN -2. На основу ових резултата може се рећи да су испитанице експерименталне групе у иницијалном мерењу постигле нумерички слабије резултате и да се налазе у граници минималног броја поена, док су испитанице контролне групе процентуално више заступљене у границама бољих резултата. У финалном мерењу теста рубни орнамент испитанице експерименталне групе у највећем проценту се налазе у граници максималних резултата, док су испитанице у највећем проценту остале у граници оцене 2, односно није дошло до значајних промена у постигнутим резултатима. Постигнути резултати код

експерименталне групе испитаница у финалном мерењу могу се посматрати као резултат примене програмираног физичког вежбања.

Након одређивања заступљености оцена испитаница у тесту рубни орнамент у односу на групе испитаница између иницијалног и финалног мерења приступило се утврђивању статистички значајних разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу и ефикасности утицаја реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој fine моторике.

На непараметријским величинама извршено је скалирање података на табелама контингенције. Овим поступком се, на основу учесталости, свакој класи придружује реалан број. Скалирање података не искључује примену непараметријских тестова. На основу изложеног види се да је на скалираним подацима могућа примена мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA), дискриминативне анализе и других параметријских поступака и метода. Од униваријантних поступака примењени су Ројев тест, Пирсонов коефицијент контингенције ( $\chi$ ) и коефицијент мултипле корелације (R). Да би се утврдили ефекти програмираног физичког вежбања у тесту рубни орнамент код експерименталне групе примењена је Мултиваријантна анализа варијансе (Manova). Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи потребно је дефинисати карактеристике испитаница и одредити припадност групи. Овај поступак захтевао је примену дискриминативне анализе.

У Табели 35 приказани су резултати Мултиваријантне анализе варијансе и дискриминативне анализе између иницијалног и финалног мерења за испитанице експерименталне и контролне групе у тесту рубни орнамент.

**Табела 35** Значајност разлике између групе испитаница у односу на рубни орнамент између иницијалног и финалног мерења

анализа	n	F	p
MANOVA	E-K	14.054	.000
diskriminativna	E-K	14.921	.000

Како је ниво значајности Мултиваријантне анализе варијансе  $p = .000$ , на основу резултата из Табеле 35, може се закључити да постоје статистички значајне разлике између испитаница експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења у тесту рубни орнамент и потврђује се позитиван ефекат реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој fine моторике руку. На основу резултата из Табеле 35 може се закључити да постоји статистички значајна разлика и јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаница између иницијалног и финалног мерења у тесту рубни орнамент како је ниво значајности  $p=.000$  дискриминативне анализе. Испитанице експерименталне и контролне групе се статистички значајно разликују и постоји јасно дефинисана граница између група и потврђује се део хипотезе  $H_4$ , која гласи "Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у простору моторичких способности".

Путем Ројевог теста дат је преглед значајности разлика у постигнућима испитаница на тесту. Утврђивањем нивоа значајности, односно статистички значајних разлика и јасно дефинисане границе између група потребно је одредити у којој мери варијабла доприноси дефинисаној граници. То се добија на основу дискриминативних коефицијената ( $k.dsk$ ) између испитаница експерименталне и контролне групе у финалном мерењу. Повезаност између група у тестовима добија се рачунањем Пирсоновог коефицијента контингенције ( $\chi$ ) који указује да ли је повезаност између група у тесту мала, умерена или велика. Резултати ових анализа приказани су у Табели 36.

**Табела 36** Значајност разлике између група испитаница у тесту рубни орнамент у иницијалном и финалном мерењу

Варијабле	$\chi$	R	F	p	k.dsk
RORN - SI	.205	.210	5.281	.023	.123
RORN - SF	.330	.349	15.998	.000	.216

Легенда:  $k.dsk$  је коефицијент дискриминације, RORN - SI је рубни орнамент - иницијално мерење, RORN - SF је рубни орнамент - финално мерење

Добијањем вредности коефицијената дискриминације (Табела 36) одређује се статистичка значајност варијабле у дискриминацији групе испитаница експерименталне и контролне групе. Експериментална и контролна група у иницијалном мерењу у тесту рубни орнамент статистички се значајно разликују, јер је вредност  $p=.023$  на нивоу значајности

.05, док се та разлика повећала у финалном мерењу и она је значајна на нивоу .05, јер је вредност  $p=.000$ . Већа вредност коефицијента дискриминације у финалном мерењу показује да се добијени резултати у тесту рубни орнамент више разликују, док су испитанице у иницијалном мерењу постигле нумерички гледано сличне резултате. С обзиром на то да је добијена статистички значајна разлика путем Ројевог теста ( $p=.000$ ) између испитаница експерименталне и контролне групе у финалном мерењу, на основу вредности Пирсоновог коефицијента контингенције ( $\chi$ ), одређује се повезаност између група, што је вредност  $\chi$  већа и повезаност је. Како је  $p=.000$   $\chi^2$  - теста, може се рећи да постоји повезаност између група и с обзиром да је  $\chi=.330$  повезаност је ниска.

На основу резултата из Табеле 34 испитанице експерименталне групе постигле су нумерички гледано боље резултате у тесту рубни орнамент у односу на испитанице контролне групе у финалном мерењу. Добијене вредности су резултат програмираног физичког вежбања које је садржало вежбе скупљања, баратања ситним предметима, бацања и хватања. Фина моторика и манипулативна спретност руку су у уској повезаности. Битна одредница физичке зрелости деце је степен развоја моторног анализатора и способности за фину моторичку координацију. Диференцијација тонуса и јављање чистих покрета на крајцима горњих екстремитета јавља се око седме године и омогућава вршење прецизних манипулативних покрета и један је од важнијих услова за формирање графичких вештина различитим манипулативним вежбама (Џинових-Којић, 2000).

Добијеним резултатима прихвата се део хипотезе  $H_1$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе финалном мерењу у простору моторичких способности, у корист експерименталне групе".

#### **5.4. Основни статистички параметри морфолошког простора испитаница у иницијалном и финалном мерењу у односу на групе**

Након спроведеног истраживања приступило се статистичкој обради и анализи података за морфолошки простор испитаница у иницијалном и финалном мерењу. Одређени су основни статистички параметри: централни и дисперзиони параметри, мере

асиметрије и спљоштености, који репрезентују групе и усмеравају на могућност примене параметријских поступака.

У Табели 37 приказани су дескриптивни параметри морфолошког простора испитаница експерименталне групе у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 37** Дескриптивни статистички параметри морфолошког простора испитаница експерименталне групе у иницијалном и финалном мерењу

Si	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p-KS	
TV	124.62	5.84	114.0	139.0	4.68	123.07	126.17	.32	-.55	.888
TM	26.60	6.24	15.0	44.0	23.45	24.94	28.25	.71	.02	.114
BMI	17.02	3.29	11.5	24.7	19.31	16.15	17.89	.64	-.35	.512
SVIS	66.41	3.92	60.0	79.0	5.90	65.37	67.45	1.08	1.03	.139
DRUK	53.92	3.81	46.0	67.0	7.06	52.91	54.94	1.06	2.07	.379
DNOG	68.85	4.16	61.2	82.0	6.04	67.75	69.96	.79	.92	.250
RRUK	97.13	6.19	86.0	114.0	6.38	95.48	98.77	.66	-.15	.084
SSAK	14.73	1.87	12.0	22.0	12.70	14.23	15.22	1.65	3.41	<b>.011</b>
SRAM	19.07	1.87	16.0	27.0	9.82	18.58	19.57	1.75	4.41	<b>.045</b>
DRZG	4.61	.40	3.8	6.2	8.68	4.51	4.72	1.10	2.75	.225
DKOL	7.42	.71	6.0	9.2	9.52	7.23	7.61	.66	.12	.223
DLAK	5.53	.62	4.0	7.0	11.25	5.36	5.69	.47	-.08	<b>.045</b>
SOG	58.39	6.08	45.0	73.0	10.41	56.77	60.00	.43	-.12	.648
OPDL	60.98	7.49	49.0	81.0	12.28	58.99	62.97	.61	-.16	.471
ONDL	18.95	2.60	14.0	25.8	13.74	18.26	19.65	.38	-.29	.200
OTRB	17.20	1.97	13.0	20.8	11.44	16.67	17.72	-.12	-.72	.660
ONKL	34.91	4.70	26.0	46.2	13.47	33.67	36.16	.15	-.46	.622
OPKL	26.49	3.38	12.0	34.3	12.76	25.59	27.39	-1.08	4.70	.758
Sf	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p-KS	
TV	127.22	5.88	117.0	142.0	4.62	125.66	128.78	.27	-.58	.578
TM	28.19	6.32	16.0	45.0	22.43	26.51	29.87	.62	-.14	.318
BMI	17.33	3.24	11.7	24.3	18.67	16.47	18.19	.41	-.75	.535
SVIS	68.32	5.06	60.5	92.0	7.41	66.98	69.67	2.13	6.91	<b>.040</b>
DRUK	55.36	3.67	47.5	67.5	6.63	54.39	56.34	.96	1.78	.183
DNOG	70.42	4.25	63.1	82.5	6.03	69.29	71.54	.53	-.04	.745
RRUK	98.44	6.27	86.5	114.0	6.37	96.78	100.10	.62	-.23	<b>.029</b>
SSAK	15.73	1.86	12.5	22.6	11.83	15.24	16.23	1.42	2.31	.072
SRAM	20.02	1.75	17.9	27.2	8.74	19.55	20.48	1.79	4.06	<b>.009</b>
DRZG	4.71	.41	3.9	6.3	8.68	4.60	4.82	1.11	2.61	.293
DKOL	7.54	.70	6.2	9.2	9.27	7.36	7.73	.68	-.19	.181
DLAK	5.60	.62	4.1	7.1	11.00	5.43	5.76	.52	.01	.088
SOG	60.56	5.91	48.0	76.0	9.76	58.99	62.13	.56	.07	.137
OPDL	61.46	7.44	49.0	80.7	12.11	59.49	63.43	.58	-.18	.833
ONDL	20.17	2.69	16.0	28.0	13.33	19.45	20.88	.83	.73	.375
OTRB	18.10	2.04	14.0	24.0	11.24	17.56	18.64	.59	.18	.506
ONKL	36.09	4.56	28.0	49.0	12.62	34.88	37.30	.60	.37	.583
OPKL	27.28	2.86	20.5	35.0	10.49	26.52	28.04	.26	.24	.505

Напомена: вредности асиметрије и спљоштености у интервалу од  $-.04$  до  $.04$  нису дискутоване

На основу дескриптивних параметара из Табеле 37 посматрајући аритметичке средине (Mean) морфолошких варијабли испитаница у иницијалном и финалном мерењу морфолошких параметара, може се рећи да су испитанице експерименталне групе након спроведеног програмираног физичког вежбања постигле нумерички гледано боље вредности параметара лонгитудиналне димензионалности скелета, трансверзалне димензионалности скелета, масе и волуминозности тела у финалном мерењу. Значај програмираног физичког вежбања у побољшању параметара морфолошког простора показују и истраживања неких аутора. Бабин и сар. (2008) утврдили су разлике код деце узраста од 7 година у мерама висине, телесне масе, дужине ногу, ширине рамена, кукова, као и значајно смањење кожног набора на трбуху и леђима у корист експерименталне групе која је имала појачано физичко вежбање. Аутори сматрају да програмиране кинезиолошке активности представљају услов за успешност у истраживањима морфолошких карактеристика деце школског узраста. Тестирање нормалности дистрибуције ( $\rho$ -KS) морфолошких варијабли за испитанице експерименталне групе указује да постоји статистички значајно одступање добијене дистрибуције од теоријске у иницијалном мерењу у параметрима ширина шаке, ширина рамена и дијаметар лакта, а у финалном мерењу у параметрима распон руку, седећа висина и ширина рамена и тиме се може рећи да је дискриминативност мерења код експерименталне групе добра, али и да има појединачна чије су вредности такве да значајно одступају од просека.

У иницијалном мерењу веће вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хетерогеност експерименталне групе у параметру телесна маса, што показује да испитанице у овом параметру имају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и веће распршење резултата и да се највише разликују у телесној маси. Мање вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) указују на хомогеност обележја у следећим параметрима: телесна висина, седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице, обим трбуха, обим натколенице и обим потколенице, што показује да испитанице у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела немају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и распршење

резултата, тиме је већа груписаност резултата око аритметичке средине и испитанице у овим параметрима се не разликују значајно у првом мерењу. У финалном мерењу код испитаница експерименталне групе веће одступање у односу на аритметичку средину остало је као и у иницијалном мерењу, односно испитанице експерименталне групе највише се у току целог истраживачког процеса разликују у телесној маси. Мање вредности коефицијента варијације ( $k.var$ ) показују да испитанице у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела немају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и распршење резултата, тиме је већа груписаност резултата око аритметичке средине и ова особина је остала код истих параметара као и у иницијалном мерењу.

У иницијалном мерењу повећане вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да је расподела *негативно асиметрична* и да крива расподеле резултата нагиње ка већим вредностима, односно да има више већих вредности у односу на нормалну расподелу код следећих параметара: телесна висина, телесна маса, БМИ, седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице и обим натколенице, што показује да су испитанице биле нумерички гледано боље у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела, док су слабије резултате имале у два параметра: обим трбуха и обим потколенице, односно да није дошло до значајног пораста два параметра волуминозности тела, на шта указују смањене вредности Скјуниса ( $sk$ ) и тиме је расподела *позитивно асиметрична*, а то значи да крива расподеле резултата нагиње ка мањим вредностима, односно да има више мањих вредности у односу на нормалну расподелу. Вредности скјуниса показују да су испитанице у финалном мерењу имале напредак у свим параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности и масе тела у односу на иницијално мерење, односно да је након програмираног физичког вежбања дошло до повећања вредности параметара морфолошког простора, што је и очекивано имајући у виду временску дистанцу између два тестирања.

У иницијалном мерењу позитивне вредности Куртозиса ( $ku$ ) указују да је крива издужена у следећим параметрима: седећа висина, дужина руке, дужина ноге, ширина

шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, обим потколенице, што показује већу хомогеност резултата и груписаност око аритметичке средине у неким параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела, који се односе на доње и горње екстремитете, док негативне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) указују да је крива спљоштена у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела: телесна висина, БМИ, распон руку, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице, обим трбуха, обим натколенице, где резултати показују хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину. Вредности куртозиса указују да су испитанице у иницијалном мерењу биле нумерички сличније по вредностима параметара који дефинишу лонгитудиналну и трансверзалну димензионалност скелета и волуминозност тела. У финалном мерењу већа је хомогеност резултата у параметрима масе и волуминозности тела на основу позитивне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) и то у параметрима: седећа висина, дужина руке, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, средњи обим грудног коша, обим надлактице, обим трбуха, обим натколенице, обим потколенице. Негативне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) указују да је крива спљоштена у финалном мерењу у следећим параметрима: телесна висина, телесна маса, БМИ, распон руку, дијаметар колена, обим подлактице, где резултати показују хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину и да се испитанице разликују у вредностима телесне масе и телесне висине као основних показатеља телесног раста и развоја.

На основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да се испитанице експерименталне групе унутар групе између два мерења разликују по параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела. Испитанице су имале нумерички гледано боље вредности у свим параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела. У финалном мерењу у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела дошло је до напретка у односу на иницијално мерење након програмираног физичког вежбања. Посматрајући вредности дескриптивне статистике може се закључити да се испитанице у морфолошком простору



највише разликују у вредностима параметра телесна маса. С обзиром да овај параметар утиче и на вредности БМИ и обима тела може се видети да је и код параметара БМИ, обим трбуха, обим подлактице, обим потколенице, обим надлактице и обим подлактице вредност коефицијента варијације у иницијалном и финалном мерењу у границама већих вредности, односно да резултати нису груписани око вредности аритметичке средине. Уколико се погледају добијене вредности коефицијента варијације и код испитаника (табеле 18 и 19, 148 и 153) може се закључити да се и они највише разликују у истим параметрима морфолошког простора, односно да се оба субузорка исто понашају у морфолошком простору.

У Табели 38 приказани су дескриптивни параметри морфолошког простора испитаница контролне групе у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 38** Дескриптивни статистички параметри морфолошког простора испитаница контролне групе у иницијалном и финалном мерењу

Si	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p-KS	
TV	125.70	6.61	114.0	145.0	5.26	123.99	127.41	.89	.91	.301
TM	24.98	5.95	16.0	48.0	23.83	23.44	26.52	1.84	4.20	.075
BMI	15.69	2.80	12.3	28.4	17.84	14.97	16.42	2.17	6.29	<b>.038</b>
SVIS	66.58	3.91	55.0	79.9	5.87	65.57	67.59	.37	2.92	<b>.045</b>
DRUK	53.35	3.75	45.7	64.0	7.03	52.38	54.31	.70	.75	.350
DNOG	69.70	4.60	57.0	80.0	6.59	68.51	70.89	.16	-.05	.455
RRUK	95.08	5.27	84.0	110.0	5.54	93.72	96.44	.60	.17	.409
SSAK	14.47	1.31	12.6	21.0	9.08	14.13	14.81	2.15	8.39	.088
SRAM	18.59	1.82	15.5	27.8	9.81	18.12	19.06	2.22	9.21	.091
DRZG	4.67	.41	4.1	6.4	8.74	4.57	4.78	1.56	3.99	<b>.007</b>
DKOL	7.13	.55	6.0	8.5	7.66	6.99	7.27	-.01	.05	.568
DLAK	5.40	.45	4.3	7.1	8.34	5.29	5.52	.58	2.19	.706
SOG	57.01	5.81	48.5	78.0	10.20	55.51	58.51	1.14	1.50	.219
OPDL	58.70	6.98	49.0	85.1	11.89	56.90	60.50	1.52	2.94	.155
ONDL	18.52	2.94	14.0	27.2	15.88	17.76	19.28	.81	.40	.237
OTRB	16.38	1.97	12.1	21.0	12.00	15.88	16.89	.01	-.18	.819
ONKL	33.71	4.50	18.2	46.0	13.36	32.55	34.88	-.09	1.65	.707
OPKL	26.06	2.46	21.0	33.2	9.44	25.42	26.69	.61	.63	.089
Sf	Mean	sd	min	maks	k.var	interv.pov.	sk	ku	p-KS	
TV	128.30	6.61	115.0	146.5	5.16	126.59	130.01	.80	.81	.565
TM	27.32	6.16	19.0	53.0	22.55	25.73	28.91	1.83	4.57	.143
BMI	16.47	2.70	12.9	29.5	16.40	15.77	17.17	2.22	7.64	.264
SVIS	67.88	3.99	55.2	80.2	5.88	66.85	68.91	.03	2.47	.411
DRUK	54.63	3.84	46.2	65.0	7.02	53.64	55.62	.55	.40	.567
DNOG	70.78	4.68	57.2	81.0	6.61	69.57	71.99	.02	.03	.636
RRUK	96.25	5.31	85.3	110.8	5.52	94.88	97.62	.61	.11	.678
SSAK	15.29	1.61	11.9	22.3	10.53	14.87	15.70	1.46	4.86	.084
SRAM	19.25	1.90	16.2	28.0	9.89	18.75	19.74	2.02	6.84	<b>.043</b>
DRZG	4.75	.41	4.2	6.5	8.52	4.65	4.86	1.62	4.29	<b>.007</b>
DKOL	7.20	.54	6.1	8.5	7.42	7.07	7.34	.02	.04	.856
DLAK	5.47	.45	4.3	7.2	8.25	5.35	5.58	.54	2.61	.793
SOG	58.63	6.41	48.0	78.6	10.94	56.97	60.28	.97	1.28	.683
OPDL	58.93	6.98	50.0	84.6	11.84	57.13	60.73	1.48	2.56	.079
ONDL	19.38	2.88	14.6	28.0	14.88	18.63	20.12	.75	.47	.681
OTRB	16.93	1.87	12.6	21.5	11.06	16.44	17.41	.02	-.00	1.000
ONKL	34.62	4.44	18.5	46.1	12.82	33.47	35.77	-.36	2.06	.952
OPKL	26.33	2.55	21.5	33.9	9.68	25.68	26.99	.65	.41	.291

Напомена: вредности асиметрије и спљоштености у интервалу од *-.04* до *.04* нису дискутоване

На основу дескриптивних параметара из Табеле 38, посматрајући аритметичке средине (Mean) морфолошких варијабли испитаница у иницијалном и финалном мерењу морфолошких параметара може се рећи да су испитанице контролне групе након спроведене редовне наставе физичког васпитања постигле нумерички гледано боље

вредности параметара лонгитудиналне димензионалности скелета, трансверзалне димензионалности скелета, масе и волуминозности тела у финалном мерењу. Редовна настава физичког васпитања као комплексна и деликатна друштвена делатност између осталог има за циљ да коришћењем средстава телесних вежби и специфичних облика организације и метода рада обезбеди позитивне трансформације антрополошких димензија и повећа ниво моторичког знања ученика. За реализацију тако високо постављеног циља одговоран је наставник физичког васпитања, који треба да успостави рационално и сврсисходно одвијање редовне наставе физичког васпитања (Ara i sar., 2004; Ward i sar., 2006 у: Бранковић, Милановић, Павловић, 2012:261).

Тестирање нормалности дистрибуције (p-KS) морфолошких варијабли за испитанице контролне групе указује да постоји статистички значајно одступање добијене дистрибуције од теоријске у иницијалном мерењу у параметрима БМИ, седећа висина, дијаметар ручног зглоба, а у финалном мерењу у параметрима ширина рамена и дијаметар ручног зглоба и тиме се може рећи да је дискриминативност мерења код контролне групе добра.

У иницијалном мерењу веће вредности коефицијента варијације (k.var) указују на хетерогеност контролне групе у параметру телесна маса, што показује да испитанице у овом параметру имају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и веће распршење резултата и да се највише разликују у телесној маси. Мање вредности коефицијента варијације (k.var) указују на хомогеност обележја у следећим параметрима: телесна висина, седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице, обим трбуха, обим натколенице и обим потколенице, што показује да испитанице у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела немају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и распршење резултата, тиме је већа груписаност резултата око аритметичке средине и испитанице у овим параметрима се не разликују значајно у првом мерењу. У финалном мерењу код испитаница контролне групе веће одступање у односу на аритметичку средину остало је исто као у иницијалном мерењу, тачније, испитанице контролне групе највише се у току целог истраживачког процеса разликују у маси тела. Мање вредности коефицијента варијације (k.var) показују да

испитанице у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела немају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и распршење резултата, тиме је већа груписаност резултата око аритметичке средине и ова особина је остала код истих параметара као и у иницијалном мерењу, односно испитанице се у финалном мерењу значајно не разликују у наведеним параметрима.

У иницијалном мерењу повећане вредности Скјуниса ( $sk$ ) указују да је расподела *негативно асиметрична*, и да крива расподеле резултата нагиње ка већим вредностима, односно да има више већих вредности у односу на нормалну расподелу код следећих параметара: телесна висина, телесна маса, БМИ, седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице и обим потколенице, што показује да су испитанице имале веће резултате у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности и масе тела, док су слабије резултате имале само у једном параметру: обим натколенице, односно да није дошло до значајног пораста параметра волуминозности тела, на шта указују смањене вредности Скјуниса ( $sk$ ) и тиме је расподела *позитивно асиметрична*, а то значи да крива расподеле резултата нагиње ка мањим вредностима. Вредности скјуниса показују да су испитанице у финалном мерењу имале напредак у свим параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности и масе тела у односу на иницијално мерење.

У иницијалном мерењу позитивне вредности Куртозиса ( $ku$ ) указују да је крива издужена у следећим параметрима: телесна висина, телесна маса, БМИ, седећа висина, дужина руке, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице, обим натколенице и обим потколенице, што показује већу хомогеност резултата и груписаност око аритметичке средине у неким параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела, који се односи на доње и горње екстремитете, док негативне вредности Куртозиса ( $ku$ ) указују да је крива спљоштена у параметрима лонгитудиналне димензионалности скелета и волуминозности тела: дужина ноге и обим трбуха, где резултати показују хетерогеност групе, односно већу

распршеност резултата у односу на аритметичку средину. Вредности куртозиса указују да су испитанице у иницијалном мерењу биле нумерички сличније по вредностима параметара који дефинишу лонгитудиналну и трансверзалну димензионалност скелета и волуминозност тела.

У финалном мерењу већа је хомогеност резултата у параметрима масе и волуминозности тела на основу позитивне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) и то у параметрима: седећа висина, дужина руке, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, средњи обим грудног коша, обим надлактице, обим трбуха, обим натколенице, обим потколенице. Негативне вредности Куртозиса ( $k_u$ ) указују да је крива спљоштена у финалном мерењу у следећим параметрима: телесна висина, телесна маса, БМИ, седећа висина, дужина руке, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице, обим натколенице, обим потколенице, што показује да се испитанице сличније у мереним параметрима морфолошког простора.

На основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да се испитанице контролне групе унутар групе између два мерења нумерички гледано разликују по параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела. Испитанице су имале нумерички боље вредности у свим параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела. У финалном мерењу у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела, дакле, дошло је до напретка у односу на иницијално мерење. Посматрајући вредности дескриптивне статистике може се закључити да се испитанице контролне групе у морфолошком простору највише разликују у вредностима параметра телесна маса. С обзиром на то да овај параметар утиче и на вредности БМИ и обима тела може се видети да је и код параметара БМИ, обим трбуха, обим подлактице, обим потколенице, обим надлактице и обим подлактице вредност коефицијента варијације у иницијалном и финалном мерењу у границама већих вредности, односно да резултати нису груписани око вредности аритметичке средине. Такав резултат указује на то да је у току године дошло до благе диференцијације деце када су они посматрани у питању.

Испитанице контролне групе имале су нумерички гледано боље резултате у морфолошком простору у односу на испитанице експерименталне групе на основу вредности параметара дескриптивне статистике у иницијалном мерењу, а у финалном мерењу су се те разлике повећале у корист контролне групе.

Уколико се погледају добијене вредности коефицијента варијације и код испитаница и код испитаника (табеле 18, 19, 37 и 38 стр. 148, 153, 197 и 202) може се закључити да се девојчице и дечаци унутар групе највише нумерички гледано разликују у истим параметрима морфолошког простора, односно да се оба субузорка исто понашају у морфолошком простору. Такође, може се уочити да су експериментална и контролна група хетерогене у параметру телесна маса, односно да се највише нумерички разликују у параметру који зависи од егзогених фактора, конкретно исхране и физичке активности. Телесна маса је сачињена од најмање четири независне телесне компоненте – коштане и мишићне масе, мишићног ткива и унутрашњих органа, које су осетљиве на дејство спољашњих фактора. За регулисање телесне масе изузетан значај има однос уноса и трошења енергије (Томић и сар, 2012: 119).

#### **5.4.1. Анализа разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у морфолошком простору у финалном мерењу**

Након анализе дескриптивних статистичких параметара приступило се провери постављених хипотеза које се односе на утврђивање статистички значајних разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу морфолошких параметара и ефикасности реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој истих. На основу вредности дескриптивне статистике добијено је да су испитанице из експерименталне групе постигле нумерички гледано слабије резултате у неким тестираним параметрима морфолошког простора (лонгитудинална и трансверзална димензионалност скелета, волуминозност и маса тела) у односу на испитанице контролне групе у иницијалном и у финалном мерењу и да је разлика повећана у финалном мерењу у корист контролне групе. Након констатације да постоје нумеричке разлике између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном

и финалном мерењу у тестираним параметрима потребно је утврдити да ли су те разлике статистички значајне на нивоу .05 и у корист које групе.

Да би се утврдили ефекти програмираног физичког вежбања у морфолошком простору експерименталне групе примењена је Мултиваријантна анализа коваријансе (Мансова) која се у кинезиолошким истраживањима користи за анализирање ефеката одређених програма физичког васпитања. Мултиваријантном анализом коваријансе се неутралишу значајне разлике у иницијалном мерењу између група и утврђују се реални ефекти програма, јер се мултиваријантном анализом варијансе утврде само статистички значајне разлике у иницијалном и у финалном мерењу, али се не добија податак о реалном напредовању или заостајању анализираних карактеристика, што се утврђује на основу аритметичких средина.

У Табели 39 приказани су резултати Мултиваријантне анализе коваријансе испитаница експерименталне и контролне групе у морфолошком простору, односно статистичка значајност разлика између испитаница у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 39    Значајност разлике између испитаница експерименталне и контролне групе у морфолошком простору у иницијалном и финалном мерењу**

	<b>n</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>MANCOVA</b>	18	1.859	.032

Како је ниво значајности  $p = .032$ , на основу резултата из Табеле 39, може се закључити да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаница између иницијалног и финалног мерења морфолошких параметара и потврђује се позитиван ефекат реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој морфолошких параметара.

Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаница експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења потребно је одредити морфолошке параметре који су допринели статистички значајним разликама између група. На овај начин се испитанице изједначавају по параметрима у иницијалном мерењу и елиминацијом утицаја других фактора добија се ефекат физичког вежбања на параметре у финалном мерењу. Униваријантном анализом коваријансе (ANCOVA) утврђују се

параметри који су довели до статистички значајних разлика у финалном мерењу између испитаница експерименталне и контролне групе.

У Табели 40 приказани су резултати Униваријантне анализе коваријансе на основу којих се може утврдити у којим параметрима морфолошког простора је дошло до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе у финалном мерењу и у корист које групе.

**Табела 40 ANCOVA - Значајност разлике између групе испитаница у морфолошком простору у финалном мерењу**

варијалбе	Mean (кориговано)		Интервал поверења		Mean SF - E	Mean SF - K	F	p
	SI - E	SI- K	E	K				
TV	127.76	127.79	-.40	.33	128.22	128.30	.005	.941
<b>TM</b>	27.36	27.11	-1.76	.25	28.19	27.32	6.569	<b>.012</b>
<b>BMI</b>	16.84	16.94	-.93	.71	17.33	16.47	4.355	<b>.039</b>
SVIS	68.41	67.80	-.27	1.49	68.42	67.88	1.749	.189
DRUK	55.09	54.89	-.09	.48	55.36	54.63	1.243	.268
<b>DNOG</b>	70.84	70.38	.14	.78	70.42	70.78	7.525	<b>.007</b>
RRUK	97.42	97.22	-.45	.86	98.44	96.25	.390	.534
SSAK	15.61	15.40	-.09	.51	15.73	15.29	1.558	.215
<b>SRAM</b>	19.79	19.46	.12	.54	20.02	19.25	7.394	<b>.008</b>
DRZG	4.73	4.73	-.03	.05	4.71	4.75	.213	.646
DKOL	7.43	7.31	.02	.21	7.54	7.20	2.639	.108
DLAK	5.54	5.53	-.01	.03	5.60	5.47	1.375	.244
SOG	59.84	59.31	-.24	1.28	60.56	58.63	2.136	.147
OTRB	60.40	59.94	-.19	1.10	61.46	58.93	.933	.336
ONDL	20.01	19.52	.04	.95	20.17	19.38	2.638	.108
<b>OPDL</b>	17.73	17.28	.06	.83	18.10	16.93	6.006	<b>.016</b>
ONTK	35.53	35.15	-.32	1.07	36.09	34.62	1.159	.284
<b>OPTK</b>	27.18	26.43	.31	1.19	27.28	26.33	4.996	<b>.028</b>

На основу вредности аритметичких средина из Табеле 40, може се видети да су испитанице експерименталне групе у финалном мерењу постигле нумерички гледано боље резултате у односу на испитанице контролне групе у следећим параметрима: телесна маса, БМИ, седећа висина, дужина руке, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим трбуха, обим надлактице, обим подлактице, обим потколенице и обим натколенице. Нумерички настале разлике у корист експерименталне групе нису све статистички значајне на нивоу .05, значајне су само код параметара телесна маса, БМИ, дужина ноге, ширина рамена, обим подлактице и обим потколенице. Посматрајући вредности коригованих аритметичких средина у иницијалном



мерењу и аритметичких средина у финалном мерењу код експерименталне групе испитаница може се видети да је до побољшања након реализованог програмираног физичког вежбања дошло у следећим параметрима: телесна висина, телесна маса, БМИ, седећа висина, дужина руке, распон руку, ширина шаке, дијаметар колена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар лакта, обим надлактице, обим подлактице, обом потколенице и обим натколенице и разлике које су постојале у иницијалном мерењу побољшане су у финалном мерењу. Наведени параметри могу се дефинисати као параметри лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета, које су условљене биолошким и физиолошким растом и развојем, а мање су условљене спољашњим факторима, односно физичким вежбањем. У параметрима телесна маса, БМИ, средњи обим грудног коша, обим трбуха и обим потколенице, обим натколенице, обим подлактице и обим надлактице код експерименталне групе разлике у иницијалном и финалном мерењу постоје на основу вредности аритметичких средина, али на основу кориговане аритметичке средине може се видети да је дошло да повећања вредности ових параметара као резултат програмираног физичког вежбања. Ови параметри се могу дефинисати као параметри волуминозности и масе тела који су више под утицајем спољашњих фактора (физичко вежбање, исхрана).

Код испитаница контролне групе након реализованог редовног програма на основу вредности аритметичких средина у финалном мерењу и коригованих аритметичких средина у иницијалном мерењу може се видети да није дошло до развоја БМИ, дужине руке, ширине шаке, ширине рамена, дијаметра колена, дијаметра ручног зглоба, дијаметра лакта, средњег обима грудног коша, обима трбуха, обима надлактице, обима подлактице, обима натколенице и обима потколенице. Наведени параметри се могу дефинисати као параметри трансверзалне димензионалности скелета који су условљени диспозицијама и мање зависе од физичког вежбања и као параметри волуминозности тела који су условљени физичким вежбањем и на основу добијених резултата код ових параметара редовно физичко вежбање утицало је на смањење обима. Код осталих параметара лонгитудиналне димензионалности скелета и масе тела дошло је до повећавања вредности у финалном мерењу у односу на иницијално, али код параметара који су генетски условљени тај се напредак може тумачити утицајем раста и развоја.

На основу вредности нивоа значајности ( $p < .05$ ) из Табеле 40 може се закључити да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаница у финалном мерењу у корист експерименталне групе у следећим тестовима: телесна маса (.012), БМИ (.039), дужина ноге (.007), ширина рамена (.008), обим подлактице (.016) и обим потколенице (.028), под претпоставком да су групе исте у иницијалном стању. У корист контролне групе разлике су статистички значајне у параметрима телесна висина, седећа висина, средњи обим грудног коша, дужина руку, распон руку, ширина шаке, обим надлактице, обим натколенице, обим трбуха, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена и дијаметар лакта, јер је ниво значајности  $p > .05$ . Статистички значајне разлике које су постојале на иницијалном мерењу између група задржале су се и на финалном мерењу у корист експерименталне групе само у 6 морфолошких параметара у којима је експериментална група највише напредовала. Код свих других параметара разлика постоји и у финалном мерењу, али она није статистички значајна на нивоу .05, већ је у корист контролне групе. Након примене програмираног физичког вежбања у експерименталној групи значајно су побољшани само параметри који су више условљени егзогеним факторима, а код параметара који су условљени биолошким и физиолошким развојем није дошло до статистички значајних промена. Напредак у тестираним параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета у контролној групи испитаница може се приписати факторима раста и развоја.

Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у морфолошком простору потребно је дефинисати карактеристике испитаница и одредити припадност групи. Овај поступак захтева примену дискриминативне анализе која не води рачуна само о квантитативним величинама појединих варијабли, већ и о њиховим међусобним односима.

У Табели 41 приказани су резултати дискриминативне анализе за утврђивање разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у морфолошком простору.

**Табела 41** Дискриминативна анализа – финално мерење - морфолошки простор испитаница експерименталне и контролне групе

	<b>n</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>DISKRIMINATIVNA</b>	18	4993.568	.000

На основу резултата из Табеле 41, може се закључити да постоји статистички значајна разлика и јасно дефинисана граница између група испитаница у морфолошком простору како је ниво значајности  $p = .000$  за свих 18 синтетизованих обележја морфолошког простора. Испитанице експерименталне и контролне групе се статистички значајно разликују и постоје јасно дефинисане границе у финалном мерењу у свим параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета, волуминозности и масе тела. Овим податком прихвата се део хипотезе  $H_5$ , који гласи "Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаница у финалном мерењу у простору морфолошких карактеристика".

Утврђивањем нивоа значајности, односно статистички значајних разлика и јасно дефинисаних граница између група испитаница потребно је одредити дискриминативне варијабле које највише доприносе дефинисаним границама. То се добија на основу дискриминативних коефицијената између испитаница експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у морфолошком простору који су приказани у Табели 42.

**Табела 42** Коефицијент дискриминације између група испитаница у морфолошком простору у финалном мерењу

варијабле	Коефицијент дискриминације
Телесна маса (ТМ)	.114
Body mass index (BMI)	.036
Обим натколенице (ONTKL)	.029
Телесна висина (TV)	.026
Седећа висина (SVIS)	.024
Дужина руке (DRUK)	.022
Дужина ноге (DNOG)	.013
Распон руку (RRUK)	.012
Ширина шаке (SSAK)	.011
Ширина рамена (SRAM)	.011
Дијаметар ручног зглоба (DRZG)	.011
Дијаметар колена (DKOL)	.010
Дијаметар лакта (DLAK)	.007
Средњи обим грудног коша (SOG)	.004
Обим подлактице (OPDLK)	.003
Обим надлактице (ONDLK)	.000
Обим трбуха (OTRB)	.000
Обим потколенице (OPTKL)	.000

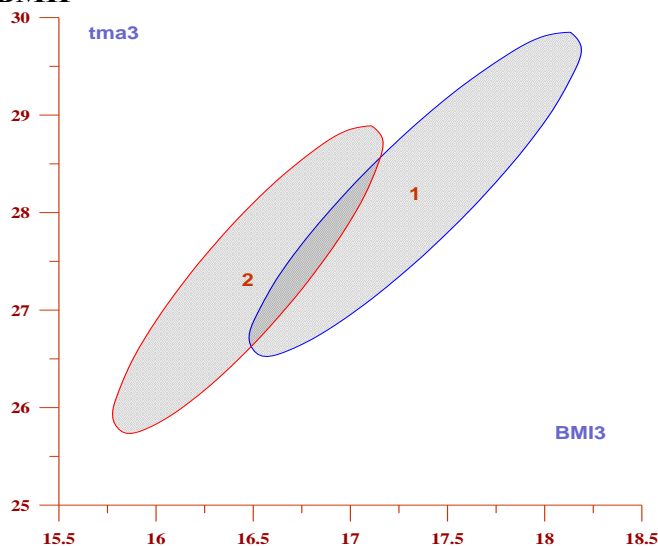
Добијањем вредности коефицијената дискриминације (Табела 42) одређује се значајност сваке дискриминативне варијабле у дискриминацији групе испитаница на основу примењеног система варијабли. На тај начин успоставља се хијерархија варијабли по јачини дискриминације и на основу добијених вредности може се закључити да је ниво значајности дискриминативне прве варијабле највећи. Свака дискриминативна варијабла објашњава одређени проценат варијабилитета у дискриминацијском простору примењених варијабли. Највећи допринос дискриминацији између група испитаница у морфолошком простору у финалном мерењу даје параметар телесна маса (.114), то значи да је у овом параметру највећа разлика између добијених резултата испитаница након финалног мерења. На основу аритметичких средина из Табеле 40 може се видети да на иницијалном мерењу испитанице контролне групе имају веће просечне вредности, које су се након програмираног физичког вежбања повећале у корист експерименталне групе. Након првог параметра следе параметри по величини дискриминативног коефицијента: БМИ (.036), обим натколенице (.029), телесна висина (.026), седећа висина (.024), дужина руке (.022), дужина ноге (.013), распон руку (.012), ширина шаке (.011), ширина рамена (.011), дијаметар ручног зглоба (.011), дијаметар колена (.010), дијаметар лакта (.007), средњи

обим грудног коша (.004), обим подлактице (.003), обим надлактице (.000), обим трбуха (.000) и обим потколенице (.000). Код испитаница експерименталне групе програмирано физичко вежбање је највише допринело променама у телесној маси у којој се испитанице највише разликују, затим у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и на крају волуминозности тела.

На основу графичког приказа елипси (интервала поверења) коригованих аритметичких средина у финалном мерењу из Табеле 40 могуће је уочити међусобни положај и карактеристике сваке од две групе испитаница (експериментална група (1), контролна група (2)), у односу на 3 најдискриминативнија обележја морфолошког простора из Табеле 42, и то на основу следећих параметара: обим натколенице ( $tma3$ ), БМИ ( $BMI3$ ), телесна маса ( $tma3$ ).

Графикон 4 приказује елипсе (интервале поверења) коригованих аритметичких средина у финалном мерењу између испитаница експерименталне и контролне групе у параметрима морфолошког простора телесна маса и БМИ.

**Графикон 4 Елипсе (интервала поверења) групе испитаница код параметара телесна маса и БМИ**



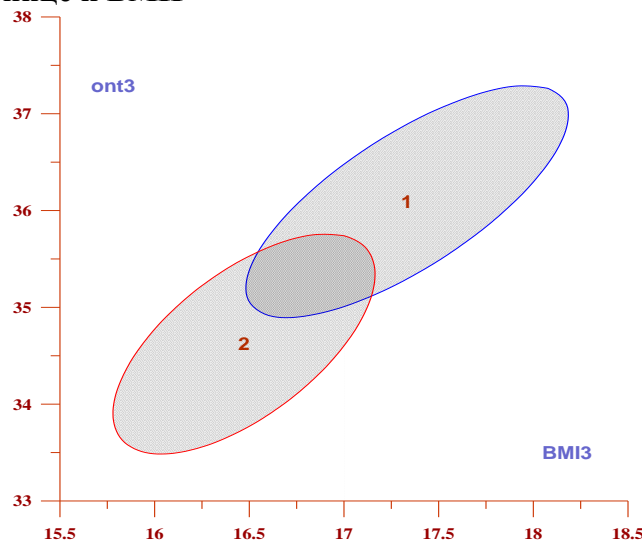
Легенда: експериментална група; (1); контролна група (2); *body mass index* ( $BMI3$ ), телесна маса ( $tma3$ )

На графикону 4 апсциса (хоризонтална оса) је БМИ ( $BMI3$ ), а ордината (вертикална оса) је телесна маса ( $tma3$ ). Могуће је запазити да у односу на варијаблу БМИ,

експериментална група има мању вредност морфолошког параметра, а већу вредност има контролна група. У односу на варијаблу телесна маса ( $t_{ma3}$ ), контролна група има мању вредност морфолошког параметра, а већу вредност експериментална група. Испитанице експерименталне групе имају мању вредност БМИ који зависи од односа телесне масе и телесне висине. Под утицајем програмираног физичког вежбања код испитаница експерименталне групе дошло је до повећавања оба параметра, али је допринос у порасту телесне висине већи, што утиче на смањење вредности БМИ, док је код контролне групе повећавање овог параметра условило повећање телесне масе. У експерименталној групи испитанице су више и с мањом телесном масом, док су испитанице контролне групе ниже с већом телесном масом, у чему се огледа и ефекат систематског и планског физичког вежбања. Утврђивање разлика у антропометријским карактеристикама, тежинско-висинским односима и нивоа ухрањености је важно због ефеката на моторичко понашање и на формирање и развој моторичких способности. Лонгитудинална и трансверзална димензионалност скелета су у већем проценту под утицајем генетских фактора, док су волуминозност и маса тела под утицајем спољашњих фактора (исхрана, социјални статус, физичка активност) (Малацко и сар., 2001, у: Ђурашковић и сар., 2012:181). Телесна маса је у значајној и високој позитивној повезаности с мишићном снагом, и водећи се овом чињеницом на основу података моторичког простора може се видети да су испитанице експерименталне групе имале боље резултате у финалном мерењу у тестовима који захтевају испољавање снаге (скок удаљ из места).

Графикон 5 приказује елипсе (интервале поверења) коригованих аритметичких средина у финалном мерењу између група испитаница експерименталне и контролне групе у параметрима БМИ и обим натколенице.

**Графикон 5 Елипсе (интервала поверења) групе испитаница код параметара обим натколенице и БМИ**



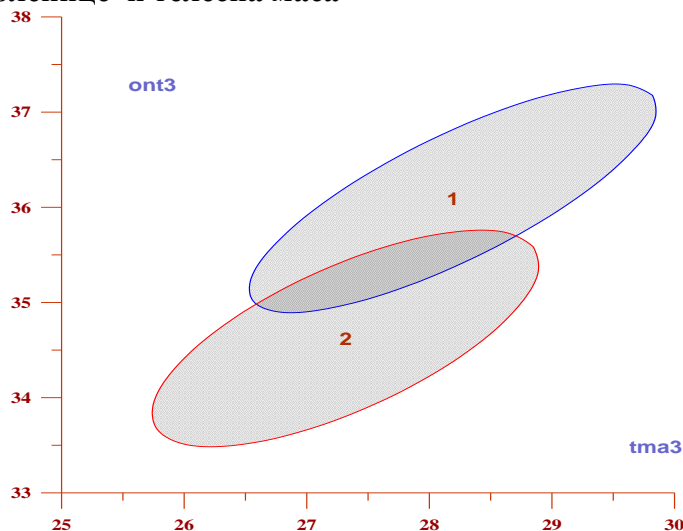
Легенда: експериментална група; (1); контролна група (2); обим натколенице (ont3); body mass index(BMI3)

На графикону 5 апсциса (хоризонтална оса) је БМИ (BMI3), а ордината (вертикална оса) је обим натколенице (ont3). Могуће је запазити да у односу на варијаблу БМИ, експериментална група има мању вредност морфолошког параметра, а већу вредност има контролна група. У односу на варијаблу обим натколенице, контролна група има мању вредност морфолошког параметра, а већу вредност има експериментална група. Обими тела зависе од телесне масе и телесне висине. У експерименталној групи у финалном мерењу дошло је до повећавања телесне масе у односу на иницијално стање, што је довело и до повећавања обима натколенице, али и других параметара волуминозности тела, што се може видети на основу дескриптивних статистичких параметара морфолошког простора (Табела 37, стр.197). Код испитаница контролне групе обим натколенице је мањи јер је пораст телесне масе мањи у односу на експерименталну групу, али је БМИ већи, јер је мањи прираштај телесне висине у односу на експерименталну групу. Под утицајем програмираног физичког вежбања код испитаница експерименталне групе дошло је до повећавања мишићне снаге која зависи од мишићне масе, а повећавање мишићне масе доводи и до повећавања обима појединих делова тела. Иако је снага претежно способност мишића у склопу његове кретне делатности, није искључиво детерминисана квалитативним карактеристикама мишића. Механизми њеног испољавања везани су за

морфофункционалне карактеристике мишића: масу ангажованих мишића, величину попречног пресека, структуру влакана, биохемијске и метаболичке процесе и присуство енергетских извора (Крагујевић, 2005:79). Мања вредност БМИ код експерименталне групе је резултат спроведеног програма физичког васпитања. Аутори Датар и Стурм (2004) на основу истраживања спроведеног у циљу провере ефеката додатног физичког вежбања на БМИ, дошли су до података да се код девојчица у првом разреду смањила вредност БМИ и да повећано време физичког вежбања има позитивне ефекте на смањење ризика од појаве гојазности.

Графикон 6 приказује елипсе (интервале поверења) коригованих аритметичких средина између група испитаница експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у параметрима обим натколенице и телесна маса.

**Графикон 6 Елипсе (интервала поверења) групе испитаница код параметара обим натколенице и телесна маса**



Легенда: експериментална група; (1); контролна група (2); телесна маса (tma3); обим натколенице (ont3)

На графикону 6 апсциса (хоризонтална оса) је телесна маса (tma3), а ордината (вертикална оса) је обим натколенице (ont3). Могуће је запазити да у односу на варијаблу телесна маса, експериментална група има мању вредност морфолошког параметра, а већу вредност има контролна група. У односу на варијаблу обим натколенице, контролна група има мању вредност морфолошког параметра, а већу вредност има експериментална група. Однос телесне масе и телесне висине утиче на друге параметре морфолошког простора, а



тако и на обиме тела, али су зависне и од утицаја физичког вежбања. Испитанице контролне групе имају веће вредности телесне масе, а мање вредности обима натколенице, што је резултат нагомилавања масног ткива, а не мишићног као што је случај код испитаница експерименталне групе где је дошло до повећавања обима натколенице на рачун мишићне масе што је резултат вероватно појачаног физичког вежбања. Маса тела се увећава пропорционално обиму (кубу његових линеарних размера), док се снага увећава пропорционално физиолошком пресеку мишића (квадрату линеарних размера). Логички произлази да у овом периоду при увећавању размера тела брже расте његова маса него мишићна снага (Крсмановић, Берковић, 1999:190).

#### **5.4.2. Карактеристике група испитаница у односу на морфолошке параметре у иницијалном и финалном мерењу**

Дефинисањем основних дескриптивних статистичких параметара, утврђивањем статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе, као и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у морфолошком простору могу се дефинисати карактеристике група по редоследу степена дискриминације. У Табели 43 приказани су резултати хомогености и доприноса обележја карактеристикама за морфолошке параметре испитаница у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 43 Карактеристике и хомогеност група испитаница у морфолошком простору у иницијалном и финалном мерењу**

варијабле	ESi	KSi	dpr %	варијабле	ESf	KSf	dpr %
<b>BMI</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	54.615	<b>DRUK</b>	veće	manje	20.866
<b>TM</b>	veće	manje	13.810	<b>SVIS</b>	veće	manje	15.104
<b>TV</b>	manje	veće	13.636	<b>TV</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	14.178
<b>RRUK</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	4.198	<b>OPKL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	12.729
<b>OTRB</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	3.400	<b>ONKL</b>	veće	manje	11.158
<b>ONKL</b>	veće	manje	3.001	<b>BMI</b>	manje	veće	7.054
<b>ONDL</b>	veće	manje	2.706	<b>TM</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	6.007
<b>SRAM</b>	veće	manje	2.672	<b>DRZG</b>	veće	manje	2.864
<b>SVIS</b>	manje	veće	.573	<b>DKOL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	2.811
<b>SOG</b>	veće	manje	.555	<b>ONDL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	2.741
<b>SSAK</b>	veće	manje	.486	<b>SRAM</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	1.292
<b>DNOG</b>	manje	veće	.191	<b>OTRB</b>	veće	manje	.943
<b>OPDL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	.069	<b>OPDL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	.786
<b>DRZG</b>	manje	veće	.052	<b>DNOG</b>	veće	manje	.664
<b>DRUK</b>	veće	manje	.035	<b>SSAK</b>	manje	veće	.402
<b>OPKL</b>	veće	manje	.000	<b>SOG</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	.297
<b>DLAK</b>	veće	manje	.000	<b>RRUK</b>	veće	manje	.087
<b>DKOL</b>	veće* <sup>1</sup>	manje	.000	<b>DLAK</b>	manje	veće	.017
<b>n/m</b>	<b>38/57</b>	<b>47/60</b>		<b>n/m</b>	<b>43/57</b>	<b>49/60</b>	
<b>%</b>	<b>66.67</b>	<b>78.33</b>		<b>%</b>	<b>75.44</b>	<b>81.67</b>	

*хмг - хомогеност; дпр % - допринос обележја карактеристикама*

На основу добијених резултата из Табеле 43, може се закључити да у иницијалном мерењу морфолошких параметара својство сваког субзорка групе највише дефинише параметар БМИ, јер је допринос обележја карактеристикама 54.61%, а затим следе параметри: телесна маса (13.81%), телесна висина (13.64%), распон руку (4.20%), обим подлактице (3.40%), обим натколенице (3.00%), обим надлактице (2.71%), ширина рамена (2.67%), седећа висина (.57%), средњи обим грудног коша (.56%), ширина шаке (.49%), дужина ноге (.19%), обим трбуха (.07%), дијаметар ручног зглоба (.05%), дужина руке (.03%), обим потколенице (.00%), дијаметар лакта (.00%) и дијаметар колена (.00%). Испитанице експерименталне и контролне групе у иницијалном мерењу се највише разликују у параметрима волуминозности и масе тела, лонгитудиналне димензионалности скелета, а најмање у параметрима трансверзалне димензионалности скелета.

На основу вредности хомогености експерименталне групе може се рећи да карактеристике експерименталне групе има 38 од 57 испитаница, јер је хомогеност 66.67% (већа), а то значи да 19 испитаница има друге карактеристике, а не своје групе. Код

контролне групе у иницијалном мерењу хомогеност је 78.33% (већа), што значи да карактеристике контролне групе има 47 од 60 испитаница и 13 испитаница има друге карактеристике. То значи да се за испитаницу чије су карактеристике сличне карактеристикама експерименталне групе, а непозната је њена припадност групи, може очекивати с поузданошћу од 66.67% да припада баш експерименталној групи, односно могуће је извршити прогнозу са одређеном поузданошћу.

На основу резултата из Табеле 43 за иницијално мерење морфолошких варијабли испитаница може се рећи да:

- **експериментална група** има следећа својства: мања телесна и седећа висина, већа телесна маса, БМИ, већи обими потколенице, подлактице, надлактице и трбуха, средњи обим грудног коша, дијаметар лакта и колена, распон руку, већа ширина рамена и шаке, дужина руке, мања дужина ноге, мањи дијаметар ручног зглоба.

- **контролна група** има следећа својства: већа телесна и седећа висина, мања телесна маса, БМИ, мањи обими потколенице, подлактице, надлактице и трбуха, средњи обим грудног коша, дијаметар лакта и колена, распон руку, мања ширина рамена и шаке, дужина руке, већа дужина ноге, већи дијаметар ручног зглоба.

У иницијалном мерењу испитанице експерименталне групе су ниже и веће телесне масе и тиме је и БМИ већи, као и обими трбуха и грудног коша, што значи да су с више поткожног масног ткива, док су испитанице контролне групе више с мањом телесном масом и мањим параметрима обима трбуха и груди, што значи да су више и с мањом количином масног ткива, што се такође може видети и на основу вредности аритметичких средина из табела 37 и 38 (стр. 197 и 202).

У финалном мерењу морфолошких варијабли испитаница својство сваког субузорка групе највише дефинише параметар дужина руке, јер је допринос обележја карактеристикама 20.87%, а затим следе: седећа висина (15.10%), ТВ (14.18%), обим потколенице (12.73%), обим натколенице (11.16%), БМИ (7.05%), ТМ (6.01%), дијаметар ручног зглоба (2.86%), дијаметар колена (2.81%), обим надлактице (2.74%), ширина рамена (1.29%), обим трбуха (.94%), обим подлактице (.79%), дужина ноге (.66%), ширина шаке (.40%), средњи обим грудног коша (.30%), распон руку (.09%) и дијаметар лакта (.02%).

На основу вредности хомогености 75.44% (већа), може се рећи да карактеристике експерименталне групе има 43 од 57 испитаница, то значи да 14 испитаница има друге карактеристике, а не карактеристике своје групе. Карактеристике контролне групе има 49 од 60 испитаница, јер је хомогеност 81.67% (већа) и 11 испитаница има друге карактеристике, а не своје групе. Тиме, за испитаницу чије су карактеристике сличне карактеристикама експерименталне групе, а непозната је њена припадност групи, може се очекивати с поузданошћу од 75.44% да припада баш експерименталној групи, односно могуће је извршити прогнозу с одређеном поузданошћу.

На основу резултата из Табеле 43 за финално мерење морфолошких варијабли испитаница може се рећи да:

- **експериментална група** има следећа својства: мањи БМИ, мања дужина руке, мања ширина шаке, а већа телесна маса, седећа и телесна висина, ширина рамена, дужина ноге, већи дијаметар лакта, колена и ручног зглоба, распон руку, обими натколенице, надлактице, подлактице и потколенице, грудног коша, трбуха.

- **контролна група** има следећа својства: већи БМИ, већа дужина руке, већа ширина шаке, мања телесна маса, седећа и телесна висина, ширина рамена, дужина ноге и мањи дијаметар лакта, колена и ручног зглоба, распон руку, обими натколенице, надлактице, подлактице и потколенице, грудног коша, трбуха.

Након реализованог програмираног физичког вежбања, а на основу резултата, дошло је до побољшања резултата у параметрима трансверзалне и лонгитудиналне димензионалности скелета и волуминозности и маси тела, док разлика у БМИ, ширини шаке и дијаметра лакта није статистички значајна, што не значи да није дошло до напретка у финалном мерењу, јер разлика између група испитаница постоји, али није статистички значајна на нивоу .05. Вредности у тестираним параметрима могу се видети и на основу аритметичких средина у табелама 37 и 38 (стр. 197 и 202).

Након утврђивања статистички значајних разлика у морфолошким параметрима, ефеката програмираног физичког вежбања, интервала поверења коригованих аритметичких средина да би се утврдила статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе испитаница у иницијалном мерењу и утврђивања статистички значајних разлика у финалном мерењу може се израчунати Махаланобисова дистанца између група

испитаница на основу које се добија још један показатељ сличности или разлика. Дистанце различитих простора могу се упоређивати. У Табели 44 приказана је Махаланобисова дистанца између испитаница експерименталне и контролне групе у морфолошком простору у финалном мерењу.

**Табела 44** Дистанца (Махаланобисова) између група испитаница у морфолошком простору у финалном мерењу

	Експериментална група	Контролна група
Експериментална група	.00	1.34
Контролна група	1.34	.00

Рачунањем Махаланобисове дистанце између група испитаница добија се још један показатељ сличности или разлика. Дистанце различитих простора могу се упоређивати. Дистанце из Табеле 44 указују да растојање између група испитаница експерименталне и контролне групе је већа у односу на растојања унутар група, што значи да је након реализованог програмираног физичког вежбања дошло до већих разлика у вредностима морфолошких параметара између експерименталне и контролне групе, него што се разликују постигнуте вредности параметара унутар самих група, у корист експерименталне групе.

Посматрајући вредности Махаланобисове дистанце у моторичком простору из Табеле 33, која износи 2.21, може се закључити да је растојање између група испитаница експерименталне и контролне групе веће у односу на растојање између група испитаница експерименталне и контролне групе у морфолошком простору 1.34 (Табела 44), што значи да је након реализованог програмираног физичког вежбања дошло до већих разлика у постигнутим резултатима моторичких тестова између експерименталне и контролне групе испитаница у финалном мерењу, него у морфолошким параметрима.

У односу на испитанике и испитанице експерименталне групе, уколико се посматрају вредности Махаланобисове дистанце морфолошког простора, може се рећи да је мања дистанца код испитаница експерименталне групе која износи 1.34 (Табела 44) у односу на дистанцу морфолошког простора испитаника која износи из 1.58 (Табела 25), што значи да је након реализованог програмираног физичког вежбања дошло до већих

разлика у постигнутим вредностима морфолошких параметара у експерименталној групи испитаника у односу на вредности морфолошких параметара експерименталне групе испитаница.

На основу добијених резултата може се закључити да су статистички значајним разликама између експерименталне и контролне групе испитаница, а у корист експерименталне групе, допринели постигнути резултати у 6 морфолошких параметара, а да разлици није допринело 12 параметара (телесна висина, седећа висина, средњи обим грудног коша, дужина руку, распон руку, ширина шаке, обим надлактице, обим натколенице, обим трбуха, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта), а то показује да испитанице експерименталне групе нису постигле статистички значајне резултате након реализованог програмираног физичког вежбања у тим параметрима у финалном мерењу у односу на иницијално мерење. Испитанице експерименталне групе су напредовале у наведеним параметрима, али тај напредак није статистички значајан на нивоу .05. Статистички значајне разлике које су постојале на иницијалном мерењу између група задржале су се и у финалном мерењу и то у корист експерименталне групе. Након реализованог програмираног физичког вежбања са акцентом на покретне игре код испитаница експерименталне групе у односу на контролну групу дошло је до побољшања резултата у следећих 6 параметара морфолошког простора од 18 параметара: телесна маса (.012), БМИ (.039), дужина ноге (.007), обим подлактице (.016), обим потколенице (.028) и ширина рамена (.008). Највећи ефекат програмираног физичког вежбања је позитиван утицај на регулисање телесне масе која има мању вредност код испитаница експерименталне групе у односу на испитанице контролне групе и тиме су и вредности БМИ у нижим вредностима. Параметри лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета нису имали статистички значајне промене, јер су оне под утицајем ендогених фактора раста и развоја. Нумеричке промене у вредностима морфолошких параметара могу се видети и у табелама 37 и 38, на основу аритметичких средина. Добијеним резултатима не прихвата се део хипотезе  $X_2$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаница у финалном мерењу у простору морфолошких карактеристика, у корист експерименталне групе".

## **5.5. Анализа оцена почетних математичких појмова испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу**

У овом делу истраживања анализиране су оцене у простору почетних математичких појмова испитаника експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења. У складу с раније утврђеним нацртом истраживања анализирана је тематска целина оцена почетних математичких појмова испитаника у иницијалном и финалном мерењу у односу на групе, тако да је у првом делу приказана бројчана и процентуална заступљеност модалитета анализираних параметара у односу на групе. У другом делу анализирана је разлика између група, да би се потврдиле или одбациле хипотезе, како би се проценили добијени резултати и сврсисходност даљег разматрања и утврдили правци и методолошки приоритети њихове обраде. Затим су дефинисане карактеристике сваке групе, одређене дистанце и хомогеност између њих, а добијени резултати су графички приказани.

У простору почетних математичких појмова између експерименталне и контролне групе испитаника у иницијалном и финалном мерењу примењена су 4 теста: тест 1 - скупови и боје (Т1), тест 2 - геометријски облици и фигуре (Т2), тест 3 - просторне и временске релације и запремине (Т3) и тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима (Т4). Сваки тест је вреднован са 10 бодова и на основу броја бодова извршена је класификација по групама/оценама у зависности од броја поена и свака оцена имала је 5 модалитета: оцена 1 – збир поена од 0-2; оцена 2 – збир поена од 3-4; оцена 3 – збир поена од 5-6; оцена 4 – збир поена од 7-8; оцена 5 – збир поена од 9-10.

Свака оцена имала је 5 модалитета:

- оцена теста 1 (Т1) - скупови и боје с модалитетима: *T1-02, T1-34, T1-56, T1-78* и *T1-910*;
- оцена тест 2 (Т2) - геометријски облици и фигуре с модалитетима: *T2-02, T2-34, T2-56, T2-78* и *T2-910*;
- оцена тест 3 (Т3) - просторне и временске релације и запремине с модалитетима: *T3-02, T3-34, T3-56, T3-78* и *T3-910*;

- оцена тест 4 (Т4) - формирање појма броја и операције са бројевима с модалитетима: *T4-02, T4-34, T4-56, T4-78 и T4-910*.

### 5.5.1. Преглед заступљености оцена испитаника у простору почетних математичких појмова у односу на групе између иницијалног и финалног мерења

У табелама 45, 46, 47 и 48 је приказана бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена теста 1 (Т1) - скупови и боје, теста 2 (Т2) - геометријски облици и фигуре, теста 3 (Т3) - просторне и временске релације и запремине и теста 4 (Т4) - формирање појма броја и операције с бројевима, за испитанике експерименталне и контролне групе. Дескриптивним поступком само су наговештене неке карактеристике појединих нивоа оцена почетних математичких појмова, док је значајност разлика између група касније анализирана.

У Табели 45 приказани су резултати **Теста 1** – скупови и боје, у експерименталној и контролној групи испитаника у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 45** Бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена Теста 1 - скупови и боје у односу на групе испитаника у иницијалном и финалном мерењу

оцене група/ мерење	Т1-02		Т1-34		Т1-56		Т1-78		Т1-910	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>E-SI</b>	9.	14.29	14.	22.22	<b>38.</b>	<b>60.32</b>	2.	3.17	0.	.0
<b>K-SI</b>	0.	.0"	7.	11.50	<b>47.</b>	<b>77.05</b>	6.	9.84	1.	1.64
<b>E-SF</b>	0.	.0	5.	7.94	<b>22.</b>	<b>34.92</b>	17.	<b>26,98</b>	19.	<b>30.16</b>
<b>K-SF</b>	0.	.0	1.	1.64	<b>42.</b>	<b>68.90</b>	15.	<b>24.60</b>	3.	<b>4.92</b>

Легенда: *E-SI* експериментална група – иницијално мерење, *K-SI* контролна група – иницијално мерење, *E-SF* експериментална група – финално мерење, *K-SF* контролна група – финално мерење

Анализом података из приказане Табеле 45 могуће је запазити да је код експерименталне групе у иницијалном мерењу највише заступљена оцена **Т1 збир поена од 5-6** који чини 38 испитаника (60.3%) од укупно 63 испитаника, што је веће од учесталости оцене **Т1 збир поена од 3-4** (14 испитаника, 22.22%), затим оцене **Т1 збир поена од 0-2** (9 испитаника, 14.29%), оцене **Т1 збир поена од 7-8** (2 испитаника, 3.17%) и оцене **Т1 збир поена од 9-10** (0 испитаник, 0%). На основу ових резултата може се видети



да је највећи број испитаника (38) експерименталне групе у иницијалном мерењу нивоа усвојености почетних математичких појмова у тесту за усвојеност појма скупа и боја имало освојених 5-6 поена од максималних 10 поена, што у дистрибуцији резултата показује средњи (просечан) ниво, а максималан број поена није постигао ниједан ученик, док је највећи број освојених поена био у граници од 7-8 поена. Број освојених поена у првом тесту налази се у границама слабијих резултата у односу на максималан број могућих освојених поена, што се може тумачити почетком школске године и нивоом усвојености почетних математичких појмова код експерименталне групе.

Код **контролне групе у иницијалном мерењу** заступљеност оцене **T1 збир поена од 5-6** (47 испитаника, 77.05%) веће је од учесталости од оцене **T1 збир поена од 3-4** (7 испитаника, 11.50%), оцене **T1 збир поена од 7-8** (6 испитаника, 9.84%), оцене **T1 збир поена од 9-10** (1 испитаник, 1.64%) и оцене **T1 збир поена од 0-2** (0 испитаника, 0%). Испитаници контролне групе на иницијалном мерењу нивоа усвојености појма скупа и боја имају боље резултате, јер се у граници од 5-6 поена нашло 47 испитаника (19 испитаника више у односу на експерименталну групу), а један испитаник је остварио максималан број поена, а 7-8 поена имало је 6 испитаника. У контролној групи број освојених поена се налази у границама бољих резултата.

Код **експерименталне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T1 збир поена од 5-6** (22 испитаника, 34.92%) већа је од учесталости оцене **T1 збир поена од 3-4** (5 испитаника, 7.94%), затим оцене **T1 збир поена од 0-2** (0 испитаника, 0%). Након реализованог програмираног физичког вежбања са акцентом на покретне игре у циљу усвајања почетних математичких појмова (појма скупа и боја) дошло је до побољшања у броју освојених поена у експерименталној групи и до померања граница ка бољим резултатима. У односу на иницијално мерење, где се број освојених поена налазио у границама слабијих резултата, у финалном мерењу већи број испитаника је освојио поене у границама бољих резултата: од 5-6 поена (22 испитаника), од 7-8 поена (17 испитаника) и од 9-10 поена (19 испитаника).

Код **контролне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T1 збир поена од 5-6** (42 испитаника, 68.90%) већа је од учесталости оцене **T1 збир поена од 7-8** (15 испитаника, 24.60%), затим оцене **T1 збир поена од 9-10** (3 испитаника, 4.92%), оцене **T1**

**збир поена од 3-4** (1 испитаник, 1.64%) и **оцене Т1 збир поена од 0-2** (0 испитаника, 0%). У контролној групи у финалном мерењу је дошло до мањег помака у броју испитаника ка бољим граничним вредностима у нивоу усвојености појма скупа и боја и броја освојених поена у односу на иницијално мерење, али је највећи број испитаника (42 испитаника) остао у границама просечних вредности односно освојених 5-6 поена. Иако је повећан број испитаника у границама бољих резултата, ипак је у односу на експерименталну групу испитаника мањи број испитаника у границама од 7-8 поена (15 испитаника) и од 9-10 поена (3 испитаника) у финалном мерењу.

Посматрајући добијене податке из Табеле 43 у експерименталној и контролној групи испитаника по мерењима у Тесту 1 донети су следећи закључци на основу нумеричке и процентуалне заступљености испитаника по граничним вредностима освојених поена по групама и мерењима, да би се одредило која група у ком мерењу је била најслабија/најбоља, односно да се нумерички и процентуално гледано утврди највише заступљена разлика између група испитаника:

- за **збир поена од 0-2** разлика је највише заступљена код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=9$ , 14.29%), што је веће од заступљености у *контролној групи у иницијалном мерењу* ( $n=0$ , 00%), у *експерименталној групи у финалном мерењу* ( $n=0$ , 00%) и у *контролној групи у финалном мерењу* ( $n=0$ , 00%) и тиме су испитаници експерименталне групе у иницијалном мерењу имали највише освојених минималних броја поена у тесту скупови и боје, односно имали су процентуално најслабије резултате у односу на остале резултате мерења по групама.
- за **збир поена од 3-4** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* ( $n=14$ , 22.22%), а то је веће од заступљености у *контролној групи у иницијалном мерењу* ( $n=7$ , 11.50%), у *експерименталној групи у финалном мерењу* ( $n=5$ , 7.94%) и у *контролној групи у финалном мерењу* ( $n=1$ , 1.64%). И на основу ових граничних вредности поена експериментална група је била најслабија у иницијалном мерењу.
- за **збир поена од 5-6** разлика је највише заступљена у *контролној групи у иницијалном мерењу* ( $n=47$ , 77.05%), а то је веће од заступљености у *контролној групи у финалном мерењу* ( $n=42$ , 68.90%,  $p$ ), у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* ( $n=7$ ,

60.32%) и у *експерименталној групи у финалном мерењу* (34.92%). Испитаници контролне групе у иницијалном мерењу имали су више решених тестова у граничним вредностима од 5-6 поена.

- за **збир поена од 7-8** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у финалном мерењу* (n=17, 26.98%), а то је веће од заступљености у *контролној групи у финалном мерењу* (n=15, 24.60%), у *контролној групи у иницијалном мерењу* (n=6, 9.84%) и у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* (n=2, 3.17%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова са освојеним поенима у граничној вредности од 7-8 поена.
- за **збир поена од 9-10** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у финалном мерењу* (n=19, 30.16%), а то је веће од заступљености у *контролној групи у финалном мерењу* (n=3, 4.92%), *контролној групи у иницијалном мерењу* (n=1, 1.64%) и у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* (n=0, 00%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова са освојеним поенима у граничној вредности од 9-10 поена.

На основу добијених резултата у **Тесту 1** за оцењивање нивоа усвојености појма скупа и боја може се рећи да су испитаници експерименталне групе у финалном мерењу имали нумерички гледано најбоље резултате у односу на иницијално мерење, као и у односу на контролну групу у иницијалном и финалном мерењу.

У Табели 46 приказани су резултати **Теста 2** – геометријски облици и фигуре у експерименталној и контролној групи испитаника у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 46** Бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена Теста 2 - геометријски облици и фигуре у односу на групе испитаника у иницијалном и финалном мерењу

оцене	T2-02		T2-34		T2-56		T2-78		T2-910	
групе	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
E-SI	8.	12.70	18.	28.57	<b>36.</b>	<b>57.14</b>	1.	1.59	0.	.0
K-SI	7.	11.50	11.	18.00	<b>39.</b>	<b>63.90</b>	4.	6.56	0.	.0
E-SF	0.	.0	2.	3.17	<b>32.</b>	<b>50.79</b>	17.	<b>26.98</b>	12.	<b>19.05</b>
K-SF	0.	.0	7.	11.48	<b>44.</b>	<b>72.13</b>	7.	<b>11.48</b>	3.	<b>4.92</b>

Легенда: E-SI експериментална група – иницијално мерење, K-SI контролна група – иницијално мерење, E-SF експериментална група – финално мерење, K-SF контролна група – финално мерење

Анализом података из приказане Табеле 46 могуће је запазити да је код **експерименталне групе у иницијалном мерењу** највише заступљена оцена **T2 збир поена од 5-6** коју чини 36 испитаника (57.14%) од укупно 63 испитаника, што је веће од учесталости оцене **T2 збир поена од 3-4** (18 испитаника, 28.57%), оцене **T2 збир поена од 0-2** (8 испитаника, 12.70%), оцене **T2 збир поена од 7-8** (1 испитаник, 1.59%) и оцене **T2 збир поена од 9-10** (0 испитаника, 0%). На основу ових резултата може се видети да је највећи број испитаника (36) експерименталне групе у иницијалном мерењу нивоа усвојености почетних математичких појмова у тесту за усвојеност појма геометријски облици и фигуре имало освојених 5-6 поена од максималних 10 поена, што у дистрибуцији резултата показује средњи/просечан ниво, а максималан број поена није постигао ниједан испитаник, док је највећи број освојених поена био у граници 7-8 поена и то код само 1 испитаника. Број освојених поена у тесту 2 налази се у границама слабијих резултата.

Код **контролне групе у иницијалном мерењу** заступљеност оцене **T2 збир поена од 5-6** (39 испитаника, 63.90%) већа је од учесталости оцене **T2 збир поена од 3-4** (11 испитаника, 18.00%), затим оцене **T2 збир поена од 0-2** (7 испитаника, 11.48%), оцене **T2 збир поена од 7-8** (4 испитаника, 6.56%) и оцене **T2 збир поена од 9-10** (0 испитаника, 0%). Испитаници контролне групе на иницијалном мерењу нивоа усвојености појма геометријски облици и фигуре имају нумерички и процентуално гледано боље резултате, јер се у граници од 5-6 поена нашло 39 испитаника (3 испитаника више у односу на експерименталну групу), а ниједан ученик није остварио максималан број поена, док је 7-8 поена освојило 4 ученика. У контролној групи број освојених поена се налази у границама слабијих резултата.

Код **експерименталне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T2 збир поена од 5-6** (32 испитаника, 50.79%) већа је од учесталости оцене **T2 збир поена од 7-8** (17 испитаника, 26.98%), затим оцене **T2 збир поена од 9-10** (12 испитаника, 19.05%), оцене **T2 збир поена од 3-4** (2 испитаника 3.17%) и оцене **T2 збир поена од 0-2** (0 испитаника, 0%). Након реализованог програмираног физичког вежбања са акцентом на покретне игре у циљу усвајања почетних математичких појмова дошло је до побољшања у броју освојених поена у експерименталној групи и до померања граница ка бољим резултатима. У односу на иницијално мерење у којем је највише испитаника било у

граничној вредности од 5-6 поена без иједног испитаника у граници максималног броја поена од 9-10, у финалном мерењу већи број испитаника је освојио поене у границама од 7-8 поена (17 испитаника) и од 9-10 поена (12 испитаника). На основу тога се може закључити да је дошло до померања нумеричких и процентуалних граница освојених поена од слабијих резултата ка бољим резултатима.

Код **контролне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T2 збир поена од 5-6** (44 испитаника, 72.13%) већа је од учесталости оцене **T2 збир поена од 3-4** (7 испитаника, 11.48%), затим оцене **T2 збир поена од 7-8** (7 испитаника, 11.48%), оцене **T2 збир поена од 9-10** (3 испитаника, 4.92%) и оцене **T2 збир поена од 0-2** (0 испитаника, 0%). У контролној групи у финалном мерењу је дошло до побољшања у нивоу усвојености појма геометријски облици и фигуре и броја освојених поена. Већи број испитаника је у границама бољих резултата, али у односу на експерименталну групу мањи број испитаника је у границама бољих резултата тако да је у граници од 7-8 поена 7 испитаника и од 9-10 поена 3 испитаника у финалном мерењу. Највећи број испитаника (44 испитаника) је остао у границама просечних вредности, односно освојених 5-6 поена. У односу на иницијално мерење остварени резултати су остали у граници просечних оцена, али с повећаним бројем испитаника

Посматрајући добијене податке из Табеле 46 у експерименталној и контролној групи испитаника по мерењима у Тесту 2 донети су следећи закључци на основу нумеричке и процентуалне заступљености испитаника по граничним вредностима освојених поена по групама и мерењима, да би се одредило која група у ком мерењу је била најслабија/најбоља, односно да се нумерички и процентуално гледано утврди највише заступљена разлика између група испитаника:

- за **збир поена од 0-2** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* ( $n=8$ , 12.70%), а то је веће од заступљености у *експерименталној групи у финалном мерењу* ( $n=0$ , 00%), у *контролној групи у иницијалном мерењу* ( $n=7$ , 11.50%) и у *контролној групи у финалном мерењу* ( $n=0$ , 00%) и тиме су испитаници експерименталне групе у иницијалном мерењу имали највише освојених минималних броја поена у тесту геометријских облика и фигура, односно имали су најслабије резултате у односу на остала мерења по групама.

- за **збир поена од 3-4** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* ( $n=0$ , 28.57%), а то је веће од заступљености у *контролној групи у иницијалном мерењу* ( $n=11$ , 18.00%), у *контролној групи у финалном мерењу* ( $n=0$ , 11.48%) и у *експерименталној групи у финалном мерењу* ( $n=0$ , 3.17%). На основу ових граничних вредности поена експериментална група у иницијалном мерењу је била најслабија.
- за **збир поена од 5-6** разлика је највише заступљена у *контролној групи у финалном мерењу* ( $n=44$ , 72.13%), а то је веће од заступљености у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* ( $n=0$ , 57.14%), у *експерименталној групи у финалном мерењу* ( $n=0$ , 50.79%) и у *контролној групи у иницијалном мерењу* ( $n=39$ , 63.90%). Испитаници контролне групе имали су највише решених тестова у граничним вредностима од 5-6 поена у финалном мерењу у односу на иницијално мерење и на експерименталну групу у оба мерења.
- за **збир поена од 7-8** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у финалном мерењу* ( $n=17$ , 26.98%), а то је веће од заступљености у *контролној групи у финалном мерењу* ( $n=7$ , 11.48%), у *контролној групи у иницијалном мерењу* ( $n=4$ , 6.56%) и у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* ( $n=1$ , 1.59%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова са освојеним поенима у граничној вредности од 7-8 поена у односу на иницијално мерење и контролну групу у оба мерења.
- за **збир поена од 9-10** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у финалном мерењу* ( $n=12$ , 19.05%), а то је веће од заступљености у *контролној групи у финалном мерењу* ( $n=3$ , 4.92%), у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* ( $n=0$ , 00%) и у *контролној групи у иницијалном мерењу* ( $n=0$ , 00%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова са освојеним поенима у граничној вредности од 9-10 поена у односу на иницијално мерење и контролну групу у оба мерења.

На основу добијених резултата у **Тесту 2** за оцењивање нивоа усвојености појма геометријских облика и фигура испитаници експерименталне групе у финалном мерењу

имали су нумерички гледано најбоље резултате у односу на иницијално мерење и у односу на контролну групу у иницијалном и финалном мерењу.

У Табели 47 приказани су резултати **Теста 3** – просторне и временске релације и запремине у експерименталној и контролној групи испитаника у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 47** Бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена Теста 3 - просторне и временске релације и запремине у односу на групе испитаника у иницијалном и финалном мерењу

оцене групе	Т3-02		Т3-34		Т3-56		Т3-78		Т3-910	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>E-SI</b>	14.	22.22	17.	26.98	<b>30.</b>	<b>47.14</b>	2.	3.17	0.	.0
<b>K-SI</b>	11.	18.00	14.	23.00	<b>33.</b>	<b>54.10</b>	3.	4.92	0.	.0
<b>E-SF</b>	0.	.0	8.	12.70	<b>32.</b>	<b>50.79</b>	<b>16.</b>	<b>25.40</b>	<b>7.</b>	<b>11.11</b>
<b>K-SF</b>	1.	1.64	15.	24.60	<b>38.</b>	<b>72.13</b>	<b>6.</b>	<b>9.84</b>	<b>1.</b>	<b>1.64</b>

Легенда: *E-SI* експериментална група – иницијално мерење, *K-SI* контролна група – иницијално мерење, *E-SF* експериментална група – финално мерење, *K-SF* контролна група – финално мерење

На основу података из приказане Табеле 47, могуће је запазити да је код експерименталне групе у иницијалном мерењу највише заступљена оцена **Т3 збир поена од 5-6** коју чини 30 испитаника (47.14%) од укупно 63 испитаника и већа је од учесталости оцена **Т3 збир поена од 3-4** (17 испитаника, 26.98%), затим оцена **Т3 збир поена од 0-2** (14 испитаника, 22.22%), оцена **Т3 збир поена од 7-8** (2 испитаника, 3.17%) и оцена **Т3 збир поена од 9-10** (0 испитаника, 0%). На основу ових резултата може се видети да је највећи број испитаника (30) експерименталне групе у иницијалном мерењу нивоа усвојености почетних математичких појмова у тесту за усвојеност појма просторне и временске релације и запремине имало освојених 5-6 поена од максималних 10 поена, што у дистрибуцији резултата показује средњи ниво, а максималан број поена није постигао ниједан испитаник, док је највећи број освојених поена био у граници од 7-8 поена. Број освојених поена у трећем тесту се налази у границама слабијих резултата.

Код контролне групе у иницијалном мерењу заступљеност оцене **Т3 збир поена од 5-6** (33 испитаника, 54.10%) већа је од учесталости оцене **Т3 збир поена од 3-4** (14 испитаника, 23.00%), затим оцене **Т3 збир поена од 0-2** (11 испитаника 18.00%), оцене **Т3 збир поена од 7-8** (3 испитаника, 4.92%) и оцене **Т3 збир поена од 9-10** (0 испитаника, 0%).

Испитаници контролне групе на иницијалном мерењу нивоа усвојености појма скупа и боја имају нумерички и процентуално боље резултате, јер се у граници од 5-6 поена нашло 33 испитаника (3 испитаника више у односу на експерименталну групу), у граничној вредности од 7-8 поена било је 3 испитаника, а ниједан испитаник није остварио максималан број поена од 9-10. У контролној групи испитаника број освојених поена се налази у границама слабијих резултата.

Код **експерименталне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **ТЗ збир поена од 5-6** (32 испитаника, 50.79%) већа је од учесталости оцене **ТЗ збир поена од 7-8** (16 испитаника, 25.40%), затим оцене **ТЗ збир поена од 3-4** (8 испитаника, 12.70%), оцена **ТЗ збир поена од 9-10** (7 испитаника, 11.11%) и оцене **ТЗ збир поена од 0-2** (0 испитаника, 0%). Након реализованог програмираног физичког вежбања с акцентом на покретне игре у циљу усвајања почетних математичких појмова (просторне и временске релације и запремине) дошло је до побољшања у броју освојених поена у експерименталној групи, до померања граница ка бољим резултатима, и у односу на иницијално мерење већи број испитаника је освојио поене у границама од 7-8 поена (16 испитаника) и од 9-10 поена (7 испитаника), док се ниједан испитаник није нашао у минималним граничним вредностима.

Код **контролне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **ТЗ збир поена од 5-6** (38 испитаника, 62.30%) већа је од учесталости оцене **ТЗ збир поена од 3-4** (15 испитаника, 24.60%), затим оцене **ТЗ збир поена од 7-8** (6 испитаника, 9.84%), оцене **ТЗ збир поена од 0-2** (1 испитаник, 1.64%) и оцене **ТЗ збир поена од 9-10** (1 испитаник, 1.64%). У контролној групи у финалном мерењу је дошло до побољшања у нивоу усвојености појма просторне и временске релације и запремине и броја освојених поена. Већи број испитаника је у границама бољих резултата, али у односу на експерименталну групу је мањи број испитаника у границама од 7-8 поена (6 испитаника) и од 9-10 поена (1 испитаник) у финалном мерењу. Највећи број испитаника (38 испитаника) је остао у границама просечних вредности, односно освојених 5-6 поена.

Посматрајући добијене податке из Табеле 47 у експерименталној и контролној групи испитаника по мерењима у Тесту 3 донети су следећи закључци на основу нумеричке и процентуалне заступљености испитаника по граничним вредностима освојених поена по групама и мерењима, а да би се одредило која група у ком мерењу је била



најслабија/најбоља, односно да се нумерички и процентуално гледано утврди највише заступљена разлика између група испитаника:

- за **збир поена од 0-2** разлика је највише заступљена између групе испитаника у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* (n=14, 22.22%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у иницијалном мерењу* (n=11, 18.00%), *контролне групе у финалном мерењу* (n=1, 1.64%) и *експерименталне групе у финалном мерењу* (n=0, 00%) и тиме су испитаници експерименталне групе имали најслабије резултате у односу на остала мерења по групама у тесту просторне и временске релације и запремине.
- за **збир поена од 3-4** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* (n=17, 26.98%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у иницијалном мерењу* (n=14, 23.00%), *контролне групе у финалном мерењу* (n=15, 24.60%) и *експерименталне групе у финалном мерењу* (n=8, 12.70%). На основу ових граничних вредности поена од 3-4 експериментална група у иницијалном мерењу је била најслабија.
- за **збир поена од 5-6** разлика је највише заступљена у *контролној групи у финалном мерењу* (n=38, 62.30%), а то је веће од заступљености у *експерименталној групи у иницијалном мерењу* (n=30, 47.14%), у *експерименталној групи у финалном мерењу* (n=32, 50.79%) и *контролној групи у иницијалном мерењу* (n=33, 54.10%) . Испитаници контролне групе имали су више решених тестова у граничним вредностима од 5-6 поена у финалном мерењу у односу на иницијално мерење и експерименталну групу у оба мерења.
- **збир поена од 7-8** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у финалном мерењу* (n=16, 25.40%), а то је веће од заступљености *код контролне групе у финалном мерењу* (n=6, 9.84%), *контролне групе у иницијалном мерењу* (n=3, 4.92%) и *експерименталне групе у иницијалном мерењу* (n=2, 3.17%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова с освојеним поенима у граничној вредности од 7-8 поена у односу на иницијално мерење и контролну групу у оба мерења.

- за **збир поена од 9-10** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у финалном мерењу* (n=7, 11.11%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у финалном мерењу* (n=1, 1.64%), код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* (n=0, 00%) и *контролне групе у иницијалном мерењу* (n=0, 00%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова с освојеним поенима у граничној вредности од 9-10 поена у односу на иницијално мерење и контролну групу у оба мерења.

На основу података из Табеле 47 у **Тесту 3** за оцењивање нивоа усвојености појма просторних и временских релација и запремина испитаници експерименталне групе у финалном мерењу имали су нумерички гледано најбоље резултате у односу на иницијално мерење и у односу на контролну групу у иницијалном и финалном мерењу.

У Табели 48 приказани су резултати **Теста 4** – формирање појма броја и операције с бројевима у експерименталној и контролној групи испитаника у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 48** Бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена теста 4 - формирање појма броја и операције с бројевима у односу на групе испитаника у иницијалном и финалном мерењу

оцене групе	Т4-02		Т4-34		Т4-56		Т4-78		Т4-910	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>E-SI</b>	<b>29.</b>	<b>46.03</b>	17.	27.00	16.	25.40	1.	1.59	0.	.0
<b>K-SI</b>	21.	34.40	10.	16.39	<b>28.</b>	<b>45.90</b>	2.	3.28	0.	.0
<b>E-SF</b>	0.	.0	12.	19.05	<b>34.</b>	<b>53.97</b>	<b>15.</b>	<b>23.81</b>	<b>2.</b>	<b>3.17</b>
<b>K-SF</b>	3.	4.92	22.	36.07	<b>30.</b>	<b>49.20</b>	<b>5.</b>	<b>8.20</b>	<b>1.</b>	<b>1.64</b>

Легенда: E-SI експериментална група – иницијално мерење, K-SI контролна група – иницијално мерење, E-SF експериментална група – финално мерење, K-SF контролна група – финално мерење

На основу података из приказане Табеле 48, могуће је запазити да је код експерименталне групе у иницијалном мерењу највише заступљена оцена **Т4 збир поена од 0-2** који чини 29 испитаника (46.03%) од укупно 63 испитаника, што је веће од учесталости оцена **Т4 збир поена од 3-4** (17 испитаника, 27.00%), затим оцене **Т4 збир поена од 5-6** (16 испитаника, 25.40%), оцене **Т4 збир поена од 7-8** (1 испитаник, 1.59%) и оцене **Т4 збир поена од 9-10** (0 испитаника, 0%). Испитаници експерименталне групе су у

иницијалном мерењу теста 4 - формирање појма броја и операције с бројевима, имали највише решених тестова у граничним вредностима с минималним бројем освојених поена, у граничним вредностима већег броја поена од 7-8 је само 1 испитаник, а од 9-10 ниједан испитаник. Овај нумерички лош резултат на иницијалном мерењу може се повезати с наставним планом и програмом предмета Математика, по којем се на почетку школске године обрађују наставне јединице из следећих области: предмети у простору и односи међу њима, линија и област и класификација предмета према особинама, а тек након тога следи наставна област природни бројеви и операције са бројевима до 100.

Код **контролне групе у иницијалном мерењу** заступљеност оцене **T4 збир поена од 5-6** (28 испитаника, 45.90%) већа је од учесталости оцене **T4 збир поена од 0-2** (21 испитаник, 34.40%), оцене **T4 збир поена од 3-4** (10 испитаника, 16.39%), оцене **T4 збир поена од 7-8** (2 испитаника, 3.28%), оцене **T4 збир поена од 9-10** (0 испитаника, 0%). Испитаници контролне групе на иницијалном мерењу нивоа усвојености појма броја и операције с бројевима имају нумерички гледано боље резултате у односу на експерименталну групу у иницијалном мерењу, јер се у граници од 5-6 поена нашло 28 испитаника (8 испитаника више у односу на експерименталну групу). Максималан број поена од 9-10 није остварио ниједан испитаник, а од 7-8 поена 2 испитаника, док се у граничној вредности од 0-2 нашао чак 21 испитаник. У контролној групи број освојених поена се налази у границама слабијих резултата. Ови нумерички слабији резултати се могу повезати, као и код експерименталне групе у иницијалном мерењу, с почетком школске године и наставним планом из предмета Математика.

Код **експерименталне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T4 збир поена од 5-6** (34 испитаника, 53.97%) већа је од учесталости оцене **T4 збир поена од 7-8** (15 испитаника, 23.81%), затим оцене **T4 збир поена од 3-4** (12 испитаника, 19.05%), оцене **T4 збир поена од 9-10** (2 испитаника, 3.17%) и оцене **T4 збир поена од 0-2** (0 испитаника, 0%). Након реализованог програмираног физичког вежбања с акцентом на покретне игре у циљу усвајања почетних математичких појмова (појам броја и операције с бројевима) дошло је до побољшања у броју освојених поена у експерименталној групи и до померања граница ка бољим резултатима. У односу на иницијално мерење већи број испитаника је у финалном мерењу освојио поене у границама од 5-6 поена (34 испитаника), од 7-8 поена

(15 испитаника) и од 9-10 поена (2 испитаника), док се ниједан испитаник није нашао у минималним граничним вредностима. Ово нумеричко побољшање постигнутих резултата поред утицаја програмираног физичког вежбања може се тумачити и крајем школске године и обрађеним наставним јединицама из области појма броја и операције с бројевима.

Код **контролне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T4 збир поена од 5-6** (30 испитаника, 49.20%) веће је од учесталости оцене **T4 збир поена од 7-8** (5 испитаника, 8.20%), затим оцене **T4 збир поена од 0-2** (3 испитаника, 4.92%), оцене **T4 збир поена од 9-10** (1 испитаник, 1.64%). У контролној групи у финалном мерењу је дошло до побољшања у нивоу усвојености појма броја и операције с бројевима и броја освојених поена. Највећи број испитаника се налази у граничној вредности од 5-6 поена (30 испитаника). Већи број ученика је у бољим граничним вредностима у односу на иницијално мерење, али у односу на експерименталну групу је мањи број испитаника у границама од 7-8 поена (5 испитаника) и од 9-10 поена (1 испитаника) у финалном мерењу. Побољшани резултати у финалном мерењу у контролној групи су условљени утицајем реализованог наставног плана и програма из предмета Математика на крају школске године.

Посматрајући добијене податке из Табеле 48 у експерименталној и контролној групи испитаника по мерењима у Тесту 4 донети су следећи закључци на основу нумеричке и процентуалне заступљености испитаника по граничним вредностима освојених поена по групама и мерењима, да би се одредило која група у ком мерењу је била најслабија/најбоља, односно да се нумерички и процентуално гледано утврди највише заступљена разлика између група испитаника:

- за **збир поена од 0-2** разлика је највише је заступљена код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=29$ , 46.03%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=21$ , 34.40%), *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=3$ , 4.92%), и *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=0$ , 00%) и тиме су испитаници експерименталне групе у иницијалном мерењу имали највише освојених минималних броја поена у тесту за оцену појма броја и операције с бројевима, у односу на финално мерење и контролну групу у оба мерења.

- за **збир поена од 3-4** разлика је највише заступљена у *контролној групи у финалном мерењу* (n=22, 36.07%), а то је веће од заступљености код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* (n=17, 27.00%), *експерименталне групе у финалном мерењу* (n=12, 19.05%), и *контролне групе у иницијалном мерењу* (n=10, 16.39%). На основу ових граничних вредности поена контролна група у иницијалном мерењу је била најслабија.
- за **збир поена од 5-6** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у финалном мерењу* (n=34, 53.97%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у иницијалном мерењу* (n=28, 45.90%), *контролне групе у финалном мерењу* (n=30, 49.20%) и *експерименталне групе у иницијалном мерењу* (n=16, 25.40%). Испитаници експерименталне групе имали су више решених тестова у граничним вредностима поена од 5-6 поена у финалном мерењу у односу на остала мерења по групама.
- за **збир поена од 7-8** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у финалном мерењу* (n=15, 23.81%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у финалном мерењу* (n=5, 8.20%), код *контролне групе у иницијалном мерењу* (n=2, 3.28%), и *експерименталне групе у иницијалном мерењу* (n=1, 1.59%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова с освојеним поенима у граничној вредности од 7-8 поена у односу на иницијално мерење и контролну групу у оба мерења.
- за **збир поена од 9-10** разлика је највише заступљена у *експерименталној групи у финалном мерењу* (n=2, 3.17%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у финалном мерењу* (n=1, 1.64%), код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* (n=0, 00%) и *контролне групе у иницијалном мерењу* (n=0, 00%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова с освојеним максималним бројем поена од 9-10 поена у односу на иницијално мерење и контролну групу у оба мерења.

Добијени подаци из Табеле 46 показују да су у **тесту 4** за оцењивање нивоа усвојености појма броја и операције с бројевима испитаници експерименталне групе у финалном мерењу имали нумерички гледано најбоље резултате у односу на иницијално мерење и у односу на контролну групу у иницијалном и финалном мерењу.

На основу добијених резултата тестова из простора почетних математичких појмова и анализе нумеричке и процентуалне заступљености оцена односно граничних вредности

по тестовима и мерењима добијено је да је експериментална група испитаника постигла нумерички гледано најбоље резултате у финалном мерењу што се може највероватније тумачити утицајем програмираног физичког вежбања које је акценат ставило на покретне игре са садржајем усмереним на усвајање почетних математичких појмова, а не сме се искључити ни реализација наставног плана и програма из предмета Математика. Напредак у добијеним резултатима код контролне групе видљив у финалном мерењу највероватније је резултат реализације наставе и обрађених наставних јединица из области Математике које су тестиране у иницијалном и финалном мерењу. С обзиром на то да су утврђени резултати и нумеричке и процентуалне разлике између група испитаника потребно је утврдити да ли су настале разлике између група и мерења статистички значајне на нивоу .05 и да ли су резултат програмираног физичког вежбања код експерименталне групе.

#### **5.5.2. Анализа разлика између групе испитаника у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења**

Након одређивања заступљености оцена испитаника у простору почетних математичких појмова у односу на групе испитаника између иницијалног и финалног мерења приступило се провери постављених хипотеза које се односе на утврђивање статистички значајних разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу нивоа усвојености почетних математичких појмова и ефикасности реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој истих.

На непараметријским величинама извршено је скалирање података на табелама контингенције. Овим поступком се, на основу учесталости, свакој класи придружује реалан број. Чињеница да је на скалираним вредностима могућа примена поступака везаних за скалу размере указује да се на овај начин у истраживачком раду долази до нових сазнања до којих се не би дошло применом поступака и метода везаних за непараметријске скале. Скалирање података не искључује примену непараметријских тестова. На основу изложеног види се да је на скалираним подацима могућа примена мултиваријантне анализе варијансе (MANOVA), дискриминативне анализе и других параметријских поступака и

метода. Од униваријантних поступака примењени су Ројев тест, Пирсонов коефицијент контингенције ( $\chi$ ) и коефицијент мултипле корелације (R). Да би се утврдили ефекти програмираног физичког вежбања у простору почетних математичких појмова експерименталне групе примењена је Мултиваријантна анализа варијансе (Manova). Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у простору почетних математичких појмова дефинисане су карактеристике испитаника и одређена је њихова припадност групи. Овај поступак захтева примену дискриминативне анализе, која не води рачуна само о квантитативним величинама појединих варијабли, већ и о њиховим међусобним односима. Израчунавањем коефицијента дискриминације издвајају се обележја која одређују специфичност субузорака и обележја које је потребно искључити из даље обраде, односно врши се редукција посматраног простора. Такође, приказ процена хомогености субузорака, дистанца између њих и Кластер анализа, имају за циљ да се што је могуће боље изучи посматрана појава.

У Табели 49 приказани су резултати Мултиваријантне анализе варијансе и дискриминативне анализе између иницијалног и финалног мерења за испитанике експерименталне и контролне групе у простору почетних математичких појмова.

**Табела 49**    **Значајност разлике између група испитаника у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења**

анализа	n	F	p
MANOVA	4	12.299	.000
diskriminativna	4	13.990	.000

Како је ниво значајности Мултиваријанте анализе варијансе  $p = .000$ , на основу резултата из Табеле 49, може се закључити да постоје статистички значајне разлике испитаника експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења у простору почетних математичких појмова и потврђује се позитиван ефекат реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на ниво усвојености почетних математичких појмова.

На основу резултата из Табеле 49 може се закључити да постоји статистички значајна разлика и јасно дефинисана граница између група испитаника у простору почетних математичких појмова како је ниво значајности  $p=.000$  дискриминативне анализе за сва 4 синтетизована обележја овог простора. Испитаници експерименталне и контролне групе се статистички значајно разликују и постоје јасно дефинисане границе између група у тестовима за усвајање појма скупа и боја, појма геометријских облика и фигура, просторних и временских релација и запремина и појма броја и операције с бројевима.

Путем Ројевог теста дат је преглед значајности разлика у постигнућима испитаника на сваком тесту. Утврђивањем нивоа значајности, односно статистички значајних разлика и јасно дефинисаних граница између група потребно је одредити дискриминативне варијабле које највише доприносе дефинисаним границама. То се добија на основу дискриминативних коефицијената ( $k.dsk$ ) између испитаника експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у простору почетних математичких појмова. Повезаност између група у тестовима добија се рачунањем Пирсоновог коефицијента контингенције ( $\chi$ ) који указује да ли је повезаност између група у тестовима мала, умерена или велика. Резултати ових анализа приказани су у Табели 50.

**Табела 50** Значајност разлике између група испитаника у односу на оцене почетних математичких појмова између финалног мерења

Варијабле	$\chi$	R	F	p	k.dsk
Тест 1	.546	.541	33.698	.000	.121
Тест 2	.486	.523	30.621	.000	.045
Тест 3	.447	.465	22.410	.000	.017
Тест 4	.496	.525	31.012	.000	.137

Легенда:  $k.dsk$  је коефицијент дискриминације

Добијањем вредности коефицијената дискриминације (Табела 50) одређује се статистичка значајност сваке дискриминативне варијабле у дискриминацији групе испитаника на основу примењеног система варијабли. Успоставља се хијерархија варијабли по јачини дискриминације и на основу добијених вредности може се закључити да је ниво значајности дискриминативне прве варијабле највећи, а када се изузме прва добија се друга варијабла и тако до последње. Највећи допринос дискриминацији између група испитаника у простору почетних математичких појмова у финалном мерењу даје Тест 4 -



формирање појма броја и операције с бројевима ( $k.dsk=.137$ ), а након тога Тест 1 - скупови и боје ( $k.dsk=.121$ ), Тест 2- геометријски облици и фигуре ( $k.dsk=.045$ ) и на крају Тест 3 - просторне и временске релације и запремине ( $k.dsk=.017$ ). Групе су насличније резултате постигле у тесту број 3 (просторне и временске релације и запремине), док се резултати највише разликују у тесту 4 (појам броја и операције са бројевима). Код испитаника експерименталне групе програмирано физичко вежбање је највише допринело променама у нивоу усвојености појма броја и операције с бројевима у којој се испитаници експерименталне и контролне групе највише разликују.

На основу добијених података, како је ниво значајности  $p < .05$ , може се закључити да постоји статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе испитаника код следећих тестова: тест 1 - скупови и боје ( $p=.000$ ), тест 2 - геометријски облици и фигуре ( $p=.000$ ), тест 3 - просторне и временске релације и запремине ( $p=.000$ ) и тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима ( $p=.000$ ). С обзиром да је добијена статистички значајна разлика путем Ројевог теста ( $p=.000$ ) између испитаника експерименталне и контролне групе у финалном мерењу за сваки испитивани тест, на основу вредности Пирсоновог коефицијента контингенције ( $\chi$ ) одређује се повезаност између група по тестовима и што је вредност  $\chi$  већа и повезаност је већа. У тесту 1 - скупови и боје постоји умерена повезаност између група, с обзиром на то да је  $\chi = .546$ , у тесту 2 - геометријски облици и фигуре постоји умерена повезаност између група, с обзиром на то да је  $\chi = .486$ , у тесту 3 - просторне и временске релације и запремине постоји умерена повезаност, с обзиром на то да је  $\chi = .447$  и у тесту 4 - формирање појма броја и операције с бројевима постоји умерена повезаност између група, с обзиром на то да је  $\chi = .496$ .

Бољи резултати у финалном мерењу код експерименталне групе су условљени програмираним физичким вежбањем које је садржало покретне игре усмерене на усвајање почетних математичких појмова. Кроз наставу физичког васпитања и његове садржаје и задатке могуће је утицати на развој конативних карактеристика, а поготово когнитивних способности. Постигнути резултати у иницијалном мерењу могу се довести у везу са припремним предшколским програмом. Програм предшколског васпитања и образовања садржи и специјалну припрему која обухвата садржаје који доприносе остваривању

наставног програма у првом разреду, и то садржаје из предшколског математичког образовања које има значајну улогу за основно математичко образовање. Програм предшколског васпитања и образовања треба да буде конципиран тако да створи предуслове за рад и активности у првом разреду основне школе. Веза не треба само да се односи на садржаје и количину информација већ и на начин стицања знања и способности и њихову систематизацију (Копас-Вукашиновић, 2006).

### **5.5.3. Карактеристике и хомогеност група испитаника у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења**

Дефинисањем бројчане и процентуалне заступљености модалитета анализираних параметара у односу на групе, утврђивањем статистички значајних разлика и јасно дефинисане границе између експерименталне и контролне групе, као и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у простору почетних математичких појмова могу се дефинисати карактеристике група по редоследу степена дискриминације и хомогености сваке групе испитаника и дистанце између њих.

У Табели 51 приказани су резултати хомогености и доприноса обележја карактеристикама у простору почетних математичких појмова испитаника у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 51 Карактеристике и хомогеност група испитаника у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења**

Варијабле/ мерења	E-SI	K-SI	E-SF	K-SF	dpr %
Тест 4	T4-02	T4-02	T4-56, T4-78	T4-34, T4-56, T4-78	42.813
Тест 1	T1-02, T1-34	T1-56, T1-02, T1-34	T1-78, T1-910	T1-56, T1-78, T1-910	37.813
Тест 2	T2-02, T2-34	T2-02, T2-34	T2-78, T2-910	T2-56, T2-78, T2-910	14.063
Тест 3	T3-02, T3-34	T3-02	T3-78, T3-910	T3-34	5.313
<b>n/m</b>	<b>38/63</b>	<b>33/61</b>	<b>40/63</b>	<b>42/61</b>	
<b>hmg %</b>	<b>60.32</b>	<b>54.10</b>	<b>63.49</b>	<b>68.85</b>	

Легенда: *hmg* - хомогеност; *dpr %*- допринос обележја карактеристикама, *E-SI* експериментална група – иницијално мерење, *K-SI* контролна група – иницијално мерење, *E-SF* експериментална група – финално мерење, *K-SF* контролна група – финално мерење

На основу Табеле 51 може се закључити да својство сваког субузорка групе највише дефинише тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима, јер је допринос обележја карактеристикама 42.813%, а затим следе: тест 1 - скупови и боје (37.813%), тест 2 - геометријски облици и фигуре (14.063%) и тест 3 - просторне и временске релације и запремине (5.313%). На основу ових вредности доприноса обележјима карактеристика експериментална и контролна група у иницијалном и финалном мерењу се највише разликују у тесту 4 - формирање појма броја и операције с бројевима, а најмање у тесту 3 - просторне и временске релације и запремине.

Хомогеност експерименталне групе у иницијалном мерењу је 60.32%, контролне групе у иницијалном мерењу је 54.10%, експерименталне групе у финалном мерењу је 63.49% и контролне групе у финалном мерењу је 68.85%. На основу вредности хомогености група може се рећи да карактеристике експерименталне групе у иницијалном мерењу има 38 од 63 испитаника, јер је хомогеност 60.32% (већа), а то значи да 25 испитаника има друге карактеристике, а не карактеристике своје групе, док карактеристике контролне групе у иницијалном мерењу има 33 од 61 испитаника, јер је хомогеност 54.10% (мања) и 28 испитаника има друге карактеристике. Карактеристике експерименталне групе у финалном мерењу има 40 од 63 испитаника, јер је хомогеност 63.49% (већа) и 23 испитаника има друге карактеристике, такође, карактеристике контролне групе у финалном

мерењу има 42 од 61 испитаника, јер је хомогеност 68.85% (већа) и 19 испитаника има друге карактеристике. То значи да се за испитаника чије су карактеристике сличне карактеристикама експерименталне групе у иницијалном мерењу, а непозната је његова припадност групи, може с поузданошћу од 60.3% очекивати да припада баш експерименталној групи у иницијалном мерењу, односно могуће је извршити прогнозу с одређеном поузданошћу.

На основу оцена испитаника у простору почетних математичких појмова у иницијалном и финалном мерењу може се рећи да групе имају карактеристике које показују напредак у нивоу усвојености почетних математичких појмова код испитаника експерименталне групе у односу на контролну групу од иницијалног до финалног мерења:

- експериментална група у иницијалном мерењу у свим тестовима има највише испитаника с минималним бројем освојених поена и то у граничним вредностима од 0-2 и 3-4 поена;
- контролна група у иницијалном мерењу у свим тестовима има највише испитаника с мањим бројем освојених поена и то у граничним вредностима од 0-2, 3-4 и 5-6 поена
- експериментална група у финалном мерењу у свим тестовима има највише испитаника с већим бројем освојених поена и то у граничним вредностима од 5-6, 7-8 и 9-10 поена.
- контролна група у финалном мерењу у свим тестовима има највише испитаника с већим бројем освојених поена и то у граничним вредностима од 5-6 и 7-8 поена.

Након утврђивања статистички значајних разлика у простору почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења, ефеката програмираног физичког вежбања и утврђивања статистички значајних разлика у финалном мерењу може се израчунати Махаланобисова дистанца између група испитаника на основу којег се добија још један показатељ сличности или разлика. Дистанце различитих простора могу се упоређивати. У Табели 52 приказана је Махаланобисова дистанца између испитаника експерименталне и контролне групе у простору почетних математичких појмова у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 52** Дистанца (Махаланобисова) између група испитаника у односу на простор почетних математичких појмова у иницијалном и финалном мерењу

групе	E-SI	K-SI	E-SF	K-SF
E-SI	.00	<b>.69</b>	<b>2.13</b>	1.34
K-SI	<b>.69</b>	.00	1.62	.79
E-SF	<b>2.13</b>	1.62	.00	.93
K-SF	1.34	.79	.93	.00

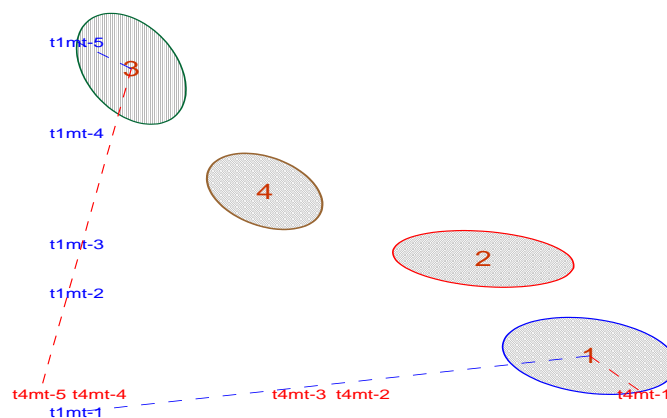
Легенда: E-SI експериментална група – иницијално мерење, K-SI контролна група – иницијално мерење, E-SF експериментална група – финално мерење, K-SF контролна група – финално мерење

Рачунањем Махаланобисове дистанце између групе испитаника експерименталне и контролне групе добија се још један показатељ сличности или разлика. Дистанце различитих простора могу се упоређивати. Дистанце из Табеле 52 указују да је најмање растојање у простору почетних математичких појмова између контролне групе у иницијалном мерењу и експерименталне групе у иницијалном мерењу (.69) (умерена), а најудаљенији су испитаници експерименталне групе у финалном мерењу и експерименталне групе у иницијалном мерењу (2.13) (већа). Ови резултати показују да се испитаници у иницијалном мерењу најмање разликују у тестовима за оцену нивоа почетних математичких појмова, што је показатељ да су на почетку школске године испитаници с приближно истим нивоом знања из математике, док су највеће разлике унутар експерименталне групе након реализованог програмираног физичког вежбања између иницијалног и финалног мерења.

На основу графичког приказа елипси (групе испитаника) могуће је уочити међусобни положај и карактеристике сваке групе испитаника (експериментална група у иницијалном мерењу (1), контролна група у иницијалном мерењу (2), експериментална група у финалном мерењу (3), контролна група у финалном мерењу (4)), у односу на 3 најдискриминативнија обележја основних математичких појмова: тест 4 - *формирање појма броја и операције с бројевима (t4mt)*, тест 1 - *скупови и боје (t1mt)*, тест 2 - *геометријски облици и фигуре (t2mt)*.

Графикон 7 приказује елипсе групе испитаника експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу у односу на оцене теста 4 – формирање појма броја и операције с бројевима и теста 1 - *скупови и боје*.

### Графикон 7 Елипсе групе испитаника у односу на оцене тест 4 - формирање појма броја и операције са бројевима и тест 1 - скупови и боје



Легенда: експериментална група у иницијалном мерењу (1); контролна група у иницијалном мерењу (2); експериментална група у финалном мерењу (3); контролна група у финалном мерењу (4); T4-02 (t4mt-1); T4-34 (t4mt-2); T4-56 (t4mt-3); T4-78 (t4mt-4); T4-910 (t4mt-5); T1-02 (t1mt-1); T1-34 (t1mt-2); T1-56 (t1mt-3); T1-78 (t1mt-4); T1-910 (t1mt-5)

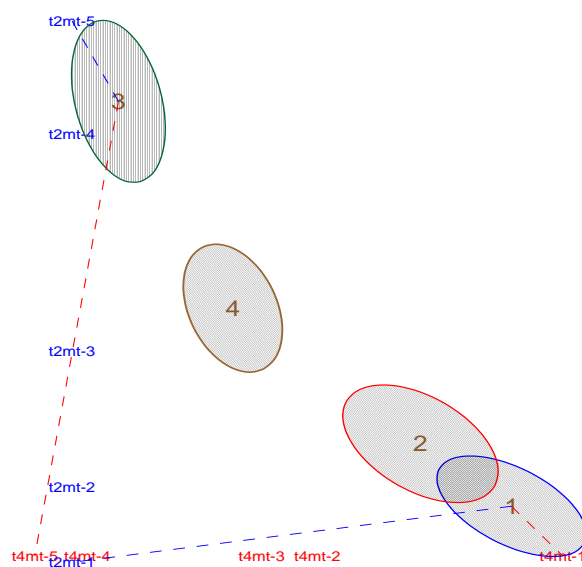
На Графикону 7 апсциса (хоризонтална оса) је тест 4 – формирање појма броја и операције са бројевима (t4mt) која је представљена петостепеном скалом оцена, а ордината (вертикална оса) је тест 1 - скупови и боје (t1mt) је представљена петостепеном скалом оцена. Увидом у овај графикон може се уочити да је у односу на осу тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима, у субузорку **експериментална група у финалном мерењу (3)** највише заступљена оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*, а за субузорак **експериментална група у иницијалном мерењу (1)** највише је заступљена оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*. У односу на осу тест 1 - скупови и боје, за субузорак експериментална група у иницијалном мерењу (1) доминира оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*, а за експерименталну групу у финалном мерењу (3) доминира оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*.

Ови подаци показују да се експериментална група највише разликује у постигнутим резултатима у тестовима 1 и 4, односно да је највећи помак између два мерења у броју освојених поена у области појма броја и операције с бројевима и у области скупа и боја.

Програмирано физичко вежбање својим садржајем највише је допринело усвајању појма броја, скупа и боја у експерименталној групи у односу на испитанике контролне групе.

Графикон 8 приказује елипсе експерименталне и контролне групе испитаника на иницијалном и финалном мерењу у односу на оцене теста 4 - формирање појма броја и операције с бројевима и теста 2 – геометријски облици и фигуре.

### Графикон 8 Елипсе групе испитаника у односу на оцене тест 4 - формирање појма броја и операције са бројевима и тест 2 - геометријски облици и фигуре



Легенда: експериментална група у иницијалном мерењу (1); контролна група у иницијалном мерењу (2); експериментална група у финалном мерењу (3); контролна група у финалном мерењу (4);; T4-02 (t4mt-1); T4-34 (t4mt-2); T4-56 (t4mt-3); T4-78 (t4mt-4); T4-910 (t4mt-5); T2-02 (t2mt-1); T2-34 (t2mt-2); T2-56 (t2mt-3); T2-78 (t2mt-4); T2-910 (t2mt-5)

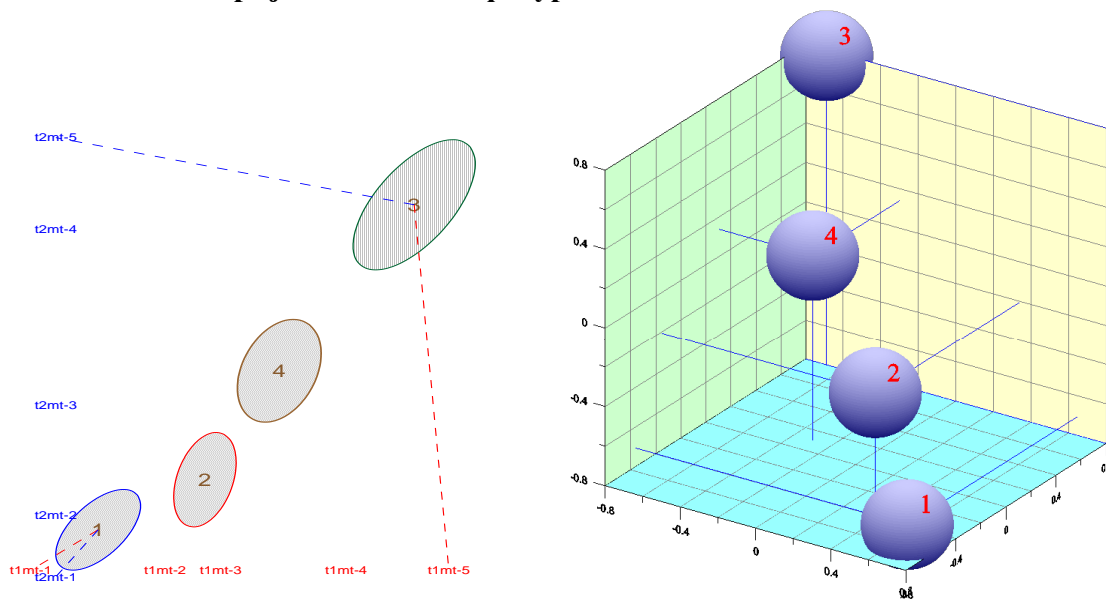
На Графикону 8 апсциса (хоризонтална оса) је тест 4 – формирање појма броја и операције с бројевима (t4mt) која је представљена петостепеном скалом оцена, а ордината (вертикална оса) је тест 2 - геометријски облици и фигуре (t2mt) је представљена петостепеном скалом оцена. Увидом у Графикон 8 може се уочити да је у односу на осу тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима, у субузорку **експериментална група у финалном мерењу (3)** највише заступљена оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*, а за субузорок **експериментална група у иницијалном мерењу (1)** највише је заступљена оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*. У односу на осу тест 2 -

геометријски облици и фигуре, за субзорак експериментална група у иницијалном мерењу (1) доминира оцена у граничној вредности од 0-2 поена 2Т02, а за експерименталну групу у финалном мерењу (3) доминира оцена у граничној вредности од 9-10 поена.

На основу добијених података може се рећи да се експериментална група највише разликује у постигнутим резултатима у тестовима 2 и 4, односно да је највећи помак у броју освојених поена у области броја и операције с бројевима и у области геометријски облици и фигуре у односу на испитанике контролне групе посматрајући настале разлике унутар група између иницијалног и финалног мерења. Програмирано физичко вежбање највише је вероватно допринело усвајању појма броја, геометријских облика и фигура у експерименталној групи испитаника.

Графикон 9 приказује елипсе групе испитаника експерименталне и контролне групе и иницијалном и финалном мерењу у односу на оцене теста 2 - геометријски облици и фигуре и теста 1 - скупови и боје.

**Графикон 9** Елипсе групе испитаника у односу на оцене тест 1 - скупови и боје и тест 2 - геометријски облици и фигуре



Легенда: експериментална група у иницијалном мерењу (1); контролна група у иницијалном мерењу (2); експериментална група у финалном мерењу (3); контролна група у финалном мерењу (4); T1-02 (t1mt-1); T1-34 (t1mt-2); T1-56 (t1mt-3); T1-78 (t1mt-4); T1-910 (t1mt-5); T2-02 (t2mt-1); T2-34 (t2mt-2); T2-56 (t2mt-3); T2-78 (t2mt-4); T2-910 (t2mt-5)



На Графикону 9 апсциса (хоризонтална оса) је тест 1 - скупови и боје (t1mt) која је представљена петостепеном скалом оцена, а ордината (вертикална оса) је тест 2 - геометријски облици и фигуре (t2mt) и представљена је петостепеном скалом оцена. Увидом у Графикон 9 може се уочити да је у односу на осу тест 1 - скупови и боје, у субузорку **експериментална група у иницијалном мерењу (1)** највише заступљена оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*, а у субузорку **експериментална група у финалном мерењу (3)** највише је заступљена оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*. У односу на осу тест 2 - геометријски облици и фигуре, за субузорок експериментална група у иницијалном мерењу (1) доминира оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*, а за експерименталну групу у финалном мерењу (3) доминира оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*.

Програмирано физичко вежбање у експерименталној групи највише је допринело усвајању појма скупова, боја, геометријских облика и фигура, што се може рећи на основу добијених података по којима се експериментална група највише разликује у постигнутим резултатима у тестовима 2 и 4, односно највећи помак постигнут је у броју освојених поена у наведеним областима.

На основу добијених података, како је ниво значајности  $p < .05$ , може се закључити да постоји статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе испитаника у корист експерименталне групе код следећих тестова: тест 1 - скупови и боје ( $p=.000$ ), тест 2 - геометријски облици и фигуре ( $p=.000$ ), тест 3 - просторне и временске релације и запремине ( $p=.000$ ) и тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима ( $p=.000$ ). Бољи резултати у финалном мерењу код експерименталне групе су условљени програмираним физичким вежбањем које је садржало покретне игре усмерене на усвајање почетних математичких појмова. Посматрајуће добијене резултате по групама и мерењима може се рећи да експериментална група у иницијалном мерењу у 4 теста највише има испитаника с освојеним бројем поена у граничној вредности од 0-2 поена, односно у граници слабијих резултата, и да се контролна група у иницијалном мерењу налази у истој граничној вредности с највећим бројем поена, што указује да су обе групе имале приближно нумерички гледано исте резултате на почетном мерењу. Након примене програмираног физичког вежбања добијени резултати код експерименталне групе се

померају код већине испитаника у граничне вредности од 7-10 поена, док су се резултати испитаника контролне групе након редовне наставе физичког васпитања задржали у граничним вредностима слабијих резултата.

Добијеним резултатима потврђује се део хипотезе  $H_3$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у простору почетних математичких појмова, у корист експерименталне групе".

### **5.6. Анализа оцена почетних математичких појмова испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу**

У овом делу истраживања анализиране су оцене у простору почетних математичких појмова испитаница експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења. У складу с раније утврђеним нацртом истраживања анализирана је тематска целина оцена почетних математичких појмова испитаница у иницијалном и финалном мерењу у односу на групе, тако да је у првом делу приказана бројчана и процентуална заступљеност модалитета анализираних параметара у односу на групе. У другом делу анализирана је разлика између група, да би се потврдиле или одбациле постављене хипотезе, како би се проценили добијени резултати и сврсисходност даљег разматрања, те утврдили правци и методолошки приоритети њихове обраде. Затим су дефинисане карактеристике сваке групе, одређене дистанце и хомогеност између њих и добијени резултати су графички приказани.

У простору почетних математичких појмова између експерименталне и контролне групе испитаница у иницијалном и финалном мерењу примењена су 4 теста: тест 1 - скупови и боје (Т1), тест 2 - геометријски облици и фигуре (Т2), тест 3 - просторне и временске релације и запремине (Т3) и тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима (Т4). Сваки тест је вреднован с 10 бодова и на основу броја бодова извршена је класификација по групама/оценама у зависности од броја поена и свака оцена имала је 5

модалитета: оцена 1 – збир поена од 0-2; оцена 2 – збир поена од 3-4; оцена 3 – збир поена од 5-6; оцена 4 – збир поена од 7-8; оцена 5 – збир поена од 9-10.

Свака оцена имала је 5 модалитета:

- оцена теста 1 (Т1) - скупови и боје с модалитетима: *T1-02, T1-34, T1-56, T1-78* и *T1-910*;
- оцена теста 2 (Т2) - геометријски облици и фигуре с модалитетима: *T2-02, T2-34, T2-56, T2-78* и *T2-910*;
- оцена теста 3 (Т3) - просторне и временске релације и запремине с модалитетима: *T3-02, T3-34, T3-56, T3-78* и *T3-910*;
- оцена теста 4 (Т4) - формирање појма броја и операције с бројевима с модалитетима: *T4-02, T4-34, T4-56, T4-78* и *T4-910*.

#### **5.6.1. Преглед заступљености оцена испитаница у простору почетних математичких појмова у односу на групе између иницијалног и финалног мерења**

У табелама 53, 54, 55 и 56 приказана је бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена теста 1 - скупови и боје, теста 2 - геометријски облици и фигуре, теста 3 - просторне и временске релације и запремине и теста 4 - формирање појма броја и операције с бројевима, за испитанице експерименталне и контролне групе. Биће скренута пажња на значајне разлике, ако постоје, између и унутар нивоа. Дескриптивним поступком је могуће само навестити неке карактеристике појединих нивоа оцена почетних математичких појмова, док је значајност разлика између групе анализирана након тога.

У Табели 53 приказани су резултати **Теста 1** – скупови и боје, у експерименталној и контролној групи испитаница у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 53** Бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена теста 1 - скупови и боје у односу на групе испитаница

оцене групе	T1-02		T1-34		T1-56		T1-78		T1-910	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>E-SI</b>	1.	1.75	11.	19.30	<b>39.</b>	<b>68.42</b>	6.	10.53	0.	.0
<b>K-SI</b>	0.	.0	5.	8.33	<b>36.</b>	<b>60.00</b>	18.	30.00	1.	1.67
<b>E-SF</b>	0.	.0	2.	3.51	14.	24.56	10.	17.54	31.	54.39
<b>K-SF</b>	0.	.0	1.	1.67	<b>25.</b>	<b>41.67</b>	25.	41.67	9.	15.00

Легенда: *E-SI* експериментална група – иницијално мерење, *K-SI* контролна група – иницијално мерење, *E-SF* експериментална група – финално мерење, *K-SF* контролна група - финално мерење

Анализом података из приказане Табеле 53 могуће је запазити да је код експерименталне групе у иницијалном мерењу највише заступљена оцена **T1 збир поена од 5-6**, који чини 39 испитаница (68.42%) од укупно 57 испитаница, што је веће од учесталости оцена **T1 збир поена од 3-4** (11 испитаница, 19.30%), затим оцена **T1 збир поена од 7-8** (6 испитаница, 10.5%), оцена **T1 збир поена од 0-2** (1 испитаница, 1.75%) и оцена **T1 збир поена од 9-10** (0 испитаница, 0%). На основу ових резултата може се видети да је највећи број испитаница (39) експерименталне групе у иницијалном мерењу нивоа усвојености почетних математичких појмова у тесту за усвојеност појма скупа и боја имало освојених 5-6 поена од максималних 10 поена, што у дистрибуцији резултата показује средњи (просечан) ниво, а максималан број поена није постигла ниједна испитаница, док је највећи број освојених поена био у граници од 7-8 поена. Број освојених поена у првом тесту се налази у границама слабијих резултата.

Код контролне групе у иницијалном мерењу заступљеност оцена **T1 збир поена од 5-6** (36 испитаница, 60.00%) је већа од учесталости оцена **T1 збир поена од 7-8** (18 испитаница, 30.00%), затим оцена **T1 збир поена од 3-4** (5 испитаница, 8.33%), оцена **T1 збир поена од 9-10** (1 испитаница, 1.67%) и оцена **T1 збир поена од 0-2** (0 испитаница, 0%). Испитанице контролне групе на иницијалном мерењу нивоа усвојености појма скупа и боја имају слабије резултате, јер се у граници од 5-6 поена нашло 36 испитаница (3 испитанице мање у односу на експерименталну групу), 7-8 поена имало је 18 ученица, а 1 испитаница је остварила и максималан број поена. У контролној групи број освојених поена се налази у границама бољих резултата.

Код **експерименталне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T1 збир поена од 9-10** (31 испитаница, 54.39%) веће је од учесталости оцена **T1 збир поена од 5-6** (14 испитаница, 24.56%), затим оцена **T1 збир поена од 7-8** (10 испитаница, 17.54%), оцена **T1 збир поена од 3-4** (2 испитанице, 3.51%) и оцена **T1 збир поена од 0-2** (0 испитаница, 0%). Након реализованог програмираног физичког вежбања с акцентом на покретне игре у циљу усвајања почетних математичких појмова (појма скупа и боја) дошло је до побољшања у броју освојених поена у експерименталној групи и до померања граница ка бољим резултатима. У односу на иницијално мерење већи број испитаница је освојио поене у границама од 5-6 поена (14 испитаница), од 7-8 поена (10 испитаница) и од 9-10 поена (31 испитаница).

Код **контролне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T1 збир поена од 7-8** (25 испитаница, 41.67%) већа је од учесталости оцена **T1 збир поена од 5-6** (25 испитаница, 41.67%), оцена **T1 збир поена од 9-10** (9 испитаница, 15.00%), затим оцена **T1 збир поена од 3-4** (1 испитаница, 1.67%) и оцена **T1 збир поена од 0-2** (0 испитаница, 0%). У контролној групи у финалном мерењу је дошло до побољшања у нивоу усвојености појма скупа и боја и броја освојених поена. Већи је број испитаница у границама бољих резултата, али у односу на експерименталну групу је мањи број испитаница у граници од 9-10 поена (9 испитаница), а више испитаница у граници од 7-8 поена (25 испитаница) у финалном мерењу. Највећи број испитаница (25 испитаница) померио се у границу бољих вредности, односно освојених од 7-8 поена.

Посматрајући добијене податке из Табеле 53 у експерименталној и контролној групи испитаница по мерењима у Тесту 1 донети су следећи закључци на основу нумеричке и процентуалне заступљености испитаница по граничним вредностима освојених поена по групама и мерењима, да би се одредило која група у ком мерењу је била најслабија/најбоља односно да се нумерички и процентуално гледано утврди највише заступљена разлика између група испитаница:

- за **збир поена од 0-2** разлика је највише заступљена између група испитаница у тесту 1 код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=1$ , 1.75%), што је значајно веће од заступљености у *контролној групи у иницијалном мерењу* ( $n=0$ , 00%), у *експерименталној групи у финалном мерењу* ( $n=0$ , 00%) и у *контролној групи у*

финалном мерењу ( $n=0$ , 00%) и тиме је највише испитаница експерименталне групе освојило минималан број поена у тесту скупови и боје, односно имале су процентуално најслабије резултате у односу на остала мерења по групама.

- за **збир поена од 3-4** разлика је највише заступљена код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=11$ , 19.30%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=5$ , 8.33%), код *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=2$ , 3.51%), и *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=1$ , 1.67%). И на основу ових граничних вредности поена експериментална група у иницијалном мерењу је била нумерички гледано најслабија.
- за **збир поена од 5-6** разлика је највише заступљена код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=39$ , 68.42%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=36$ , 60.00%), *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=25$ , 41.67%), и *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=14$ , 24.56%). Испитанице експерименталне групе у иницијалном мерењу имале су више решених тестова у граничним вредностима од 5-6 поена у односу на финално мерење и контролну групу у оба мерења.
- за **збир поена од 7-8** највише је заступљена разлика код *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=25$ , 41.67%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=18$ , 30.00%), *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=10$ , 17.54%), и *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=6$ , 10.53%). Контролна група у финалном мерењу имала је највише решених тестова с освојеним поенима у граничној вредности од 7-8 поена.
- за оцену **T1 збир поена од 9-10** највише је заступљена разлика код *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=31$ , 54.39%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=9$ , 15.00%), код *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=1$ , 1.67%) и код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=0$ , 00%). Испитанице експерименталне групе у финалном мерењу имале су нумерички гледано најбоље резултате у тесту 1 за оцењивање нивоа усвојености појма скупа и боја у односу на иницијално мерење и у односу на контролну групу у оба мерења.

На основу добијених резултата у **Тесту 1** за оцењивање нивоа усвојености појма скупа и боја може се рећи да су испитанице експерименталне групе у финалном мерењу имале нумерички гледано најбоље резултате у односу на иницијално мерење, као и у односу на контролну групу у иницијалном и финалном мерењу.

У Табели 54 приказани су резултати **Теста 2** – геометријски облици и фигуре у експерименталној и контролној групи испитаница у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 54** Бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена Теста 2 - геометријски облици и фигуре у односу на групе испитаница у иницијалном и финалном мерењу

оцене групе	T2-02		T2-34		T2-56		T2-78		T2-910	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>E-SI</b>	3.	5.26	17.	29.82	<b>33.</b>	<b>57.90</b>	3.	5.26	1.	1.75
<b>K-SI</b>	1.	1.70	9.	15.00	<b>42.</b>	<b>70.00</b>	7.	11.67	1.	1.67
<b>E-SF</b>	0.	.0	3.	5.26	19.	33.33	17.	29.82	<b>18.</b>	<b>31.58</b>
<b>K-SF</b>	0.	.0	2.	3.33	<b>36.</b>	<b>60.00</b>	15.	25.00	7.	11.67

Легенда: E-SI експериментална група – иницијално мерење, K-SI контролна група – иницијално мерење, E-SF експериментална група – финално мерење, K-SF контролна група – финално мерење

На основу података из приказане Табеле 54 могуће је запазити да је код експерименталне групе у иницијалном мерењу највише заступљена оцена **T2 збир поена од 5-6**, коју чини 33 испитанице (57.90%) од укупно 57 испитаница, што је значајно веће од учесталости оцене **T2 збир поена од 3-4** (17 испитаница, 29.82%), затим оцене **T2 збир поена од 0-2** (3 испитанице, 5.26%), оцене **T2 збир поена од 7-8** (3 испитанице, 5.26%) и оцене **T2 збир поена од 9-10** (1 испитаница, 1.75%). На основу ових резултата може се видети да је највећи број испитаница (33) експерименталне групе у иницијалном мерењу нивоа усвојености почетних математичких појмова у тесту за усвојеност појма геометријски облици и фигуре имало освојених 5-6 поена од максималних 10 поена, што у дистрибуцији резултата показује средњи (просечан) ниво, а максималан број поена постигла је само 1 испитаница. Број освојених поена у првом тесту се налази у границама слабијих резултата.

Код контролне групе у иницијалном мерењу заступљеност оцене **T2 збир поена од 5-6** (42 испитанице, 70.00%), је значајно веће од учесталости оцене **T2 збир поена од 3-4**

(9 испитаница, 15.0%), оцене **T2 збир поена од 7-8** (7 испитаница, 11.67%), оцене **T2 збир поена од 0-2** (1 испитаница, 1.70%) и оцене **T2 збир поена од 9-10** (1 испитаница, 1.70%). Испитанице контролне групе на иницијалном мерењу нивоа усвојености појма геометријски облици и фигуре имају нумерички гледано боље резултате, јер се у граници од 5-6 поена нашло 42 испитаница (9 испитаница више у односу на експерименталну групу), од 7-8 поена имало је 7 испитаница, а 1 испитаница је остварила и максималан број поена. У контролној групи број освојених поена се налази у границама бољих резултата.

Код **експерименталне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T2 збир поена од 5-6** (19 испитаница, 33.33%) је значајно већа од учесталости оцене **T2 збир поена од 9-10** (18 испитаница, 31,58%), оцене **T2 збир поена од 7-8** (17 испитаница, 29,82%), оцене **T2 збир поена од 3-4** (3 испитанице, 5.26%) и оцене **T2 збир поена од 0-2** (0 испитаница, 0%). Програмирано физичко вежбање с акцентом на покретне игре у циљу усвајања почетних математичких појмова довело је до побољшања у броју освојених поена у експерименталној групи и до померања граница ка бољим резултатима. У односу на иницијално мерење, већи број испитаница је освојио поене у границама од 5-6 поена (19 испитаница), од 7-8 поена (17 испитаница) и од 9-10 поена (18 испитаница).

Код **контролне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T2 збир поена од 5-6** (36 испитаница, 60.00%), је значајно већа од учесталости оцене **T2 збир поена од 7-8** (15 испитаница, 25.00%), затим оцене **T2 збир поена од 9-10** (7 испитаница, 11.67%), затим оцене **T2 збир поена од 3-4** (2 испитанице, 3.33%) и оцене **T2 збир поена од 0-2** (0 испитаница, 0%). У контролној групи у финалном мерењу дошло је до побољшања у нивоу усвојености појма геометријски облици и фигуре и броја освојених поена. Већи је број испитаница у границама бољих резултата, али у односу на експерименталну групу је мањи број испитаница у граници од 9-10 поена (7 испитаница), а више испитаница у граници од 7-8 поена (15 испитаница) у финалном мерењу. Највећи број испитаница (36 испитаница) остао је у границама бољих вредности, односно од 5-6 поена.

Посматрајући добијене податке из Табеле 54 у експерименталној и контролној групи испитаница по мерењима у Тесту 2 донети су следећи закључци на основу нумеричке и процентуалне заступљености испитаница по граничним вредностима освојених поена по групама и мерењима, да би се одредило која група у ком мерењу је била



најслабија/најбоља, односно да се нумерички и процентуално гледано утврди највише заступљена разлика између група испитаница:

- за **збир поена од 0-2 поена** разлика је највише заступљена између групе испитаница у тесту 2 **разлика** код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=3$ , 5.26%), а то је значајно веће од заступљености код *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=1$ , 1.70%) *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=0$ , 00%), и *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=0$ , 00%) и тиме су испитанице експерименталне групе у иницијалном мерењу имале највише освојених минималних броја поена у тесту геометријски облици и фигуре, односно имале су нумерички гледано најслабије резултате у односу на остала мерења по групама.
- за **збир поена од 3-4** разлика је највише заступљена код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=17$ , 29.82%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=9$ , 15.00%), код *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=3$ , 5.26%), и *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=2$ , 3.33%) и на основу ових граничних вредности поена експериментална група у иницијалном мерењу је била нумерички гледано најслабија.
- за **збир поена од 5-6 разлика** је највише заступљена код *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=42$ , 70.00%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=36$ , 60.00%) *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=33$ , 57.90%) и *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=19$ , 33.33%), која је била најслабија у овом тесту, односно највише испитаница је решило овај тест с укупним бројем поена од 5-6.
- за **збир поена од 7-8 разлика** је највише заступљена код *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=17$ , 29.82%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=15$ , 25.00%) *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=7$ , 11.67%) и *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=3$ , 5.26%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова с освојеним поенима у граничној вредности од 7-8 поена, што је нумерички гледано боље у односу на иницијално мерење датог теста.

- за збир поена од 9-10 разлика је највише заступљена код експерименталне групе у финалном мерењу ( $n=18$ , 31.58%), а то је веће од заступљености код контролне групе у финалном мерењу ( $n=7$ , 11.67%), експерименталне групе у иницијалном мерењу ( $n=1$ , 1.75%) и контролне групе иницијалном мерењу ( $n=1$ , 1.67%). Највећи број решених тестова с максималним бројем поена у финалном мерењу Теста 2 имала је експериментална група у финалном мерењу након реализованог програмираног физичког вежбања

На основу добијених резултата у Тесту 2 за оцењивање нивоа усвојености појма геометријских облика и фигура испитанице експерименталне групе у финалном мерењу имале су нумерички гледано најбоље резултате у односу на иницијално мерење и у односу на контролну групу у иницијалном и финалном мерењу.

У Табели 55 приказани су резултати Теста 3 – просторне и временске релације и запремине у експерименталној и контролној групи испитаница у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 55** Бројчана ( $n$ ) и процентуална (%) заступљеност оцена Теста 3 - просторне и временске релације и запремине у односу на групе испитаница у иницијалном и финалном мерењу

оцене групе	ТЗ-02		ТЗ-34		ТЗ-56		ТЗ-78		ТЗ-910	
	$n$	%	$n$	%	$n$	%	$n$	%	$n$	%
<b>E-SI</b>	13.	22.81	14.	24.56	<b>28.</b>	<b>49.10</b>	1.	1.75	1.	1.75
<b>K-SI</b>	3.	5.00	12.	20.00	<b>36.</b>	<b>60.00</b>	8.	13.33	1.	1.67
<b>E-SF</b>	1.	1.75	6.	10.53	24.	42.11	16.	28.07	10.	17.45
<b>K-SF</b>	1.	1.67	10.	16.70	<b>33.</b>	<b>55.00</b>	12.	20.00	4.	6.67

Легенда: E-SI експериментална група – иницијално мерење, K-SI контролна група – иницијално мерење, E-SF експериментална група – финално мерење, K-SF контролна група – финално мерење

Анализом података из приказане Табеле 55 могуће је запазити да је код експерименталне групе у иницијалном мерењу највише заступљена оцена ТЗ збир поена од 5-6, који чини 28 испитаница (49.10%) од укупно 57, што је значајно веће од учесталости оцене ТЗ збир поена од 3-4 (14 испитаница, 24.56%), затим оцене ТЗ збир поена од 0-2 (13 испитаница, 22.81%), оцене ТЗ збир поена од 7-8 (1 испитаница, 1.75%) и оцене ТЗ збир поена од 9-10 (1 испитаница, 1.75%). На основу ових резултата може се видети да је највећи број испитаница (28) експерименталне групе у иницијалном мерењу

нивоа усвојености почетних математичких појмова у тесту за усвојеност појма просторне и временске релације и запремине имало освојених 5-6 поена од максималних 10 поена, што у дистрибуцији резултата показује средњи (просечан) ниво, а максималан број поена постигла је само 1 испитаница. Број освојених поена у првом тесту се налази у границама слабијих резултата.

Код **контролне групе у иницијалном мерењу** заступљеност оцене **ТЗ збир поена од 5-6** (36 испитаница, 60.00%), је значајно веће од учесталости оцене **ТЗ збир поена од 3-4** (12 испитаница, 20.00%), затим оцене **ТЗ збир поена од 7-8** (8 испитаница, 13.33%), оцене **ТЗ збир поена од 0-2** (3 испитанице, 5.00%) и оцене **ТЗ збир поена од 9-10** (1 испитаница, 1.67%). Испитанице контролне групе на иницијалном мерењу нивоа усвојености појма просторне и временске релације и запремине имају нумерички гледано боље резултате, јер се у граници од 5-6 поена нашло 36 испитаница (8 испитаница више у односу на експерименталну групу), 8 испитаница имало је од 7-8 поена, а 1 испитаница остварила је максималан број поена. У контролној групи број освојених поена се налази у границама бољих резултата.

Код **експерименталне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **ТЗ збир поена од 5-6** (24 испитанице, 42.11%) је значајно већа од учесталости оцене **ТЗ збир поена од 9-10** (10 испитаница, 17.45%), затим оцена **ТЗ збир поена од 7-8** (16 испитаница, 28,07%), оцена **ТЗ збир поена од 3-4** (6 испитаница, 10.53%) и оцене **ТЗ збир поена од 0-2** (1 испитаница, 1.75%). Програмирано физичко вежбање с акцентом на покретне игре у циљу усвајања почетних математичких појмова довело је до побољшања у броју освојених поена у експерименталној групи и до померања граница ка бољим резултатима. У односу на иницијално мерење већи број испитаница је освојио поене у границама од 5-6 поена (24 испитаница), од 7-8 поена (16 испитаница) и од 9-10 поена (10 испитаница).

Код **контролне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **ТЗ збир поена од 5-6** (33 испитанице, 55.00%) је значајно већа од учесталости оцене **ТЗ збир поена од 7-8** (12 испитаница, 20.00%), оцене **ТЗ збир поена од 3-4** (10 испитаница, 16.70%), затим оцена **ТЗ збир поена од 9-10** (4 испитанице, 6.67%) и **ТЗ збир поена од 0-2** (1 испитаница, 1.67%). У контролној групи у финалном мерењу је дошло до побољшања у нивоу усвојености појма просторне и временске релације и запремине и броја освојених поена. Већи је број

испитаница у границама бољих резултата, али у односу на експерименталну групу је мањи број испитаница у граници од 9-10 поена (4 испитанице), а више испитаница у граници од 7-8 поена (12 испитаница) у финалном мерењу. Највећи број испитаница (33) остао је у границама бољих вредности, односно освојених од 5-6 поена.

Посматрајући добијене податке из Табеле 55 у експерименталној и контролној групи испитаница по мерењима у Тесту 3 донети су следећи закључци на основу нумеричке и процентуалне заступљености испитаница по граничним вредностима освојених поена по групама и мерењима, да би се одредило која група у ком мерењу је била најслабија/најбоља, односно да се нумерички и процентуално гледано утврди највише заступљена разлика између група испитаница:

- за збир поена од 0-2 разлика је највише заступљена између групе испитаница код експерименталне групе у иницијалном мерењу ( $n=13$ , 22.81%), а то је веће од заступљености разлика код контролне групе у иницијалном мерењу ( $n=3$ , 5.00%), код експерименталне групе у финалном мерењу ( $n=1$ , 1.75%) и контролне групе у финалном мерењу ( $n=1$ , 1.67%) и тиме је највише испитаница експерименталне групе у иницијалном мерењу освојило минималан број поена у тесту просторне и временске релације и запремине, односно имале су најслабије резултате у односу на остала мерења по групама.
- за збир поена од 3-4 разлика је највише заступљена код експерименталне групе у иницијалном мерењу ( $n=14$ , 24.56%), а то је значајно веће од заступљености разлика код контролне групе у иницијалном мерењу ( $n=12$ , 20.00%), контролне групе у финалном мерењу ( $n=10$ , 16.70%) и експерименталне групе у финалном мерењу ( $n=6$ , 10.53%) и на основу ових граничних вредности поена експериментална група у иницијалном мерењу је била најслабија.
- за збир поена од 5-6 разлика је највише заступљена код контролне групе у иницијалном мерењу ( $n=36$ , 60.00%), а то је веће од заступљености разлика код контролне групе у финалном мерењу ( $n=33$ , 55.00%), експерименталне групе у иницијалном мерењу ( $n=28$ , 49.10%) и експерименталне групе у финалном мерењу ( $n=14$ , 42.11%) која је била најслабија у овом тесту, односно највише испитаница је решило овај тест с укупним бројем поена од 5-6.

- за збир поена од 7-8 разлика је највише заступљена код експерименталне групе у финалном мерењу (n=16, 28.07%), а то је веће од заступљености разлика код контролне групе у иницијалном мерењу (n=8, 13.33%), контролне групе у финалном мерењу (n=12, 20.00%) и експерименталне групе у иницијалном мерењу (n=1, 1.75%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова с освојеним поенима у граничној вредности од 7-8 поена, што је боље у односу на иницијално мерење датог теста и у односу на контролну групу у оба мерења
- за збир поена од 9-10 разлика је највише заступљена код експерименталне групе у финалном мерењу (n=10, 17.54%), а то је веће од заступљености разлика код контролне групе у финалном мерењу (n=4, 6.67%), експерименталне групе у иницијалном мерењу (n=1, 1.75%) и контролне групе у иницијалном мерењу (n=1, 1.67%). Највећи број решених тестова с максималним бројем поена у финалном мерењу имала је експериментална група и то након реализованог програмираног физичког вежбања.

На основу података из Табеле 55 у Тесту 3 за оцењивање нивоа усвојености појма просторних и временских релација и запремина испитанице експерименталне групе у финалном мерењу имале су нумерички гледано најбоље резултате у односу на иницијално мерење и у односу на контролну групу у иницијалном и финалном мерењу.

У Табели 56 приказани су резултати Теста 4 – формирање појма броја и операције с бројевима у експерименталној и контролној групи испитаница у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 56** Бројчана (n) и процентуална (%) заступљеност оцена Теста 4 - формирање појма броја и операције с бројевима у односу на групе испитаница у иницијалном и финалном мерењу

оцене	Т4-02		Т4-34		Т4-56		Т4-78		Т4-910	
групе	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>E-SI</b>	19.	33.33	13.	22.81	<b>21.</b>	<b>36.80</b>	3.	5.26	1.	1.75
<b>K-SI</b>	14.	23.33	12.	20.00	<b>24.</b>	<b>40.00</b>	9.	15.00	1.	1.67
<b>E-SF</b>	1.	1.75	7.	12.30	29.	50.90	12.	21.05	<b>8.</b>	<b>14.04</b>
<b>K-SF</b>	2.	3.33	11.	18.30	<b>31.</b>	<b>51.67</b>	12.	20.00	<b>4.</b>	<b>6.70</b>

На основу података из приказане Табеле 56 могуће је запазити да је код експерименталне групе у иницијалном мерењу највише заступљена оцена Т4 збир поена од 5-6, коју чини 21 испитаница (36.80%) од укупно 57 испитаница, што је значајно

веће од учесталости оцене **T4 збир поена од 0-2** (19 испитаница, 33.33%) оцене **T4 збир поена од 7-8** (3 испитанице, 5.26%) и оцене **T4 збир поена од 9-10** (1 испитаница, 1.75%). На основу ових резултата може се видети да је највећи број испитаница (21) експерименталне групе у иницијалном мерењу нивоа усвојености почетних математичких појмова у тесту за усвојеност појма броја и операције с бројевима имало освојених 5-6 поена од максималних 10 поена, што у дистрибуцији резултата показује средњи (просечан) ниво, а максималан број поена постигла је само једна испитаница. Број освојених поена у првом тесту се налази у границама нумерички слабијих резултата.

Код **контролне групе у иницијалном мерењу** заступљеност оцене **T4 збир поена од 5-6** (24 испитанице, 40.00%) је значајно већа од учесталости оцене **T4 збир поена од 0-2** (14 испитаница, 23.33%), затим оцене **T4 збир поена од 3-4** (12 испитаница, 20.00%), оцене **T4 збир поена од 7-8** (9 испитаница, 15.00%,) и оцене **T4 збир поена од 9-10** (1 испитаница, 1.67%,). Испитанице контролне групе на иницијалном мерењу нивоа усвојености појма броја и операције с бројевима имају боље резултате, јер се у граници од 5-6 поена нашло 24 испитанице (3 испитанице више у односу на експерименталну групу), од 7-8 поена имало је 9 испитаница, а 1 испитаница је остварила и максималан број поена. У контролној групи број освојених поена се налази у границама бољих резултата.

Код **експерименталне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T4 збир поена од 5-6** (29 испитаница, 50.90%) је значајно већа од учесталости оцене **T4 збир поена од 7-8** (12 испитаница, 21.05%), затим оцене **T4 збир поена од 9-10** (8 испитаница, 14.04%), оцене **T4 збир поена од 3-4** (7 испитаница, 12.33%) и оцене **T4 збир поена од 0-2** (1 испитаница, 1.75%). Програмирано физичко вежбање с акцентом на покретне игре у циљу усвајања почетних математичких појмова довело је до побољшања у броју освојених поена у експерименталној групи и до померања граница ка бољим резултатима. У односу на иницијално мерење, већи број испитаница је освојио поене у границама од 5-6 поена (29 испитаница), од 7-8 поена (12 испитаница) и од 9-10 поена (8 испитаница).

Код **контролне групе у финалном мерењу** заступљеност оцене **T4 збир поена од 5-6** (31 испитаница, 51.67%) је значајно већа од учесталости оцене **T4 збир поена од 7-8** (12 испитаница, 20.00%), затим оцене **T4 збир поена од 3-4** (11 испитаница, 18.30%), оцене **T4 збир поена од 9-10** (4 испитаница, 6.70%) и оцене **T4 збир поена од 0-2** (2 испитанице,

3.33%). У контролној групи у финалном мерењу је дошло до побољшања у нивоу усвојености појма броја и операције с бројевима и броја освојених поена. Већи је број испитаница у границама нумерички бољих резултата, али у односу на експерименталну групу је мањи број испитаница у граници од 9-10 поена (4 испитаница), а више испитаница у граници од 7-8 поена (12 испитаница) у финалном мерењу. Највећи број испитаница (31 испитаница) остао је у границама средњих вредности, односно освојених од 5-6 поена.

Посматрајући добијене податке из Табеле 56 у експерименталној и контролној групи испитаница по мерењима у Тесту 4 донети су следећи закључци на основу нумеричке и процентуалне заступљености испитаница по граничним вредностима освојених поена по групама и мерењима, да би се одредило која група у ком мерењу је била најслабија/најбоља односно да се нумерички и процентуално гледано утврди највише заступљена разлика између група испитаница:

- за **збир поена од 0-2** разлика је највише заступљена између група испитаница у тесту 4 код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=19$ , 33.33%), а то је веће од заступљености код *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=14$ , 23.33%), *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=2$ , 3.33%) и *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=1$ , 1.75%) и тиме је највише испитаница експерименталне групе у иницијалном мерењу освојило минималан број поена у тесту формирање појма броја и операције с бројевима, односно имале су нумерички гледано најслабије резултате у односу на остала мерења по групама.
- за **збир поена од 3-4** разлика је највише заступљена код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=13$ , 22.81%), а то је веће од заступљености разлика код *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=7$ , 12.30%), *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=12$ , 20,00%) и *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=11$ , 18.30%) и на основу ових граничних вредности поена експериментална група у иницијалном мерењу је била нумерички гледано најслабија.
- за **збир поена од 5-6** разлика је највише заступљена код *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=31$ , 51.67%), а то је веће од заступљености разлика код *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=29$ , 50,90%), *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=24$ , 40.00%) и *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=21$ , 36.80%) која је

била нумерички гледано најслабија у овом тесту, односно највише испитаница је решило овај тест с укупним бројем поена од 5-6 поена.

- за **збир поена од 7-8** разлика је највише заступљена код *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=12$ , 21.05%), а то је веће од заступљености код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=3$ , 5.26%), *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=9$ , 15.00%) и *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=12$ , 20.00%). Експериментална група у финалном мерењу имала је највише решених тестова с освојеним поенима у граничној вредности од 7-8 поена, што је боље у односу на иницијално мерење датог теста.
- за **збир поена од 9-10** разлика је највише заступљена код *експерименталне групе у финалном мерењу* ( $n=8$ , 14.04%), а то је веће од заступљености код *експерименталне групе у иницијалном мерењу* ( $n=1$ , 1.75%), *контролне групе у финалном мерењу* ( $n=4$ , 6.70%) и *контролне групе у иницијалном мерењу* ( $n=1$ , 1.67%). Највећи број решених тестова с максималним бројем поена у финалном мерењу Теста 4 имала је експериментална група након реализованог програмираног физичког вежбања.

Добијени подаци из Табеле 56 показују да су у **Тесту 4** за оцењивање нивоа усвојености појма броја и операције с бројевима испитанице експерименталне групе у финалном мерењу имале нумерички гледано најбоље резултате у односу на иницијално мерење и у односу на контролну групу у иницијалном и финалном мерењу.

На основу добијених резултата тестова из простора почетних математичких појмова и анализе нумеричке и процентуалне заступљености оцена односно граничних вредности по тестовима и мерењима добијено је да је експериментална група испитаница постигла нумерички гледано боље резултате у финалном мерењу, што се највероватније може тумачити утицајем програмираног физичког вежбања, а не сме се искључити ни реализација наставног плана и програма из предмета Математика. С обзиром да су утврђени резултати и нумеричке и процентуалне разлике између група испитаница, потребно је утврдити да ли су настале разлике између група и мерења статистички значајне на нивоу .05 и да ли су резултат програмираног физичког вежбања код експерименталне групе



### **5.6.2. Анализа разлика између групе испитаница у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења**

Након одређивања заступљености оцена испитаница у простору почетних математичких појмова у односу на групе испитаница између иницијалног и финалног мерења приступило се провери постављених хипотеза које се односе на утврђивање статистички значајних разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу нивоа усвојености почетних математичких појмова и ефикасности реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој истих.

На непараметријским величинама извршено је скалирање података на табелама контингенције, на којима су примењене Мултиваријантна анализа варијансе (MANOVA), дискриминативна анализа, од униваријантних поступака примењени су Ројев тест, Пирсонов коефицијент контингенције ( $\chi$ ) и коефицијент мултипле корелације (R). Да би се утврдили ефекти програмираног физичког вежбања у простору почетних математичких појмова експерименталне групе примењује се Мултиваријантна анализа варијансе (Manova). Утврђивањем статистички значајних разлика између испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у простору почетних математичких појмова потребно је дефинисати карактеристике испитаница и одредити њихову припадност групи. Овај поступак захтева примену дискриминативне анализе. Израчунавањем коефицијента дискриминације издвајају се обележја која одређују специфичност субузорака и обележја која је потребно искључити из даље обраде, односно врши се редукција посматраног простора.

У Табели 57 приказани су резултати Мултиваријантне анализе варијансе и дискриминативне анализе између иницијалног и финалног мерења за испитанице експерименталне и контролне групе у простору почетних математичких појмова.

**Табела 57** Значајност разлике између група испитаница у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења

анализа	n	F	p
MANOVA	4	11.506	.000
diskriminativna	4	12.737	.000

Како је ниво значајности Мултиваријантне анализе варијансе  $p = .000$ , на основу резултата из Табеле 57 може се закључити да постоје статистички значајне разлике између испитаница експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења у простору почетних математичких појмова и потврђује се позитиван ефекат реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на ниво усвојености почетних математичких појмова.

На основу резултата из Табеле 57 може се закључити да постоји статистички значајна разлика и јасно дефинисана граница између група испитаница у простору почетних математичких појмова како је ниво значајности  $p=.000$  дискриминативне анализе за сва 4 синтетизована обележја овог простора. Испитанице експерименталне и контролне групе се статистички значајно разликују и постоје јасно дефинисане границе у корист експерименталне групе у тестовима за усвајање појма скупа и боја, појма геометријских облика и фигура, просторних и временских релација и запремина и појма броја и операције с бројевима.

Путем Ројевог теста дат је преглед значајности разлика у постигнућима испитаница на сваком тесту. Утврђивањем нивоа значајности, односно статистички значајних разлика и јасно дефинисаних граница између група потребно је одредити дискриминативне варијабле које највише доприносе дефинисаним границама. То се добија на основу дискриминативних коефицијената ( $k.dsk$ ) између испитаница експерименталне и контролне групе у финалном мерењу у простору почетних математичких појмова. Повезаност између група у тестовима добијамо рачунањем Пирсоновог коефицијента контингенције ( $\chi$ ) који указује да ли је повезаност између група у тестовима мала, умерена или велика. Резултати ових анализа приказани су у Табели 58.

**Табела 58** Значајност разлике између група испитаница у односу на оцене почетних математичких појмова у финалном мерењу

Варијабле	$\chi$	R	F	p	k.dsk
Тест 1	.559	.592	41.417	.000	.219
Тест 2	.493	.515	27.691	.000	.026
Тест 3	.439	.443	18.680	.000	.034
Тест 4	.408	.430	17.366	.000	.029

Легенда: k.dsk је коефицијент дискриминације

Добијањем вредности коефицијената дискриминације (Табела 58) одређује се статистичка значајност сваке дискриминативне варијабле у дискриминацији групе испитаница на основу примењеног система варијабли. Успоставља се хијерархија варијабли по јачини дискриминације и на основу добијених вредности може се закључити да је ниво значајности дискриминативне прве варијабле највећи, а када се изузме прва добија се друга варијабла и тако до последње. Највећи допринос дискриминацији између група испитаница у простору почетних математичких појмова у финалном мерењу даје тест 1 - скупови и боје (k.dsk=.219), тест 3 - просторне и временске релације и запремине (k.dsk=.034), тест 4 - формирање броја и операције с бројевима (k.dsk=.029) и на крају тест 2 - геометријски облици и фигуре (k.dsk=.026). Код испитаница експерименталне групе програмирано физичко вежбање је највише допринело променама у нивоу усвојености појма скупови и боје у којој се испитанице највише разликују.

На основу добијених података може се закључити да постоји статистички значајна разлика између група испитаница у корист експерименталне групе код следећих тестова: тест 1 - скупови и боје (p=.000), тест 2 - геометријски облици и фигуре (p=.000), тест 3 - просторне и временске релације и запремине (p=.000) и тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима (p=.000) и да је програмирано физичко вежбање позитивно утицало на усвајање почетних математичких појмова у свим областима, док су испитанице контролне групе остале на нумерички слабијим резултатима у сва 4 теста. Испитанице по групама у финалном мерењу насличније резултате постигле су у тесту број 1 (скупови и боје), док се резултати највише разликују у тесту 4 (појам броја и операције с бројевима). С обзиром на то да је добијена статистички значајна разлика путем Ројевог теста (p=.000) између испитаница експерименталне и контролне групе у финалном мерењу за сваки испитивани тест, на основу вредности Пирсоновог коефицијента контингенције ( $\chi$ ),

одређује се повезаност између група по тестовима, што је вредност  $\chi$  већа и повезаност је већа. У тесту 1 - скупови и боје повезаност је умерена, с обзиром да је  $\chi = .559$ , у тесту 2 - геометријски облици и фигуре повезаност је умерена, с обзиром да је  $\chi = .493$ , у тесту 3 - просторне и временске релације и запремине повезаност је умерена, с обзиром да је  $\chi = .439$  и у тесту 4 - формирање појма броја и операције с бројевима повезаност је умерена, с обзиром да је  $\chi = .408$ .

Бољи резултати у финалном мерењу код експерименталне групе условљени су програмираним физичким вежбањем које је садржало покретне игре усмерене на усвајање почетних математичких појмова. Програмирано физичко вежбање највише је допринело усвајању појма броја, скупова и боја. Истраживања савремених аутора потврђују да учење кроз игру и на млађем школском узрасту представља ефикасан начин усвајања знања и његовог трансфера у новим ситуацијама (Dryden & Vos, 2004; Копас-Вукашиновић, 2006). Овакво учење у предшколској установи и нижим разредима основне школе представља корак напред у остваривању континуитета у систему организованих образовних активности. То подразумева јединствен приступ у конкретизацији циљева, задатака, садржаја и активности за развој математичких појмова (математичко образовање) на предшколском узрасту, као и организацији наставе математике, пре свега у првом и другом разреду основне школе (Копас-Вукашиновић, Стојановић, 2012:170).

### **5.6.3. Карактеристике и хомогеност групе испитаница у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења**

Дефинисањем бројчане и процентуалне заступљености модалитета анализираних параметара у односу на групе, утврђивањем статистички значајних разлика и јасно дефинисане границе између експерименталне и контролне групе испитаница, као и доприноса програмираног физичког вежбања у експерименталној групи у простору почетних математичких појмова могу се дефинисати карактеристике група по редоследу степена дискриминације и хомогености сваке групе испитаница и дистанце између њих.

У Табели 59 приказани су резултати хомогености и доприноса обележја карактеристикама у простору почетних математичких појмова испитаница у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 59** Карактеристике и хомогеност група испитаница у односу на оцене почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења

Варијабле/ мерења	E-SI	K-SI	E-SF	K-SF	dpr %
Тест 1	T1-34, T1-56	T1-34, T1-56, T1-78	T1-910	T1-78, T1-910	71.104
Тест 3	T3-02, T3-34	T3-56	T3-78, T3-910	T3-78	11.039
Тест 4	T4-02	T4-02	T4-78, T4-910	T4-78	9.416
Тест 2	T2-02, T2-34	T2-56, T2-34	T2-78, T2-910	T2-56, T2-78, T2-910	8.442
<b>n/m</b>	<b>38/57</b>	<b>42/60</b>	<b>31/57</b>	<b>33/60</b>	
<b>hmg %</b>	<b>66.67</b>	<b>70.00</b>	<b>54.39</b>	<b>55.00</b>	

Легенда: *hmg* - хомогеност; *dpr %*- допринос обележја карактеристикама, *E-SI* експериментална група – иницијално мерење, *K-SI* контролна група – иницијално мерење, *E-SF* експериментална група – финално мерење, *K-SF* контролна група – финално мерење

На основу Табеле 59 може се закључити да својство сваког субузорка групе највише дефинише тест 1 - скупови и боје, јер је допринос обележја карактеристикама 71.10%, а затим следе: тест 3 - просторне и временске релације и запремине (11.04%), тест 4 - формирање броја и операције с бројевима (9.42%) и тест 2 - геометријски облици и фигуре (8.44%). Хомогеност експерименталне групе у иницијалном мерењу (ESI) је 66.67%, контролне групе у иницијалном мерењу (KSI) је 70.00%, експерименталне групе у финалном мерењу (ESF) је 54.39% и контролне групе у финалном мерењу (KSF) је 55.00%. Испитанице експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу се највише разликују тесту 1 - скупови и боје, а најмање у тесту 2 - геометријски облици и фигуре.

На основу података може се рећи да карактеристике експерименталне групе у иницијалном мерењу има 38 од 57 испитаница и хомогеност је 66.67% (већа), што значи да 19 испитаница има друге карактеристике, а не карактеристике своје групе, а карактеристике контролне групе у иницијалном мерењу има 42 од 60 испитаница и хомогеност је 70.00% (већа), јер 18 испитаница има друге карактеристике. Карактеристике експерименталне

групе у финалном мерењу има 31 од 57 испитаница и хомогеност је 54.39% (мања), јер 26 испитаница има друге карактеристике, такође карактеристике контролне групе у финалном мерењу има 33 од 60 испитаница и хомогеност је 55.00% (мања), јер 27 испитаница има друге карактеристике. То значи да се за испитаницу чије су карактеристике сличне карактеристикама експерименталне групе у иницијалном мерењу, а непозната је њена припадност групи, може с поузданошћу од 66.7% очекивати да припада баш експерименталној групи у иницијалном мерењу, односно могуће је извршити прогнозу с одређеном поузданошћу.

На основу оцена испитаница у простору почетних математичких појмова у иницијалном и финалном мерењу може се рећи да групе имају карактеристике које показују напредак у нивоу усвојености почетних математичких појмова код испитаница експерименталне групе у односу на контролну групу од иницијалног до финалног мерења:

- експериментална група у иницијалном мерењу у свим тестовима има највише испитаница с минималним бројем освојених поена и то у граничним вредностима од 0-2 и 3-4 поена;
- контролна група у иницијалном мерењу у свим тестовима има највише испитаница с мањим бројем освојених поена и то у граничним вредностима од 0-2, 3-4 и 5-6 поена;
- експериментална група у финалном мерењу у свим тестовима има највише испитаница с већим бројем освојених поена и то у граничним вредностима од 7-8 и 9-10 поена;
- контролна група у финалном мерењу у свим тестовима има највише испитаница с већим бројем освојених поена и то у граничним вредностима од 5-6 и 7-8 поена.

Након утврђивања статистички значајних разлика у простору почетних математичких појмова између иницијалног и финалног мерења, ефеката програмираног физичког вежбања и утврђивања статистички значајних разлика у финалном мерењу може се израчунати Махаланобисова дистанца између група испитаница на основу које се добија још један показатељ сличности или разлика. Дистанце различитих простора могу се упоређивати. У Табели 60 приказана је Махаланобисова дистанца између испитаница експерименталне и контролне групе у простору почетних математичких појмова у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 60** Дистанца (Махаланобисова) између група испитаница у односу на простор почетних математичких појмова у иницијалном и финалном мерењу

групе	E-SI	K-SI	E-SF	K-SF
E-SI	.00	<b>.65</b>	<b>2.06</b>	1.21
K-SI	<b>.65</b>	.00	1.70	.79
E-SF	<b>2.06</b>	1.70	.00	1.11
K-SF	1.21	.79	1.11	.00

Легенда: E-SI експериментална група – иницијално мерење, K-SI контролна група – иницијално мерење, E-SF експериментална група – финално мерење, K-SF контролна група – финално мерење

Рачунањем Махаланобисове дистанце између група испитаница експерименталне и контролне групе добија се још један показатељ сличности или разлика. Дистанце различитих простора могу се упоређивати. Дистанце из Табеле 60 указују да је најмање растојање између следећих група: контролна група у иницијалном мерењу и експериментална група у иницијалном мерењу (.65) (умерена), а најудаљеније су групе испитаница: експериментална група у финалном мерењу и експериментална група у иницијалном мерењу (2.06) (већа). Ови резултати показују да се испитанице у иницијалном мерењу најмање разликују у тестовима за оцену нивоа почетних математичких појмова, док су највеће разлике унутар експерименталне групе након реализованог програмираног физичког вежбања у финалном мерењу.

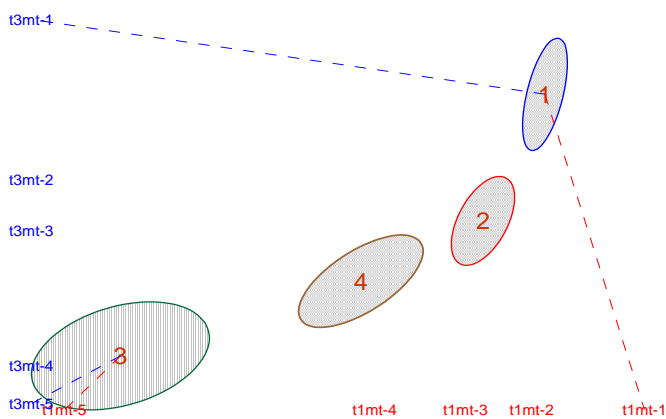
Посматрајући вредности Махаланобисове дистанце код испитаница (.65) и испитаника може се закључити да је вредност код испитаница између група у иницијалном мерењу мања у односу на вредност дистанце код испитаника (.69) (Табела 52, стр. 245), а разлика настала између иницијалног и финалног мерења унутар експерименталне групе испитаница (2.06) је мања од вредности дистанце код испитаника (2.13) (Табела 52, стр.245). Ове вредности показују да је програмирано физичко вежбање више утицало на ниво усвојености почетних математичких појмова код испитаника, да су разлике унутар групе веће и да се испитаници више међусобно разликују у односу на испитанице које су постигле нумерички гледано сличне резултате.

На основу графичког приказа елипси (групе испитаница) могуће је уочити међусобни положај и карактеристике сваке групе испитаница (експериментална група у иницијалном мерењу (1), контролна група у иницијалном мерењу (2), експериментална група у финалном мерењу (3), контролна група у финалном мерењу (4)), у односу на 3

најдискриминативнија обележја почетних математичких појмова: *тест 1 - скупови и боје (t1mt)*, *тест 3 - просторне и временске релације и запремине (t3mt)*, *тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима (t4mt)*.

Графикон 10 приказује елипсе група испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу у односу на оцене теста 1 - скупови и боје и теста 3 - просторне и временске релације и запремине.

### Графикон 10 Елипсе група испитаница у односу на оцене теста 1 - скупови и боје и теста 3 - просторне и временске релације и запремине



Легенда: експериментална група иницијално мерење (1); контролна група иницијално мерење (2); експериментална група финално мерење (3); контролна група финално мерење (4);; T1-02 (t1mt-1); T1-34 (t1mt-2); T1-56 (t1mt-3); T1-78 (t1mt-4); T1-910 (t1mt-5); T3-02 (t3mt-1); T3-34 (t3mt-2); T3-56 (t3mt-3); T3-78 (t3mt-4); T3-910 (t3mt-5)

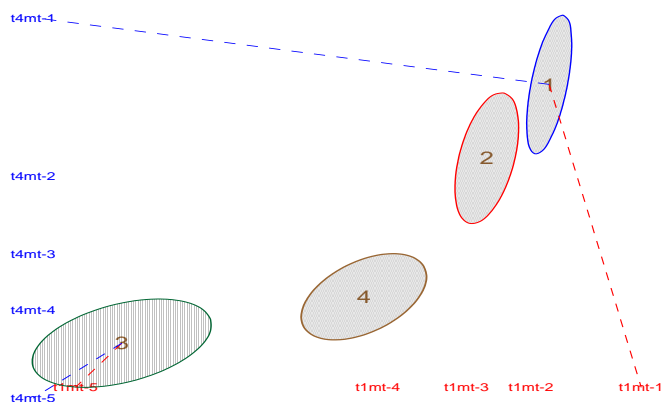
На Графикону 10 апсциса (хоризонтална оса) је тест 1 - скупови и боје (t1mt) која је представљена петостепеном скалом оцена, а ордината (вертикална оса) је тест 3 - просторне и временске релације и запремине (t3mt) је представљена петостепеном скалом оцена. Увидом у овај графикон може се уочити да је у односу на осу теста 1 - скупови и боје, субузорок **експериментална група у финалном мерењу (3)** више заступљена оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*, а за субузорок **експериментална група у**



**иницијалном мерењу (1)** највише је заступљена оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*. У односу на осу тест 3 - просторне и временске релације и запремине, за субзорак експериментална група у финалном мерењу (3) доминира оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*, а за експерименталну групу у иницијалном мерењу (1) доминира оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*. Ови подаци показују да се експериментална група највише нумерички гледано разликује у постигнутим резултатима у тестовима 1 и 3, односно да је највећи помак у броју освојених поена у области просторне и временске релације и запремине и у области скупа и боја. Програмирано физичко вежбање вероватно је највише допринело усвајању појма просторне и временске релације, скупа и боја.

Графикон 11 приказује елипсе група испитаница експерименталне и контролне групе и иницијалном и финалном мерењу у односу на оцене теста 4 - формирање појма броја и операције с бројевима и теста 1 - скупови и боје.

**Графикон 11 Елипсе група испитаница у односу на оцене теста 1 - скупови и боје и теста 4 - формирање појма броја и операције с бројевима**



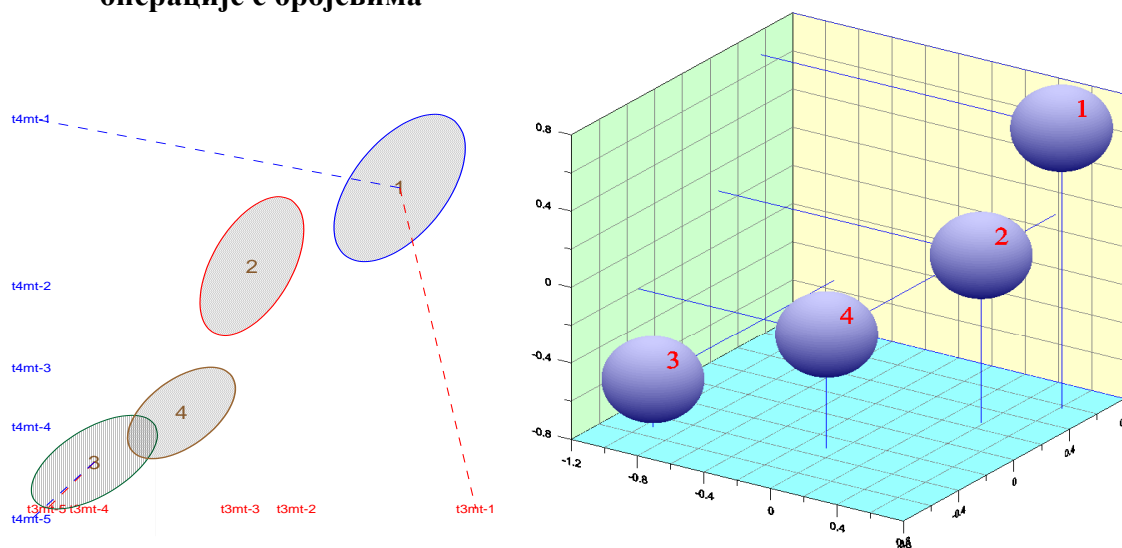
Легенда: експериментална група иницијално мерење (1); контролна група иницијално мерење (2); експериментална група финално мерење (3); контролна група финално мерење (4);; T1-02 (t1mt-1); T1-34 (t1mt-2); T1-56 (t1mt-3); T1-78 (t1mt-4); T1-910 (t1mt-5); T4-02 (t4mt-1); T4-34 (t4mt-2); T4-56 (t4mt-3); T4-78 (t4mt-4); T4-910 (t4mt-5)

На Графикону 11 апсциса (хоризонтална оса) је тест 1 - скупови и боје (t1mt) која је представљена петостепеном скалом оцена, а ордината (вертикална оса) је тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима (t4mt) је представљена петостепеном скалом оцена. Увидом у Графикон 13 може се уочити да је у односу на осу тест 1 - скупови

и боје, субузорок **експериментална група у финалном мерењу (3)** више заступљена оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*, а за субузорок **експериментална група у иницијалном мерењу (1)** више је заступљена оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*. У односу на осу тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима, за субузорок експериментална група у финалном мерењу (3) доминира оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*, а за експерименталну групу у иницијалном мерењу (1) доминира оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*. На основу добијених података може се рећи да се експериментална група нумерички гледано највише разликује у постигнутим резултатима у тестовима 1 и 4, односно да је највећи помак у броју освојених поена у области броја и операције с бројевима и у области скупови и боје.

Графикон 12 приказује елипсе група испитаница експерименталне и контролне групе у иницијалном и финалном мерењу у односу на оцене теста 3 - просторне и временске релације и запремине и теста 4 - формирање појма броја и операције с бројевима.

**Графикон 12 Елипсе група испитаница у односу на оцене теста 3 - просторне и временске релације и запремине и теста 4 - формирање појма броја и операције с бројевима**



Легенда: експериментална група иницијално мерење (1); контролна група иницијално мерење (2); експериментална група финално мерење (3); контролна група финално мерење (4);; T3-02 (t3mt-1); T3-34 (t3mt-2); T3-56 (t3mt-3); T3-78 (t3mt-4); T3-910 (t3mt-5); T4-02 (t4mt-1); T4-34 (t4mt-2); T4-56 (t4mt-3); T4-78 (t4mt-4); T4-910 (t4mt-5)

На Графикону 12 апсциса (хоризонтална оса) је тест 3 - просторне и временске релације и запремине ( $t3mt$ ) која је представљена петостепеном скалом оцена, а ордината (вертикална оса) је тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима ( $t4mt$ ) је представљена петостепеном скалом оцена. Увидом у Графикон 14 може се уочити да је у односу на осу теста 3 - просторне и временске релације и запремине, за субузорок експериментална група у финалном мерењу (3) највише заступљена оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*, а за субузорок експериментална група у иницијалном мерењу (1) највише је заступљена оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*. У односу на осу теста 4 - формирање појма броја и операције с бројевима, за субузорок експериментална група у финалном мерењу (3) доминира оцена у *граничној вредности од 9-10 поена*, а за експерименталну групу у иницијалном мерењу (1) доминира оцена у *граничној вредности од 0-2 поена*. Програмирано физичко вежбање у експерименталној групи највише је допринело усвајању појма просторне и временске релације и запремине, броја и операције с бројевима. То се може рећи на основу добијених података по којима се експериментална група највише разликује у постигнутим резултатима у тестовима 3 и 4, односно да је највећи помак постигнут у броју освојених поена у наведеним областима.

На основу добијених података, како је ниво значајности  $p < .05$ , може се закључити да постоји статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе испитаница у корист експерименталне групе код следећих тестова: тест 1 - скупови и боје ( $p=.000$ ), тест 2 - геометријски облици и фигуре ( $p=.000$ ), тест 3 - просторне и временске релације и запремине ( $p=.000$ ) и тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима ( $p=.000$ ). Бољи нумерички и процентуални резултати у финалном мерењу код испитаница експерименталне групе су условљени програмираним физичким вежбањем које је садржало покретне игре усмерене на усвајање почетних математичких појмова. Посматрајуће добијене резултате по групама и мерењима може се рећи да се експериментална група у иницијалном мерењу у сва 4 теста има највише испитаница с освојеним бројем поена у граничној вредности од 0-2 поена, односно у граници нумерички гледано слабијих резултата, док се и контролна група у иницијалном мерењу налази у истој граничној вредности с највећим бројем поена, што указује да су обе групе имале приближно нумерички гледано исте резултате на почетном мерењу. Након примене програмираног

физичког вежбања добијени резултати код експерименталне групе се померају у највећој мери у границу од 7-10 поена, док су се резултати испитаница контролне групе након редовне наставе физичког васпитања задржали у границама слабијих резултата. Добијеним резултатима потврђен је део хипотезе  $H_3$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаница у финалном мерењу у простору почетних математичких појмова, у корист експерименталне групе".

## 6. УТВРЂИВАЊЕ ПОВЕЗАНОСТИ НАСТАВЕ ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА И МАТЕМАТИКЕ

Да би се потврдила или одбацила постављена хипотеза  $X_7$ , која гласи "Програмираним физичким вежбањем постигнута је статистички значајна повезаност између наставе физичког васпитања и наставе математике код експерименталне групе испитаника и испитаница" урађена је Каноничка корелациона анализа да би се утврдила статистички значајна повезаност између моторичког простора и простора почетних математичких појмова. Наведена анализа се користи у кинезиолошким истраживањима када треба утврдити релације између два мултидимензионална система манифестних или латентних варијабли које припадају различитим скуповима и објашњава структуру релација између два скупа варијабли, односно релација у сваком систему па се канонички фактори доводе у максималну релацију. Уколико је вредност каноничке корелације висока на нивоу значајности  $p=.05$ , постоји повезаност између два простора и може се одредити које варијабле највише доприносе тој повезаности.

У Табели 61 приказани су резултати Каноничке корелацијске анализе код испитаника експерименталне групе за утврђивање повезаности моторичког простора и простора почетних математичких појмова након реализованог програмираног физичког вежбања.

Табела 61 – Каноничка корелацијска анализа – испитаници експерименталне групе

Експериментална група - испитаници	kar.kren		kanon.korel.		LAMBDA		HI-kvad.		p	
	.507		.712		.371		55.103		.0564	
Моторичке варијабле	KOPA	PSED	SDALJ	T20M	DZNO	4X5M	HORC	KLSTO	PERL	RORN
Коефицијент корелације	.106	.071	.161	.118	.127	-.200	.328	.158	-.254	.986
Почетне математичке варијабле	T1-SKBOJ		T2-GEOM		T3-VPRZ		T4-BROJ			
Коефицијент корелације	.530		-.365		.704		.300			

На основу резултата из Табеле 61 може се закључити да код испитаника експерименталне групе постоји повезаност између моторичког простора и простора почетних математичких појмова, јер је висока вредност коефицијента Каноничке корелационе анализе .712 на нивоу значајности  $p=.0564$  који је на граничној вредности нивоа значајности од .05. На основу вредности коефицијента Каноничке корелационе анализе повезаности два простора највише су допринеле варијабле рубни орнамент (**RORN**) (.986) и гађање хоризонталног циља лоптоцем (**HORC**) (.328) у моторичком простору и Тест 1 - скупови и боје (**T1-SKBOJ**) (.530) и Тест 3 - појам временске и просторне релације и запремине (**T3-VPRZ**) (.704) у простору почетних математичких појмова. Програмирано физичко вежбање које је садржало покретне игре усмерене на усвајање почетних математичких појмова и развој моторичких способности највише је допринело развоју фине моторике и прецизности као и нивоу усвојености појма боја, скупова, временске и просторне релације и запремине. Повезаност ових варијабли огледа се у повезаности когнитивног и моторичког простора и условљености развојем и сазревањем нервног система. С обзиром да између координације покрета и когнитивних способности постоји висок степен корелације, пожељно је примењивати што већи број телесних вежби веће координационе сложености, вежбе које су нове или су извођене на нестандарне начине што подстицајно делује на когнитивни развој (Крагујевић, 2005:62).

У Табели 62 приказани су резултати Каноничке корелацијске анализе код испитаника експерименталне групе за утврђивање повезаности моторичког простора и простора почетних математичких појмова након реализованог програмираног физичког вежбања.

**Табела 62 – Каноничка корелацијска анализа – испитанице експерименталне групе**

Експериментална група - испитанице	kar.kren	kanon.korel.	LAMBDA	HI-kvad.
	.418	.646	.319	59.983
<b>Моторичке варијабле</b>	<b>KOPA</b>	<b>PSED</b>	<b>SDALJ</b>	<b>T20M</b>
Коефицијент корелације	-.144	-.381	-.122	-.351
<b>Почетне математичке варијабле</b>	<b>T1-SKBOJ</b>	<b>T2-GEOM</b>	<b>T3-VPRZ</b>	<b>T4-BROJ</b>
Коефицијент корелације	-.182	.865	.209	.418

На основу резултата из Табеле 62, може се закључити да код испитаница експерименталне групе постоји статистички значајна повезаност између моторичког простора и простора почетних математичких појмова, јер је висока вредност коефицијента каноничке корелацијске анализе .646 на нивоу значајности  $p=.0220$ , који је мањи од граничне вредности нивоа значајности од  $p=.05$ . На основу вредности коефицијента Каноничке корелацијске анализе повезаности два простора у моторичком простору највише су допринеле варијабле рубни орнамент (**RORN**) (.762), дизање и ношење (**DZNO**) (.401) и ређање перлица на жицу (**PERL**) (.316), а у простору почетних математичких појмова Тест 2 - геометријски облици (**T2-GEOM**) (.865) и Тест 4 - појам броја и операције с бројевима (**T4-BROJ**) (.704). Програмирано физичко вежбање које је садржало покретне игре усмерене на усвајање почетних математичких појмова и развој моторичких способности највише је допринело развоју фине моторике, манипулативне спретности руку и координације, као и нивоу усвојености појма броја, просторних, временских релација и запремине.

Посматрајући добијене вредности коефицијента Каноничке корелацијске анализе на нивоу значајности  $p=.05$  код испитаника и испитаница експерименталне групе може се закључити да је код испитаница постигнута већа повезаност моторичког простора и простора почетних математичких појмова (.646,  $p=.0220$ ) у односу на испитанике (.712,  $p=.0564$ ). Програмирано физичко вежбање је више утицало на повезаност варијабли тестираних простора код девојчица и томе су у моторичком простору допринеле варијабле рубни орнамент (**RORN**) (.762), дизање и ношење (**DZNO**) (.401) и ређање перлица на жицу (**PERL**) (.316), а у простору почетних математичких појмова Тест 2 - геометријски облици (**T2-GEOM**) (.865) и Тест 4 - појам броја и операције с бројевима (**T4-BROJ**) (.704). Код испитаника, повезаности су допринели рубни орнамент (**RORN**) (.986) и гађање хоризонталног циља лоптицом (**HORC**) (.328) у моторичком простору и Тест 1 - скупови и боје (**T1-SKBOJ**) (.530) и Тест 3 - појам временске и просторне релације и запремине (**T3-VPRZ**) (.704) у простору почетних математичких појмова. На основу ових вредности уочава се да је повезаност одређена варијаблама моторичког простора које захтевају одређени ниво развоја когнитивних способности. Уколико се посматрају појединачни тестови оба простора, код испитаница може се видети веза између варијабли које

дефинишу повезаност простора. Код теста рубни орнамент захтева се од испитаника препознавање геометријских фигура (круг, крст и троугао) и цртање истих одређеног облика и редоследа, што је у вези с Тестом 2 где се задаци односе на геометријске облике. Код моторичког теста Ређање перлица на жици од испитаника се захтева препознавање боја и бројање нанизаних перлица по боји, што је у вези са Тестом 4 где се оцењује познавање појма броја и операције с бројевима (сабирање и одузимање). Код испитаника може се уочити веза између моторичког теста Рубни орнамент и математичког Теста 1 - скупови и боје, јер се код оба теста захтева препознавање одређених облика и њихово груписање по одређеним правилима. Повезаност код моторичког теста Гађање хоризонтаног циља лоптицом и математичког Теста 3 - појам временске и просторне релације и запремине огледа се у просторним и временским елементима, јер се код теста гађање хоризонталног циља лоптицом од испитаника захтева да одреди удаљеност циља и да одређеном јачином бацања лоптице погоди циљ, док се код теста 3 оцењује ниво усвојености појмова временских и просторних појмова (далеко, близу, кратко, дугачко, велико, мало, итд).

Повезаност моторичког и математичког простора је дефинисана и другим варијаблама оба простора, али она није статистички значајна на нивоу значајности .05, што не значи да оне нису повезане и да на њих није утицано програмираним физичким вежбањем. Нумерички гледано, напредак у свим тестираним варијаблама је постигнут у финалном мерењу у односу на иницијално, али није потврђена статистички значајна разлика код свих.

Повезаност ових варијабли огледа се у повезаности когнитивног и моторичког простора и условљености развојем и сазревањем нервног система. Добијена повезаност моторичког и когнитивног простора потврђена је резултатима и других истраживања. У досадашњим истраживањима начин тражења за повезаност моторичког и когнитивног простора био је углавном путем корелација на основу којих је уочена позитивна веза између чиниоца који утичу на интелектуални и моторички развој, односно на функционисање ЦНС-а. Потврђено је да координација покрета има утицај на интелектуални статус испитаника, као и да постоји повезаност између брзине једноставних, алтернативних и сложених покрета и когнитивних фактора, између генералног когнитивног фактора и координације, флексибилности и способности за реализацију ритмичких



структура, док је негативна повезаност пронађена са снагом и издржљивошћу (Мејовшек, 1977; Метикош и сар., 1979; Момировић и сар., 1980; Момировић и Хорга, 1982, Фратрић и сар., 2012 Планиншец, 2002). Резултати истраживања су показали да уколико је кретање сложеније и непредвидљивије, учешће интелекта ће играти значајнију улогу у његовој успешности (Гајић, 1985). Бала, Адамовић, Мадих и Поповић (2015) радили су истраживање с циљем да се утврди да ли тренутно физичко вежбање може да повећа способност за брзо решавање основних математичких операција код мале деце. Узорак испитаника чинило је 38 деце предшколског и 18 деце школског узраста који су тестирани у основним математичким операцијама пре и после физичке активности. Истраживање је показало да су деца на овај начин стекла средства да активирају већу површину мозга када је то потребно. Резултати су показали да се рачунарске перформансе код деце значајно побољшавају током физичког вежбања и остају стабилне и након релаксације њиховог физичког тренинга. У истраживању Враговић и Чернош (2014:210-213) проверавала се повезаност наставе физичког васпитања и математике у првом разреду основне школе. Ученицима је на часу физичког васпитања у главном делу часа дато да кроз полигон, такмичење и различите кретне задатке решавају математичке задатке. Задаци у првом разреду су били да на одређеним тачкама полигона од палица формирају троуглове и квадрате, од ластиша или канапа формирају отворену и затворену криву линију, док смо појмове "у" и "ван" формирали помоћу обручева и чуњева које је требало поставити у обруч или ван њега. Да би ученици одговорили постављеним математичким задацима морали су да самостално или у групи пронађу најоптималније решење, да упоређују решења, проналазе везе и на тај начин дођу до бољег резултата. Очигледна наставна средства која су користили на часу утицала су на активирање већег броја чула и подстакла ученике на активно тражење одговора из своје околине. На основу практичног рада, теста знања и упитника дошло се до закључка да корелација наставе математике и физичког васпитања развија интересовање и помаже да ученици стекну бољу слику о значају математике и њеној примени. Овај експеримент је потврдио да корелација Математике и Физичког васпитања уз примену очигледних наставних средстава повољно утиче на повећање интересовања за учење математике. На основу спроведеног истраживања добијени су следећи закључци: на основу анкете утврђено је да су ученици показали велику

заинтересованост за учење математике на овакав начин (83.33% ученика), већи број ученика, њих 89.74% сматра да су часови Математике интересантнији у корелацији с Физичким васпитањем, ученици су показали веће знање на финалном тесту него пре одржаног часа.

Добијеним резултатима Каноничке корелационе анализе код испитаника и испитаница експерименталне групе потврђена је у целини хипотеза  $H_7$ , која гласи "Програмираним физичким вежбањем постигнута је статистички значајна повезаност између наставе физичког васпитања и наставе математике код експерименталне групе испитаника и испитаница".

## 7. ДИСКУСИЈА

Полазећи од дефинисаног предмета, проблема и циља, постављених задатака и хипотеза и методолошког поступка, целокупно истраживање спроведено је у 6 тематских целина: целина процене моторичких способности испитаника, целина процене морфолошких карактеристика испитаника, целина процене моторичких способности испитаница, целина процене морфолошких карактеристика испитаница, целина процене нивоа усвојености почетних математичких појмова испитаника и целина процене нивоа усвојености почетних математичких појмова испитаница. Циљ истраживања је био да се утврди да ли се програмираним физичким вежбањем, односно покретним играма може утицати на развој моторичких способности, морфолошких карактеристика и ниво усвојености почетних математичких појмова код експерименталне групе и да ли постоји повезаност између наставе физичког васпитања и математике код деце првог разреда основне школе, полазећи од Блумове таксономије.

Анализирани узорак од 241 испитаника подељен је у две групе, експерименталну и контролну, с по 2 субузорка: од 124 испитаника извучених из популације, дефинисане као популација испитаника млађег школског узраста, који је подељен у 2 субузорка, према групама (експериментална и контролна група) и узорак од 117 испитаница извучених из популације, дефинисане као популација испитанице млађег школског узраста који је подељен у 2 субузорка, према групама (експериментална и контролна група). Након иницијалног мерења моторичких способности (координација, прецизност, снага, гipкост, агилност, манипулативна спретност руку и фина моторика), морфолошких карактеристика (лонгитудинална и трансверзална димензионалност скелета, волуминозност и маса тела) и нивоа усвојености почетних математичких појмова (појам броја и операције с бројевима, појам скупа и боја, просторне и временске релације, геометријски облици и фигуре, запремина) уведено је програмирано физичко вежбање у експерименталну групу у трајању од 6 месеци с акцентом на развој способности кроз покретне игре. У експерименталној групи програмирано физичко вежбање је реализовано 3 пута недељно у трајању од 45

минута, док је контролна група имала редовну наставу физичког васпитања по плану и програму, а обе групе су у периоду трајања истраживања имале редовну наставу математике по плану и програму. Након финалног мерења анализирала се разлика у циљу потврђивања или одбацивања постављених хипотеза истраживања у оквиру у 3 простора: моторичког, морфолошког и простора почетних математичких појмова.

Да би се утврдиле статистички значајне разлике у моторичким, морфолошким и почетним математичким варијаблама и ефекат програмираног физичког вежбања у наведеним просторима код испитаника и испитаница млађег школског узраста у иницијалном и финалном мерењу примењене су следеће статистичке методе: Мултиваријантна анализа коваријансе (Мансова), која се у кинезиолошким истраживањима користи за анализирање ефеката одређених програма физичког васпитања, Униваријантна анализа коваријансе (ANCOVA) за утврђивање варијабли које су довеле до статистички значајних разлика у финалном мерењу између испитаника/испитаница експерименталне и контролне групе, Дискриминативна анализа за дефинисање карактеристике испитаника/испитаница и одређивања припадности групи, одређивање Махаланобисове дистанце између група испитаника/испитаница на основу које се добија још један показатељ сличности или разлика, а на скалираним подацима примењене су Мултиваријантна анализа варијансе (MANOVA), дискриминативна анализа, Ројев тест, Пирсонов коефицијент контингенције ( $\chi$ ) и коефицијент мултипле корелације (R). За сваку целину је дат проценат доприноса (%), који показује колико посматрана целина дефинише карактеристике субузорка у односу на остале целине, затим преглед карактеристика с хомогеношћу сваког субузорка у односу на мере дискриминације и степен изведених карактеристика од највишег ка најнижем степену.

Анализом дескриптивних статистичких параметара могу се извести одређени закључци у сва три тестирана простора за испитанике и испитанице контролне и експерименталне групе у иницијалном и финалном мерењу. У моторичком простору испитаници експерименталне групе након спроведеног програмираног физичког вежбања у финалном мерењу постигли су нумерички гледано боље резултате у тестовима снаге,

брзине, координације, агилности, прецизности, гipкости и манипулативне спретности руку. Унутар групе у иницијалном и финалном мерењу испитаници експерименталне групе разликују се по постигнутим резултатима, али су у тестовима брзине, снаге и агилности постигли нумерички гледано приближно исте резултате, на шта указује хомогеност добијених резултата, док се више разликују у тестовима координације, гipкости, прецизности и манипулативне спретности руку. Испитаници контролне групе у иницијалном и финалном мерењу постигли су нумерички гледано боље резултате у финалном мерењу у тестовима снаге, брзине, координације, гipкости и манипулативне спретности руку, а слабији резултати у финалном мерењу у односу на иницијално постигнути су у тестовима прецизности. Посматрајући добијене резултате дескриптивне статистике између група, испитаници експерименталне групе су постигли нумерички гледано боље резултате у свим тестираним варијаблама у односу на испитанике контролне групе и разлике су се у добијеним вредностима повећале у корист испитаника експерименталне групе у финалном мерењу, пре свега су побољшани резултати у тестовима за процену координације, прецизности и манипулативне спретности руку, што се може тумачити применом садржаја програмираног физичког вежбања у којем је акценат стављен на развој наведених моторичких способности.

На основу дескриптивних параметара морфолошких варијабли испитаника у иницијалном и финалном мерењу може се рећи да су испитаници експерименталне групе након спроведеног програмираног физичког вежбања постигли нумерички гледано боље вредности параметара лонгитудиналне димензионалности скелета, трансверзалне димензионалности скелета, масе и волуминозности тела у финалном мерењу. Хетерогеност резултата код експерименталне групе постигнута је у параметру телесна маса, што показује да испитанци у овом параметру имају већа одступања резултата у односу на вредност аритметичке средине и веће распршење резултата, а хомогеност обележја је у следећим параметрима: телесна висина, седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта, средњи обим грудног коша, обим подлактице, обим надлактице, обим трбуха, обим натколенице, обим потколенице. На основу дескриптивних параметара морфолошких

варијабли испитаника контролне групе у иницијалном и финалном мерењу може се рећи да су испитаници у сви параметрима имали нумерички гледано веће вредности у финалном мерењу, што показује да су испитаници контролне групе имали нумерички гледано боље резултате у параметрима лонгитудиналне димензионалности скелета, трансверзалне димензионалности скелета, масе и волуминозности тела, иако нису били подвргнути програмираном физичком вежбању, већ само редовним физичким активностима по наставном плану и програму.

На основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да се између иницијалног и финалног мерења унутар групе испитаници контролне групе разликују по параметрима лондитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета и волуминозности тела, а да су сличнији по вредностима параметара који су дефинисани у највећој мери егзогеним факторима (телесна маса, обими). Добијени резултати процене параметара морфолошког простора показују да су испитаници експерименталне групе имали нумерички гледано слабије резултате у свим тестираним параметрима у финалном мерењу у односу на испитанике контролне групе, док су у иницијалном мерењу испитаници обе групе имали приближно исте нумеричке вредности параметара. Настале промене у финалном мерењу могу се приписати физичком вежбању, али и факторима раста и развоја јер параметри овог простора зависе и од ендогених и егзогених фактора.

У моторичком простору на основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да су испитанице експерименталне групе након спроведеног програмираног физичког вежбања постигле нумерички гледано боље резултате у тестовима снаге, брзине, агилности, координације, прецизности, гипкости и манипулативне спретности руку. Већу хомогеност резултата и груписаност око аритметичке средине испитанице су постигле у иницијалном и финалном мерењу у тестовима координације тела, агилности и брзине, а у тестовима гипкости, прецизности, експлозивне снаге доњих екстремитета и манипулативне спретности руку хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину. Ови резултати показују да су испитанице нумерички гледано сличне резултате постигле у тестовима за процену брзине, агилности и координације тела, односно

да се оне међусобно не разликују у великој мери, док су разлике у тестовима прецизности, гipкости и манипулативне спретности руку више изражене. Може се рећи да су испитанице контролне групе у иницијалном и финалном мерењу након спроведеног истраживања и редовне наставе физичког васпитања по плану и програму постигле нумерички гледано боље резултате у тестовима снаге, брзине, прецизности, гipкости и манипулативне спретности руку, док у тесту за процену координације није дошло до промена, а нумерички слабији резултати су постигнути у тесту агилности.

На основу параметара дескриптивне статистике може се закључити да се испитанице контролне групе унутар групе нумерички гледано разликују по постигнутим резултатима. Већу хомогеност резултата и груписаност око аритметичке средине су постигле у иницијалном и финалном мерењу у тестовима координације тела, агилности, брзине и експлозивне снаге, а у тестовима гipкости, прецизности и манипулативне спретности руку хетерогеност групе, односно већу распршеност резултата у односу на аритметичку средину. Ови резултати показују да су испитанице нумерички гледано постигле сличне резултате у тестовима за процену брзине, агилности, снаге и координације тела односно да се оне међусобно не разликују у великој мери, док су разлике у тестовима прецизности, гipкости и манипулативне спретности руку више изражене. На основу дескриптивних параметара морфолошког простора испитаница експерименталне и контролне групе може се закључити да су испитанице унутар група постигле нумерички гледано боље резултате у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета, волумена и маси тела, а да се највише разликују у телесној маси, док су испитанице контролне групе нумерички гледано постигле боље резултате у финалном мерењу у односу на експерименталну групу испитаница.

У простору математичких појмова, посматрајући добијене резултате унутар група може се закључити да су испитанице и испитанице експерименталне групе у иницијалном мерењу имали нумерички гледано слабије резултате од очекиваних у тестовима за процену нивоа усвојености појма боје, скупова, бројева, операције с бројевима, геометријских облика и фигура и запремине и да се оцене крећу у границама са минималним бројем

поена, а у финалном мерењу је дошло до померања оцена у границе с већим бројем поена, што се може, између осталог, тумачити утицајем спроведеног програмираног физичког вежбања. У контролној групи испитаника и испитаница унутар групе између иницијалног и финалног мерења оцене су остале у границама нумерички гледано слабијих резултата. Упоређујући нумеричке вредности оцена између група у финалном мерењу нумерички гледано боље резултате је постигла експериментална група.

Дескриптивном статистиком констатовано је да постоје нумерички гледано разлике између експерименталне и контролне групе и унутар група између иницијалног и финалног мерења у моторичком, морфолошком и математичком простору, али је било потребно утврдити да ли су настале разлике статистички значајне на нивоу значајности .05 и у корист које групе, да би се постављене хипотезе потврдиле или одбациле.

Посматрајући вредности кориговане аритметичке средине у иницијалном мерењу и аритметичке средине у финалном мерењу моторичких способности код експерименталне групе испитаника може се видети да је до побољшања након реализованог програмираног физичког вежбања дошло у тестовима за процену координације (координација с палицом), гибкости (претклон у седу разножно) и агилности (чунасто трчање 4 x 5 м) и оне се могу приписати примени програма, јер су разлике које су постојале у иницијалном мерењу побољшане у финалном мерењу. У тестовима за процену брзине (трчање на 20 м) и експлозивне снаге (скок удаљ из места) код експерименталне групе разлике у иницијалном и финалном мерењу постоје на основу вредности аритметичких средина, али на основу кориговане аритметичке средине може се видети да настале разлике нису резултат програмираног физичког вежбања, већ се могу тумачити генетском условљеношћу ових моторичких способности. Код тестова за процену манипулативне спретности руку (ређање перлица на жицу) и прецизности (котрљање лоптице испод столице и гађање хоризонталног циља лоптицом) програмирано физичко вежбање је утицало на побољшање прецизности гађањем, док се напредак у развоју прецизности котрљањем и манипулативне спретности руку не може приписати примењеном програму.



Код испитаника контролне групе након реализованог редовног програма на основу вредности аритметичких средина у финалном мерењу и коригованих аритметичких средина у иницијалном мерењу може се видети да није дошло до развоја гипкости (претклон у седу разножно), агилности (чунасто трчање 4 x 5 м и дизање и ношење) и координације (координација с палицом). С обзиром да су ове моторичке способности условљене физичким вежбањем може се закључити да редовно физичко вежбање није довољног интензитета. Код брзине (трчање на 20 м) и експлозивне снаге (скок удаљ из места) у односу на иницијално мерење испитаници контролне групе су нумерички гледано постигли боље резултате, односно разлике које су постајале на иницијалном мерењу су побољшане у финалном мерењу и то се може тумачити генетским диспозицијама ових моторичких способности. Код тестова за процену манипулативне спретности руку (ређање перлица на жицу) и прецизности (котрљање лоптице испод столице и гађање хоризонталног циља лоптицом) разлике које су постојале у иницијалном мерењу задржале су се и у финалном мерењу и може се закључити да је под утицајем редовног физичког вежбања дошло до побољшања у постигнутим резултатима у тестовима ређање перлица на жици и котрљање лоптице испод столице.

На основу вредности нивоа значајности ( $p < .05$ ), може се закључити да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у корист експерименталне групе у следећим тестовима: координација с палицом, трчање на 20 м, гађање хоризонталног циља лоптицом, ређање перлица на жици, претклон у седу разножном, котрљање лоптице испод столице, скок удаљ из места, чунасто трчање 4 x 5 м, док је у корист контролне групе установљена статистички значајна разлика у тестовима дизање и ношење ( $p = .129$ ) и гађање хоризонталног циља лоптицом ( $p = .149$ ) јер је ниво значајности  $p > .05$ . Код теста гађање хоризонталног циља лоптицом ради се о категоријалним подацима, који немају правилну расподелу. Највећи допринос дискриминацији између група испитаника у моторичким способностима у финалном мерењу даје тест координација с палицом (.125), што значи да је у овом тесту највећа разлика између добијених резултата испитаника експерименталне и контролне групе након финалног мерења.

Експериментална и контролна група у иницијалном мерењу у тесту рубни орнамент статистички значајно се не разликују, јер је вредност  $p=.065$  на нивоу значајности  $.05$ , док се та разлика повећала у финалном мерењу и она је значајна на нивоу  $.05$ , јер је вредност  $p=.000$ . Већа вредност коефицијента дискриминације у финалном мерењу показује да се добијени резултати у тесту рубни орнамент више разликују, док су испитаници у иницијалном мерењу постигли нумерички гледано сличне резултате.

Посматрајући вредности кориговане аритметичке средине у иницијалном мерењу и аритметичке средине у финалном мерењу код експерименталне групе испитаница може се видети да је до побољшања након реализованог програмираног физичког вежбања дошло у тестовима за процену гipкости (претклон у седу разножно) и агилности (дизање и ношење) и оно се може приписати примени програма, јер су разлике које су постојале у иницијалном мерењу побољшане у финалном мерењу. У тестовима за процену координације (координација с палицом), брзине (трчање на 20 м), агилности (чунасто трчање 4 x 5 м) и експлозивне снаге (скок удаљ из места) код експерименталне групе разлике у иницијалном и финалном мерењу постоје на основу вредности аритметичких средина, али на основу кориговане аритметичке средине може се видети да настале разлике нису резултат програмираног физичког вежбања, већ се могу тумачити генетском условљеношћу ових моторичких способности. Код тестова за процену манипулативне спретности руку (ређање перлица на жицу) и прецизности (котрљање лоптице испод столице и гађање хоризонталног циља лоптицом) програмирано физичко вежбање је утицало на побољшање прецизности гађањем, али се напредак у развоју манипулативне спретности руку не може приписати примењеном програму, док су се вредности аритметичких средина резултата код теста гађање хоризонталног циља лоптицом задржале на истом нивоу.

Код испитаница контролне групе након реализованог редовног програма на основу вредности аритметичких средина у финалном мерењу и коригованих аритметичких средина у иницијалном мерењу може се видети да није дошло до развоја гipкости (претклон у седу разножно), агилности (дизање и ношење) и код теста координација (координација с палицом) задржале су се нумерички гледано исте вредности. Код брзине (трчање на 20 м),

агилности (чунасто трчање 4 x 5 м) и експлозивне снаге (скок удаљ из места) у односу на иницијално мерење испитанице контролне групе су нумерички гледано постигле боље резултате, односно разлике које су постајале у иницијалном мерењу побољшане су у финалном и то се може тумачити генетским диспозицијама ових моторичких способности. Код тестова за процену манипулативне спретности руку (ређање перлица на жицу) и прецизности (котрљање лоптице испод столице и гађање хоризонталног циља лоптицом) разлике које су постојале у иницијалном мерењу задржале су се и у финалном мерењу и може се закључити да је под утицајем редовног физичког вежбања дошло до побољшања у постигнутим резултатима у тестовима ређање перлица на жици и котрљање лоптице испод столице, али не и код теста гађање хоризонталног циља лоптицом.

На основу вредности нивоа значајности ( $p < .05$ ) може се закључити да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаница у финалном мерењу у корист експерименталне групе у следећим тестовима: координација с палицом, дизање и ношење, трчање на 20 м, ређање перлица на жици, претклон у седу разножном, скок удаљ из места, чунасто трчање 4 x 5 м. У финалном мерењу на основу приказаних резултата у Табели 29 је добијено да је ниво значајности  $p > .05$  код моторичких варијабли котрљање лоптице испод столице (.140) и гађање хоризонталног циља лоптицом (.299), што значи да нема статистички значајних разлика на нивоу значајности .05 и да нумеричке разлике постоје у корист контролне групе у два наведена теста. Код теста гађање хоризонталног циља лоптицом ради се о категоријалним подацима који немају правилну расподелу. Након примене програмираног физичког вежбања у експерименталној групи испитаница значајно су побољшане координација, агилност и гипкост, као и брзина, експлозивна снага и прецизност које су више условљене факторима раста и развоја. Како је ниво значајности Мултиваријантне анализе варијансе  $p = .000$ , може се закључити да постоје статистички значајне разлике између испитаница експерименталне и контролне групе између иницијалног и финалног мерења у у тесту рубни орнамент и потврђује се позитиван ефекат реализованог програмираног физичког вежбања у експерименталној групи на развој fine моторике руку. Највећи допринос дискриминацији између група испитаница у моторичким способностима у финалном мерењу даје тест

ређање перли на жици (.132), што значи да је у овом тесту највећа разлика између добијених резултата испитаница након финалног мерења.

Резултати испитаника експерименталне и контролне групе у моторичким варијаблама показују да су испитаници обе групе постигли нумерички гледано боље резултате у тестовима брзине, снаге, агилности и координације тела, а слабије резултате у тестовима гипкости, манипулативне спретности руку и прецизности, док су испитнице постигле нумерички гледано слабије резултате у тестовима брзине, снаге, координације тела и агилности, док су бољи резултати постигнути у тестовима који су повезани са сазревањем нервног система и локомоторног апарата. Резултати су потврђени у истраживањима других аутора који су проучавали разлике у моторичким способностима и телесној композицији, на основу којих су девојчице боље у финим и прецизним покретима, јер су више заинтересоване за мирније активности, док су дечаки бољи у тестовима снаге, брзине, координације, јер их више привлаче динамичније активности (Burton, 1998; Матић, 2008; Milne, 1976; Branta, 1984; Косинац и Катић, 1999; Бала, Поповић и Сабо, 2006, Бала и сар., 2009; Гајић и Калајџић, 1986; Саболч и Лепеш, 2012, Табороши и Халаши, 2013). У истраживањима развоја моторичких способности, дошло се до података који указују на постојање разлика у темпу развоја појединих елемената моторичке ефикасности, као и у испољавању моторичких способности у односу на пол и да су дечаки постизали боље резултате у тестовима снаге, брзине, координације тела и издржљивости, што је и у складу с добијеним резултатима у овом истраживању (Крсмановић, Т. и сар., 2008, Родић, Н. и Буишић, С., 2012).

У узрасту од 6 - 7 до 10 година нема битних разлика у психосоцијалном и когнитивном развоју међу половима. После 9 - 10. године настају разлике у кретним активностима, дечакима постају омиљене интензивне, такмичарске и борилачке активности, док су девојчице склоније ритмичким и естетски обликованим кретним активностима (Крагујевић, 2005: 62). Разлика у брзини извођења покрета у односу на пол је евидентна и условљена је највише разликом у снази покрета, а те разлике се крећу у границама од 8% (базична брзина) до 20% (експлозивна снага) у корист мушког пола.

Дечаци имају бољу агилност и та разлика остаје до краја живота. Флексибилност је израженија код девојчица у свим узрасним периодима (Берар, 2005:62). У истраживању Добријевића и сар. (2014) праћен је развојни тренд моторичких способности код девојчица које се баве ритмичком гимнастиком и утврђено је да је интензиван интервал развоја моторичких способности између 6 – 7. године и 10 - 11 године. Интензиван развој координације је у периоду од 6 - 11. године, агилности између 6 - 11. године, експлозивне снаге у периоду од 6 - 11. године и равнотеже од 6 - 7. и 10 - 11. године, што је утврђено и у овом раду. Моторика у узрасту од седам до једанаест година карактерише се усавршавањем основних облика кретања. Овај узраст специфичан је по значајном варијабилитету и још увек недефинисаној моторици. Разни аутори, (Бала, 1981), Magill (1998), Hilgard i Bower (1975), Schmidt (1991), Magill (1993), истакли су значај физичког вежбања у моторичком учењу и дефинисали да је моторно учење процес у појединцу који доводи до релативно сталне промене да би се побољшало моторно извођење. **На основу добијених резултата у моторичком простору може се закључити да је хипотеза  $X_1$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору моторичких способности, у корист експерименталне групе" у целини потврђена.**

У морфолошком простору испитаника у иницијалном и финалном мерењу вредности Мултиваријантне анализе коваријансе (MANCOVA  $p=.002$ ) и дискриминативне анализе ( $p=.000$ ) показују да постоји статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе. На основу вредности аритметичких средина може се видети да су испитаници експерименталне групе у финалном мерењу постигли нумерички гледано боље резултате у односу на испитанике контролне групе у следећим параметрима: седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар колена, обим надлактице, обим подлактице и обим натколенице. Нумерички настале разлике у корист експерименталне групе нису све статистички значајне на нивоу .05, значајне су само код параметара дужина ноге, распон руку и ширина рамена. Код параметра дијаметар лакта испитаници експерименталне и контролне групе постигли су нумерички гледано исте

результате. Посматрајући вредности коригованих аритметичких средина у иницијалном мерењу и аритметичких средина у финалном мерењу код експерименталне групе испитаника може се видети да је до побољшања након реализованог програмираног физичког вежбања дошло у следећим параметрима: телесна висина, седећа висина, дужина руке, дужина ноге, распон руку, ширина шаке, ширина рамена, дијаметар колена, дијаметар ручног зглоба, дијаметар лакта, обим надлактице, обим подлактице и обим натколенице, јер су разлике које су постојале у иницијалном мерењу побољшане у финалном мерењу.

Код испитаника контролне групе након реализованог редовног програма на основу вредности аритметичких средина у финалном мерењу и коригованих аритметичких средина у иницијалном мерењу може се видети да није дошло до развоја обима подлактице, обима натколенице и обима надлактице. Наведени параметри се могу дефинисати као параметри волуминозности тела који су условљени физичким вежбањем и на основу добијених резултата код ових параметара редовно физичко вежбање утицало је на смањење обима, односно поткожног масног ткива и до повећавања мишићне масе. Код осталих параметара лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета, волуминозности и масе тела дошло је до повећавања вредности у финалном мерењу у односу на иницијално, али се тај напредак може тумачити код параметара који су генетски условљени утицајем раста и развоја.

На основу вредности нивоа значајности ( $p < .05$ ) може се закључити да постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаника у финалном мерењу у корист експерименталне групе у следећим тестовима: телесна маса (.008), БМИ (.003), дужина ноге (.003), распон руку (.003) и ширина рамена (.002), док је у корист контролне групе статистички значајна разлика установљена у параметрима телесна висина, седећа висина, средњи обим грудног коша, дужина руку, ширина шаке, обим подлактице, обим надлактице, обим потколенице, обим натколенице, обим трбуха, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена и дијаметар лакта, јер је ниво значајности  $p > .05$ . Статистички значајне разлике које су постојале на иницијалном мерењу између група задржале су се и у финалном мерењу у корист експерименталне групе само у 5

морфолошких параметара у којима је експериментална група највише напредовала. Код свих других параметара разлика постоји и у финалном мерењу, али она није статистички значајна на нивоу .05, већ је у корист контролне групе. Највећи допринос дискриминацији између група испитаника у морфолошким параметрима у финалном мерењу дају параметри БМИ (.311) и седећа висина (.305), што значи да је у овим параметрима највећа разлика између добијених резултата испитаника након финалног мерења.

У морфолошком простору испитаница у иницијалном и финалном мерењу вредности Мултиваријантне анализе коваријансе (MANCOVA  $p=.032$ ) и дискриминативне анализе ( $p=.000$ ) показују да постоји статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе, у корист експерименталне групе. На основу добијених резултата може се закључити да су статистички значајним разликама између експерименталне и контролне групе испитаница, а у корист експерименталне групе, допринели постигнути резултати у 6 морфолошких параметара, а да разлици није допринело 12 параметара (телесна висина, седећа висина, средњи обим грудног коша, дужина руку, распон руку, ширина шаке, обим надлактице, обим натколенице, обим трбуха, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена, дијаметар лакта), а то показује да испитанице експерименталне групе нису постигле статистички значајне резултате након реализованог програмираног физичког вежбања у тим параметрима у финалном мерењу у односу на иницијално мерење. Испитанице експерименталне групе напредовале су у наведеним параметрима, али тај напредак није статистички значајан на нивоу .05. Статистички значајне разлике које су постојале на иницијалном мерењу између група задржале су се и у финалном мерењу и то у корист експерименталне групе. Након реализованог програмираног физичког вежбања с акцентом на покретне игре дошло је до статистички значајног побољшања резултата у следећих 6 параметара морфолошког простора од 18 параметара: телесна маса (.012), БМИ (.039), дужина ноге (.007), обим подлактице (.016), обим потколенице (.028) и ширина рамена (.008) код испитаница експерименталне групе у односу на контролну групу. Највећи ефекат програмираног физичког вежбања је позитиван утицај на регулисање телесне масе која има мању вредност код испитаница експерименталне групе у односу на испитанице контролне групе и тиме су и вредности БМИ ниже.

На основу добијених података може се закључити да су девојчице ниже и лакше у односу на дечаке у контролној и експерименталној групи и у иницијалном и финалном мерењу (Malina, Bouchard, 1991; Кристичевић и сар., 1999; Оја and Jurimae, 2002; Бала и сар., 2009). Фактор димензионалности и волуминозности је највише под утицајем генетских предиспозиција, али и спољашњих фактора (исхрана, физичко вежбање) (Сабо, 2003. у: Јанковић, 2014). Према Властовском (1983) годишњи пораст висине опада све до пубертетског периода. При нормалним условима живота дечаци имају већу висину од својих вршњакиња. Највећи пораст телесне висине код дечака је између 7. и 8. године (5-6 цм годишње), док је код девојчица између 9. и 11. године. Телесна маса, као и њен пораст различит је у односу на пол, код дечака је телесна тежина већа до 10. године у односу на девојчице, као и средњи обим грудног коша, који је параметар тоталних размера тела и карактерише величину грудног коша и варира у односу на пол и узрасне карактеристике (Берар, 2005: 16-31). Резултати истраживања Ђурашковића и сар. (2009) су показали да не постоји статистички значајна разлика у мерама антропометријских карактеристика између дечака и девојчица првог разреда основне школе. Међутим, постоји нумеричка разлика у многим параметрима између субузорака, као и велика разлика унутар група и при истраживањима антропометријских карактеристика на овом узрасту испитаника потребно је обратити пажњу не само на календарску, већ и на биолошку старост.

Испитаници и испитанице експерименталне групе у финалном мерењу су виши, мање телесне масе као и вредности БМИ и постигли су боље резултате у тестовима моторичког простора, што се поклапа с истраживањима појединих аутора који су утврдили да постоји повезаност између моторичког и морфолошког простора, односно да лонгитудинална димензионалност скелета утиче на испољавање експлозивне снаге и гипкости, да постоји повезаност између силе покушаних покрета и морфолошких карактеристика, а негативна повезаност између тих покрета и лонгитудиналне димензионалности скелета (Страхоња, 1974; Агреж, 1976; Хофман, 1980; Курелић и сар. 1975, Кондрич и сар., 2002). Повезаност морфолошких карактеристика и координацијских способности потврђена је и у истраживању Костића и сар. (2009), који су резултатима потврдили да постоји статистички значајна разлика на узорку девојчица, али она не постоји



на узорку дечака првог разреда, а такође је Мултиваријантна анализа варијансе показала да постоји статистички значајна разлика у координационим способностима између дечака и девојчица. Резултати истраживања Дејановић и Живковић (2008) омогућавају да се закључи да постоје статистички значајне релације између антропометријских карактеристика и изометријске издржљивости лумбалне и абдоминалне мускулатуре дечака и девојчица узраста од 7 до 10 година. Релације између морфолошких карактеристика и резултата експлозивне снаге деце усмерене на спорт су показале да су манифестни и латентни индикатори енергетског излаза код мушког пола под снажним позитивним утицајем морфолошких димензија циркуларне димензионалности и масе тела, а негативни код поткожног масног ткива. Познато је (Вискић-Шталец, 1974; Малацко и Рађо, 2004; Бомпа, 2008) да димензија поткожног масног ткива има јако изражен негативан утицај на индикаторе енергетског излаза, посебно на деловима тела на којима постоји јаче изражено гомилање масног ткива (Илић и сар., 2014:228-231).

У односу на морфолошке карактеристике испитаника и испитаница између иницијалног и финалног мерења утврђена је разлика између експерименталне и контролне групе, у корист контролне групе. **На основу добијених резултата у морфолошком простору може се закључити да хипотеза  $H_2$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору морфолошких карактеристика, у корист експерименталне групе" није потврђена.**

Код оцена почетних математичких појмова испитаника и испитаница у иницијалном и финалном мерењу вредности Мултиваријантне анализе варијансе (.000) и дискриминативне анализе (.000) показују да постоји статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе, у корист експерименталне групе. На основу добијених података, како је ниво значајности  $p < .05$ , може се закључити да постоји статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе испитаника у корист експерименталне групе код следећих тестова: тест 1 - скупови и боје ( $p=.000$ ), тест 2 -

геометријски облици и фигуре ( $p=.000$ ), тест 3 - просторне и временске релације и запремине ( $p=.000$ ) и тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима ( $p=.000$ ). Бољи резултати у финалном мерењу код експерименталне групе су условљени програмираним физичким вежбањем које је садржало покретне игре усмерене на усвајање почетних математичких појмова. На основу добијених података може се закључити да постоји статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе испитаница у корист експерименталне групе код следећих тестова: тест 1 - скупови и боје ( $p=.000$ ), тест 2 - геометријски облици и фигуре ( $p=.000$ ), тест 3 - просторне и временске релације и запремине ( $p=.000$ ) и тест 4 - формирање појма броја и операције с бројевима ( $p=.000$ ) и да је програмирано физичко вежбање позитивно утицало на усвајање почетних математичких појмова у свим областима, док су испитанице контролне групе остале на нумерички слабијим резултатима у сва 4 теста. Испитанице по групама у финалном мерењу насличније резултате постигле су у тесту број 1 (скупови и боје), док се резултати највише разликују у тесту 4 (појам броја и операције са бројевима).

Испитаници и испитанице у експерименталној групи постигли су нумерички гледано боље резултате у сва 4 тестирана теста простора почетних математичких појмова која су обухватила следеће области: боје, скупови, бројеви, операције с бројевима, геометријски облици и фигуре, запремина. Примењени садржаји физичког вежбања били су усмерени на дате области, односно настојању да се кроз активности и одређени дидактички материјал деци приближе основни математички појмови и омогући повезивање различитих предмета. Само сазнање код деце млађег школског узраста креће се од конкретног ка апстрактном, од нижег ка вишем облику апстракције. У процесу математизације деца апстракцијом издвајају битне, а одбацују небитне одлике посматране појаве, врше генерализацију и идентификацију, систематизују и конкретизују. У оваквом приступу настави су деца активна (Дејић, Милинковић, 2014: 524). Имајући у виду резултате истраживања који показују да традиционални приступ настави математичке базичног циклуса не даје адекватан одговор на захтеве савремене методике, намеће се потреба за имплементирањем нових методологија и приступа настави (Милинковић, Пикула, 2014:555). Код развијања почетних математичких појмова полази се од тога да предлогичкој фази одговара и

предумеричка фаза математичких појмова. Пре формирања појма броја потребно је изградити низ елементарних математичких појмова доступних детету полазећи од појма скупа. За почетак рада се користе опипљиви материјали, да би дете упознало околину и неке квантитативне односе. Као могуће сугестије за рад наводе се: сређивање по некој ознаци (боја, величина), формирање скупова чији елементи имају заједничке особине (груписање малих и великих лопти), рашчлањивање на подскупове, усвајање појмова већи - мањи, дужи - краћи, геометријски облици, редни бројеви. Постојећа настава често не усмерава процес сазнања у правцу откривања унутрашњих суштинских својстава предмета и појава, не омогућава усвајање битних, водећих појмова, принципа, законитости од самог почетка школовања и тиме се не стварају услови за разумевање и континуитет у каснијем учењу и стицању знања (Давидов, 1972, у: Будић, 2006).

На основу добијених резултата, закључује се да су испитанице након примењеног програмираног физичког вежбања постигле виши ниво усвојености почетних математичких појмова у односу на испитанике, односно имале су боље оцене у максималним граничним вредностима у сва 4 теста. У неким истраживањима нађене су разлике у односу на пол у нивоу усвојености почетних математичких појмова у корист дечака (Mortorano, 1977; Wason, 1992, Ardila et al., 2011), док неки резултати истраживања истичу да девојчице раније овладавају формалним операцијама (Shayer and Adey, 1993).

**На основу добијених резултата у простору почетних математичких појмова може се закључити да је хипотеза  $H_3$ , која гласи "Применом програмираног физичког вежбања дошло је до статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница финалном мерењу у простору почетних математичких појмова, у корист експерименталне групе" у потпуности потврђена.**

Повезивање целокупног истраживања у једну логичку хијерархијски уређену целину је значајно, а и могуће је. У Табели 63 дат је допринос целине (простор моторичких способности, морфолошких карактеристика и оцена почетних математичких појмова) карактеристикама и допринос обележја карактеристикама. Унутар целине су величине које

јасно одређују хијерархију између целина и редослед важности обележја, у односу на експерименталну и контролну групу испитаника и испитаница у иницијалном и финалном мерењу.

**Табела 63 Допринос целине (простора) карактеристикама**

допринос %	простор	групе
<b>31.413</b>	Моторичке способности испитаница	Експериментална и контролна група
<b>27.059</b>	Моторичке способности испитаника	Експериментална и контролна група
<b>23.858</b>	Почетни математички појмови испитаника	Експериментална и контролна група
<b>22.521</b>	Морфолошке карактеристике испитаника	Експериментална и контролна група
<b>22.472</b>	Почетни математички појмови испитаница	Експериментална и контролна група
<b>19.007</b>	Морфолошке карактеристике испитаница	Експериментална и контролна група

На основу доприноса (%) целине карактеристикама субузорака из Табеле 63, уочава се да је највећи допринос (31.413%) у моторичком простору испитаница између иницијалног и финалног мерења. То значи да су особине, карактеристике субузорка јасно изражене, а дистанца између субузорака је већа у односу на остале дистанце, а затим следе следеће целине по проценту доприноса: целина моторичких способности испитаника 27.059%, целина почетних математичких појмова испитаника 23.858%, целина морфолошких карактеристика испитаника 22.521%, целина почетних математичких појмова испитаница 22.472%, целина морфолошких карактеристика испитаница 19.007%. Добијени резултати показују да је након програмираног физичког вежбања до највећих промена дошло код испитаница у моторичком простору, до мањих промена у нивоу усвојености почетних математичких појмова, а најмање промене настале су у морфолошком простору. Испитаници су такође највише напредовали у моторичком простору, а најмање у морфолошком простору. Настале промене у одређеним просторима су условљене и физичким и когнитивним развојем деце у млађем школском узрасту. Овај период се код тестираних способности моторичког простора налази у сензитивним периодима развоја, а то су периоди када се могу постићи најбоље промене у развоју

адекватним, систематским и планским физичким вежбањем. Сензитивни периоди развоја моторичких способности карактеристични су по највећем степену реакције организма на утицаје којима се оне подстичу, односно то су периоди када се утицајем на организам у циљу повећавања потенцијала изазивају највеће промене (Крсмановић, Берковић, 1999). Многи аутори су се бавили истраживањем сензитивних периода развоја моторичких способности и дошли до сличних резултата (Gužalovski, 1984; Drabik, 1996; Fach, 1998; Rushall, 1998; Viru i sad. 1998; Balyi and Hamilton, 20004; Угарковић, 2001, Бала, 1981). Сензитивни период развоја брзине реаговања и фреквенције покрета је између 7. и 12. године (Filin, 1974; Vinter, 1985) а брзине појединачних покрета и максималне брзине између 7. и 9. године и између 15. и 16. године (Volkov, 1981; Filin, 1974; Gužalovski, 1984; Sozanski и Valenska, 1988), прецизности између 7. и 8. године, експлозивне снаге око 8. године (Vinter, 1985; Volkov, 1981; Gužalovski, 1984; Гајић, 1985), гипкости од 8. до 12 - 13. године (Demeter, 1981; Vinter, 1985; Gužalovski, 1984), координације од 7. до 12. године (Vinter, 1985; Stemmler, 1977; Volkov, 1981, у: Берар, 2005:67, Вишњић, Јовановић и Милетић, 2004; Knjaz, Rupčić и Verunica, 2007).

На основу резултата мултиваријантне анализе коваријансе и дискриминативне анализе утврђена је статистички значајна разлика и јасно дефинисана граница код свих целина истраживања између група је у моторичком, морфолошком простору и у простору почетних математичких појмова након реализованог програмираног физичког вежбања у финалном мерењу и тиме су **потврђене хипотезе истраживања Х<sub>4</sub>, која гласи "Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору моторичких способности", Х<sub>5</sub>, која гласи "Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору морфолошких карактеристика" и Х<sub>6</sub>, која гласи "Постоји јасно дефинисана граница између експерименталне и контролне групе испитаника и испитаница у финалном мерењу у простору почетних математичких појмова"**.

На основу добијених резултата Каноничке корелационе анализе може се закључити да код испитаника експерименталне групе постоји повезаност између моторичког простора и простора почетних математичких појмова, јер је висока вредност коефицијента Каноничке корелационе анализе .712 на нивоу значајности  $p=.0564$ , који је на граничној вредности нивоа значајности од .05. На основу вредности коефицијента Каноничке корелационе анализе, повезаности два простора највише су допринеле варијабле рубни орнамент (.986) и гађање хоризонталног циља лоптоцем (.328) у моторичком простору и тест 1 - скупови и боје (.530) и тест 3 - појам временске и просторне релације и запремине (.704) у простору почетних математичких појмова. Код испитаница експерименталне групе постоји повезаност између моторичког простора и простора почетних математичких појмова, јер је висока вредност коефицијента Каноничке корелацијске анализе .646 на нивоу значајности  $p=.0220$ , који је мањи од граничне вредности нивоа значајности од .05. На основу вредности коефицијента Каноничке корелацијске анализе повезаности два простора највише су допринеле варијабле рубни орнамент (.762), дизање и ношење (.401) и ређање перлица на жицу (.316) у моторичком простору и тест 2 - геометријски облици (.865) и тест 4 - појам броја и операције с бројевима (.704) у простору почетних математичких појмова. Програмирано физичко вежбање које је садржало покретне игре усмерене на усвајање почетних математичких појмова и развој моторичких способности највише је допринело развоју манипулативне спретности руку, фине моторике и координацији као и нивоу усвојености појма броја, просторних, временских релација и запремине. Потврђено је да постоји повезаност између брзине једноставних, алтернативних и сложених покрета и когнитивних фактора, између генералног когнитивног фактора и координације, флексибилности и способности за реализацију ритмичких структура, док је негативна повезаност пронађена са снагом и издржљивошћу (Мејовшек, 1977; Метикош и сар., 1979; Момировић и сар., 1980; Момировић и Хорга, 1982; Гајић, 1985; Фратрић и сар., 2012 Планиншец, 2002). **На основу добијених резултата потврђена је хипотеза  $H_7$ , која гласи "Програмираним физичким вежбањем постигнута је статистички значајна повезаност између наставе физичког васпитања и наставе математике код експерименталне групе испитаника и испитаница".**

## 8. ЗАВРШНА РАЗМАТРАЊА И ПЕДАГОШКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ

Полазећи од теоријских основа и резултата истраживања у области наставе физичког васпитања и математике, да се задаци развоја почетних математичких појмова не могу решавати изоловано у млађем школском узрасту, већ у корелацији са осталим васпитно – образовним областима односно методикама, постављен је основни циљ истраживања: да се програмираним физичким вежбањем утиче на усвајање почетних математичких појмова и развијање морфолошких карактеристика и моторичких способности. На основу добијених резултата истраживања може се закључити да је дошло до статистички знајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника и испитанца у моторичком простору и простору почетних математичких појмова, у корист експерименталне групе и на основу тога потврђене су постављене хипотезе истраживања  $X_1$  и  $X_3$ . У моторичком простору у експерименталној групи након спроведеног програмираног физичког вежбања дошло је побољшања у тестирањим моторичким способностима: координацији, прецизности, гipкости, снази, брзини, манипулативној спретности руку и fine моторике, док је у простору почетних математичких појмова дошло до побољшања у нивоу усвојености основних појмова из области боје, скупова, броја, запремине. У морфолошком простору је постигнут развој у параметрима лонгитудиналне и трансверзалне димензионалности скелета, волуминозности и масе тела, али је статистичка значајност у корист контролне групе и тиме није потврђена хипотеза  $X_2$ .

Добијеним резултатима истраживања потврђена је повезаност између моторичког простора и простора почетних математичких појмова након реализованог програмираног физичког вежбања код испитаника и испитаница експерименталне групе.

Резултати многих истраживања су доказали да добро осмишљени експериментални програми физичког вежбања позитивно утичу на когнитивне способности деце. Реч је о моторичким факторима попут брзине и координације покрета, комплексније моторике, као и неким факторима који одређују основну релацију као што су енергетски ниво, узраст и пол. Истичу се позитивне релације генералног когнитивног фактора и координације, брзине појединачних покрета и фреквенције покрета, као и неких типова снаге, пре свега експлозивне, као и релације моторичких активности с пажњом и академским учинком код

деце (Ismail i sar., 1976; Kinkerdal i Gruber, 1970; Ismail i Gruber, 1965; Sibley i Etnier, 2003; Shephard, 1997; Tomporowski i Ellis, 1986; Nelson, 1999, 2000; Крнета и сар., 2014). Повезивањем садржаја различитих предмета који су сродни може се остварити један од основних циљева образовања – применљивост знања и допринети лакшем памћењу наставних садржаја, континуираном понављању и продубљивању информација, што служи ученику да квалитетније развија систем научних појмова, да дуже задржава и функционално примењује знања (Мрђа, Петојевић, Петровић, 2007; Зечевић, 2014; Бала, Адамовић, Мадих, Поповић, 2015).

Програмираним физичким вежбањем које је садржало покретне игре с циљем развоја моторичких способности, морфолошких карактеристика и усвајања почетних математичких појмова постигла се статистички значајна разлика у моторичком простору и простору почетних математичких појмова у финалном мерењу у корист експерименталне групе испитаника и испитаница. Значај примене игре у различитим наставним садржајима истичу многи аутори, посебно у млађем школском узрасту (Даниловић, 2003; Јовановић, 2001; Какавулис, 1998; Шефер, 2005; Greenberg, 2001; Levy, 1978). Игра, као стваралачка активност, пружа деци могућност да слободно манипулишу предметима, користећи при томе претходна искуства. Основни задатак учитеља је да подстакне дете на активност, пружајући му различите могућности за испољавање сопствених потенцијала и при томе игровни процеси доводе до стварања менталних структура, утичу на математичко образовање и на бољи школски успех (Каменов, 1974; Saltz, Dixon and Johnson, 1977; Yawkey, 1981; Cook, 2000; Копас-Вукашиновић, 2006; Вуловић, 2011; Копас-Вукашиновић, Стојановић, 2012). Моторичке активности обезбеђују ексцитацију ЦНС-а, што је навело многе психологе да истакну моторику као стимулатор целокупног развоја детета (Пијаже, Алтман, Крати). Чињеница је да 40% људског тела, које чине мишићи, има велики број сензора који стално шаљу импулсе у нервни систем, а тиме и у највише делова од којих зависи интелектуално и конативно функционисање. То је основа за теорије о повезаности моторичког, когнитивног и конативног подручја активности (Гајић, 1985).

Аутори који су се бавили проучавањем антрополошког статуса деце (конативни, моторички, когнитивни, морфолошки простор) слажу се с могућношћу утицаја физичког вежбања и других облика третмана на све просторе и на позитивне помаке који се



рефлектују у формирању личности и здравље индивидуе (Бала, Хошек и Момировић, 2003; Биро, Нововић и Товиловић, 2006; Хорват, 2010). Физичка активност стимулише моторички развој мале деце, а тиме и когнитивни и афективни, јер су у том узрасту интегрисани у једну целину. Утврђена је повезаност когнитивних и моторичких способности, а та веза је нарочито видљива у тестовима којима се процењује координација. Дакле, сложени моторички задаци су јаче повезани с когнитивним способностима (Ismail, Kirkendall, Kane, 1976; Planišec, 2002; Planišec, 2006), па се претпоставља да су овакви задаци на вишем нивоу когнитивног функционисања, а прости на нижем, односно елементарном нивоу. Под појмом когнитивног функционисања најчешће се подразумевају пажња, памћење, обрада информација и решавање проблема. Сви наведени чиниоци имају знатан утицај на академски учинак, а истраживањима је утврђено да се физичке активности могу позитивно одразити на когнитивно функционисање и академске показатеље (Davis et al., 2007; Reed et al., 2010; Stevens, To, Stevenson, & Lochbaum, 2008). Упражњавање физичке активности може се позитивно одразити на когнитивно функционисање деце (Sibley, & Etnier, 2003). У досадашњем излагању је доказано да су физички активнија деца боља у манифестовању моторичких садржаја, па се физичке активности индиректно могу повезати с когнитивним и афективним доменом. Моторичке способности значајно утичу како на биолошки, тако и на психолошки и социјални аспект живота. Развој моторичких способности значајно доприноси развоју когнитивних и перцептивних способности и развој једних подупире развој других (Bushnell, & Boudreau, 1993; McMahon, 2013; Charitou, Asonitou, & Koutsouki, 2010; Von Hofsten, 2004; Malina, & Bouchard, 1991; Smith, & Thelen, 2003).

Операционализација циљева и задатака омогућава ефикасну практичну делатност у настави. Значај квалитетне операционализације циљева и задатака није само у стварању услова за праћење и вредновање рада у настави, већ и у вредновању појединачних учинака ученика и наставника, што омогућава већу сигурност наставника у раду и бољу организацију наставног процеса. Основни циљ Блумове таксономије је да омогући да сви ученици буду активни на часовима, да свако дете ради у складу са својим могућностима и способностима уз адекватну помоћ наставника или учитеља. Применом иновативних модела наставе ученици у већој мери усвајају функционална знања, за разлику од

традиционалног приступа путем којег ученици само меморишу чињенице које у стварном животу нису примењиве.

Принципи диференцијације и индивидуализације лакше и ефикасније се примењују у интегрисаној настави математике и физичког васпитања. Код свих ученика, пре свега оних код којих је интересовање за ову област недовољно развијено, примена телесних вежби, игара, у одређеним фазама часа може допринети поправљању интелектуалних и других потенцијала и спремности за успешније овладавање математичким садржајима. Полазећи од ових констатација, неопходно је наставу тако организовати да пружа могућност ученицима да усвајају појмове, законе који у себи садрже конкретно - опште, као знање о унутрашњим суштинским везама и односима посебних и појединачних појава, у настави би од самог почетка школовања требало створити такве услове да ученици путем низа радњи и уз помоћ наставника откривају садржај појма што ће омогућити успешно усвајање научних знања и појмова у каснијим разредима. Такође је потребно мењати садржаје и методе, проналазити савременије прилазе појму и његовом усвајању у настави, којим је могуће откривати и испитивати међусобне везе општег с посебним и појединачним (Мрђа, Петојевић, Петровић, 2007) .

Програмирано физичко вежбање, с покретним играма у циљу развоја моторичких способности и усвајања почетних математичких појмова, довело је до статистички значајних разлика између контролне и експерименталне групе, у корист експерименталне групе у моторичком простору и простору почетних математичких појмова и утврђено је да између математике и физичког васпитања постоји повезаност. Интеграција ове две области може се постићи имплементирањем појединих, адаптираних елемената физичког васпитања у наставу математике. Основни циљ наставе физичког васпитања је да одговарајућим моторичким активностима, а у непосредној вези са осталим областима, допринесе укупном развоју ученика – когнитивном, афективном и моторичком. Имплементација телесних вежби у друге наставне области представља услов за постизање повољнијег психофизичког статуса ученика. Принцип свестраности у настави физичког васпитања је да се телесним вежбањем и осталим средствима утиче на развој свих страна личности – умну, физичку, психичку, социјалну, моралну и радну страну, док у настави математике ученик стиче нова знања, развија логичко-математичко мишљење, формира научни поглед на свет.

На основу добијених резултата истраживања може се рећи за функцију интелектуалног развоја у физичком васпитању да доприноси позитивној повезаности с наставом математике, а тиме и олакшава повезаност наведених наставних предмета. Традиционални наставни програми, нарочито у нижим разредима основне школе, обухватају многа знања емпиристичког карактера, што је последица одређених схватања о узрасним могућностима ученика и односу наставе и развоја. Интегрисањем погодних елемената физичког васпитања у савремену обраду појединих области математике повећава се моторичка активност, а настава се чини привлачнијом, интересантнијом и подиже се ниво интелектуалних и моторичких способности ученика. Код свих ученика, а посебно код оних с недовољно развијеним интересима за математичке садржаје, примена игара и уопште телесних вежби у одређеним фазама часа математике, доприноси поправљању њихових укупних интелектуалних и других потенцијала. На овај начин би се решио проблем одржавања пажње, дисциплине и мотивисаности ученика при усвајању наставних садржаја. Настава математике и физичког васпитања су поларизоване у већем делу својих теоријских и методичких карактеристика, а њихови оперативни циљеви и задаци, као и наставни садржаји, имају низак степен корелације (Петровић, Лазић, 2012).

Уз примену научно заснованих и евалуираних модела интегрисане наставе математике и физичког васпитања, добија се динамичност, интердисциплинарност, трајно и квалитетно знање, као и повећана активност ученика и у складу с узрасним и индивидуалним могућностима ученика, у настави оба предмета, могу се очекивати значајно бољи исходи (именовање и описивање појмова физичког васпитања и почетних математичких појмова, навођење примера и њихово тумачење, уочавање и формулисање проблема, проналажење решења, способност посматрања, повезивања, уочавања, упоређивања и анализирања, адаптација кретања на новонастале ситуације, вршење реорганизације кретања).

## 9. ЛИТЕРАТУРА

- Adey, P. (1992). *Gender Differences in the Application of Intellectual Processes*. *Studia Psychologica*, 34 (3): 225-246.
- Anderson, L., & Krathwohl, D. A. (2001). *Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Ambrožič, F. (1996). *Linearni in nelinearni modeli povezav morfoloških in motoričnih spretnosti*. Doktorska naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Ardila, A., Rosselli, M., Matute, E., Inozemtseva, O. (2011). *Gender differences in cognitive development*. *Developmental Psychology*, 47(4), 948-957.
- Аруновић, Д., Берковић, Л., Крсмановић, Б., Мадих, Б., Матић, М., Бокан, Б., Радовановић, Ђ., Вишњић, Д. (1992). *Физичко васпитање – теоријско-методичке основе стручног рада*. Ниш: Народне новине.
- Аруновић, Д. (1978). *Утицај посебно програмиране наставе физичког васпитања (са акцентом на кошарку) на неке моторичке способности ученика узраста од 15-16 година*. Магистарски рад. Београд: Факултет физичке културе.
- Babin, J, L. Vlahović, T. Bavičević (2008). *Influence of specially programmed PE lessons on morphological characteristics changes of 7 year old pupils*. 5<sup>th</sup> International Scientific Conferens on Kinesiology. 483-486. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Бабин, Ј., Бавчевић, Т., Прскало, И. (2010). *Компаративна анализа специјално програмиране кинезиолошке активности на структуралне промјене моторичких способности код ученика у доби од 6 до 8 година*. *Одгојне знаности*, вол. 12, 1/19, 79-96. Загреб: Учитељски факултет Свеучилишта у Загребу.
- Бала, Г. (1981). *Структура и развој морфолошких и моторичких димензија деце САП Војводине*. Нови Сад: Факултет физичке културе.
- Бала, Г. (1981). *Дискриминативна анализа неких антропометријских и моторичких димензија ученика и ученица градских и сеоских школа у САП Војводини*. *Физичка култура*, бр. 3, стр. 124. Београд: Факултет за физичку културу.
- Бала, Г.(1990). *Логичке основе метода за анализу података из истраживања у физичкој култури*. Нови Сад: самостално издање

- Bala, G., Adamović, T., Madić, D., Popović, B. (2015). *Effects of Acute Physical Exercise on Mathematical Computation Depending on the Parts of the Training in Young Children*. Collegium Antropologicum, 39 (1), 29-34.
- Бала, Г., Јакшић, Д., Поповић, Б., (2009). *Тренд релација морфолошких карактеристика и моторичких способности предшколске деце*. У Бала, Г. (ур.): Релације антрополошких карактеристика и способности предшколске деце (стр. 61-112). Нови Сад: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Бала, Г., Крнета Ж. (2006). *Дистрибуција генералног фактора моторике код деце*. Педагошка стварност, ЛП, 7-8, 601-614. Нови Сад: Педагошко друштво Војводине.
- Бала, Г., Крмановић, Б. (1982). *Дискриминативна анализа неких антропометријских и моторичких димензија ученика и ученица градских и сеоских школа у САП Војводини*. Физичка култура 2 (28-30). Београд: Факултет физичке културе.
- Бала, Г., Поповић, Б. (2007). *Моторичке способности дечака и девојчица*. Монографија Антрополошке карактеристике и способности предшколске деце. (104-153) . Нови Сад: Факултет спорта и физичке културе.
- Бала, Г., Поповић, Б., Ступар, Д. (2002). *Поузданост неких композитних тестова за процену моторичког понашања предшколске деце*. Зборник сажетака Десетог међународног интердисциплинарног симпозијума „Спорт, физичка активност и здравље младих“, 85-86. Нови Сад: Новосадски маратон.
- Бала, Г., Поповић, Б., Сабо, Е. (2006). *Истраживања на предшколској деци у Новом Саду*. У Г. Бала (Ур.): Физичка активност дечака и девојчица предшколског узраста (стр. 75-102). Нови Сад: Факултет физичке културе.
- Бала, Г., Стојановић, М., Стојановић, М. (2007). *Мерење и дефинисање моторичких способности деце*. Нови Сад: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Бала, Г, Хошек, А., Момировић, К. (2003). *Учесталост неких симптома аберантног понашања деце од 4 до 7 година*. Педагошка стварност, 3-4, 294-306. Нови Сад: Педагошко друштво Војводине.

- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). *Long-Term Athlete Development: Train ability in Childhood and Adolescence*. Windows of Opportunity. Optimal Trainability. Victoria: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd.
- Bart, W. M. (1971-1972). *The factor structure of Formal operations*. British Journal of Educational Psychology. 41/42: 70-77.
- Берар, М. (2005). *Кинезиологија младих – са акцентом на моторички потенцијал другог детињства*. Сомбор: Учитељски факултет.
- Берковић, Ј. (1990). *Интелектуализација процеса физичког вежбања*. Часопис Физичка култура 1, Титоград.
- Bertrama, S. (2002). *Neurological dysfunction, a developmental exercise programme use in school and upon learning*. Bangor, North Wales: Bangor Dyslexia Conferense.
- Биговић, М. (2003). *Ефикасност наставе физичког васпитања у зависности од нивоа стручне оспособљености наставника*. Магистарски рад. Нови Сад: Факултет физичке културе.
- Биро, М., Нововић, З., Товиловић, С. (2006). *Когнитивно функционисање едукативно напуштене деце предшколског узраста*. Психологија, 39(2), 183-206. Београд: Друштво психолога Србије.
- Bloom B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.
- Bloom B. S. Engelhart M, Furst E, Hill W, and Krathwohl D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, by a committee of college and university examiners. Handbook I: Cognitive Domain*. New York: Longmans Green.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Бојовић, Ж. (2003). *Теорије учења и уџбеник*, Педагогија, XII, 3-4, 72-83. Београд: Педагошко друштво Србије.
- Бокан, Б., Радојевић, Ј., Радисављевић, Ј. (1990). *Проучавање усвојености знања и умења из вежби на справама и тлу (акробатика) у физичком васпитању на узрасту ученица основних школа*. Годишњак Факултета за физичку културу, бр. 1, стр. 27-47. Београд: Факултет за физичку културу.

- Бомпа, Т. (2005). *Целокупан тренинг за младе*. Илиноис: Јорк универзитет.
- Вомпа, Т. О. (2008). *Periodization: Theory and methodology of training* (Periodizacija: Teorija i metodologija treninga). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Бранковић, Н., Милановић, С., Павловић Р. (2012). *Утицај редовне наставе физичког васпитања на адаптивне процесе моторичке агилности и функционалних способности*. Гласник Антрополошког друштва Србије, вол. 47, стр 261-268. Ниш: Антрополошко друштво Србије.
- Branta, C., Haubenstricker, J., Seefeldt, V. (1984). *Age changes in motor skills during childhood and adolescence*. Exercise Sport Sci. Rev., 12, 467.
- Burton, W. A. & Miller, D. E. (1998). *Movement Skill Assessment*. Champaign: Human Kinetics.
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of education*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Bruner, J., (1964). *The Course of Cognitive Growth*, *American Psychologist*. 1964, 19, 1,1/16 у: Часопис Психологија (1972). Ток когнитивног развоја, 5,1-2. Београд: Савез друштава психолога Србије.
- Брунер, Џ. (1974). *Ток когнитивног развоја*. У: Зборник 3, Когнитивни развој детета, 75-78, Мирић, Ј. (ур.). Београд: Савез друштава психолога Србије.
- Будић, С. (2006). *Распоред садржаја у наставном програму: услов оспособљавања ученика за успешну примену усвојених знања*. Годишњак Филозофског факултета, 73-85, Нови Сад : Филозофски факултет.
- Burton, W. A., Miller, D. E. (1998). *Movement Skill Assessment*. Champaign: Human Kinetics.
- Bushnell, E.W., & Boudreau, J.P. (1993). *Motor development and the mind: the potential role of motor abilities as a determinant of aspects of perceptual development*. Child Development, 64(4), 1005–1021.
- Велебит, Р. (2003). *Савремени фудбалски тренинг*. Београд: Спортска академија.
- Вискић-Шталец, Н. (1974). *Релације димензија регулације кретања с морфолошким и неким димензијама енергетске регулације*. (Master's thesis). Загреб: Факултет за физичку културу.
- Виготски, Л. С. (1977). *Мишљење и говор*. Београд: Нолит.
- Визак-Видовић, В., Блаховић-Штетић, В., Ријавец, М., Миљковић, Д. (2003). *Психологија образовања*. стр 392-401., Загреб: ИЕП-ВЕРН.

- Винтер, Р. (1985). *О проблему сензибилних фаза у децијем и омладинском узрасту*. Тренерска трибина, 85. Београд: СОФК Србије и ЈЗФКМС.
- Viru, A., Loko, J., Volver, A., Laaneots, L., Karelson, K., & Viru, M. (1998). *Age periods of accelerated improvement of muscle strength, power, speed and endurance in the age interval 6-18 years*. *Biology of Sport*, 15(4), 211–227.
- Вишњић, Д., Јовановић, А., Милетић, К. (2004). *Теорија и методика физичког васпитања*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Вишњић, Д., Мартиновић, Д. (2009). *Методичко-педагошки аспекти стандардизације задатака у настави физичког васпитања*. 5<sup>th</sup> FIEP European Congress and 2<sup>nd</sup> Serbian Congress of P.E. Teachers, 23-26. Niš: Ministry of Youth and Sport.
- Волков, В.Н. (1981). *Опоравак у спорту*. Београд: НИП Партизан.
- Von Hofsten, C. (2004). *An action perspective on motor development*. *Trends in Cognitive Sciences* 8(6), 266–272.
- Враговић Цветковић, Ј., Чернош, Б. (2014). *Формирање математичких појмова у корелацији са наставом физичког васпитања*. Зборник радова са 7. Међународне интердисциплинарне научно-стручне конференције: Васпитно-образовни и спортски хоризонти, 210-213. Суботица: Висока школа струковних студија за образовање васпитача и тренера.
- Вуловић, Н. (2011). *Примена метода активног учења на диференцираним садржајима геометрије у почетној настави математике*. Докторски рад. Јагодина: Педагошки факултет.
- Vygotsky, L. S. (1978). *The mind in society: The development of higher psychological processes*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gagne, R.M. (1964). *The Implications of Instructional Objectives for Learning*. Pittsburgh: Defining Educational Objectives University of Pittsburgh Press.
- Гајић, М. (1985). *Основи моторике човека*. Нови Сад: Факултет физичке културе.
- Гајић, М., Калајџић, Ј. (1986). *Промене координације, експлозивне снаге и гинкости у периоду онтогенезе од 11-14 година*, (елаборат). Нови Сад: Факултет физичке културе.



- Гајић, О. (2006). *Примена алтернативних инструкционих модела у компоновању проблемско-стваралачких методичких поступака*. Педагогија, LXI, 2, 217-227. Београд: Педагошко друштво Србије.
- Галперин, П., Ја. (1959). *Развој истраживања о формирању мисаоних операција*. Зборник радова, Психологическаја наука у СССР, 1, 441-469. Москва: Окадемија Педагогических наук РСФСР.
- Goldin-Meadow, S. (2000). *Learning with and without a helping hand*. In B. Landau, J. Sabini, J. Jonides & E. L. Newport (Eds.). *Perception, cognition, and language: Essays in honor of Henry and Lila Gleitman* (pp. 121-137). Cambridge: MIT Press.
- Гредељ, М., Метикош, Д., Хошек, А., Момировић, К. (1975). *Модел хијерархијске структуре моторичких способности. Резултати добијени примјеном једног неокласичног поступка за процјену латентних димензија*. Кинезиологија, 5(1-2), 7-81. Загреб: Кинезиолошки факултет.
- Greenberg, P. (2001). *The comforting classroom*. Scholastic Early Childhood Today, vol. 16, No. 1, 46-49.
- Гужаловский, А.А. (1984). *Проблема критических периодов онтогенеза и ее значение для теории и практики физического воспитания*. Физкультура и спорт, С. 211–224.
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., Boyle, C. A., Waller, J. L., Miller, P. H., Naglieri, J. A., & Gregoski, M. (2007). *Effects of aerobic exercise on overweight children's cognitive functioning: a randomized controlled trial*. Research quarterly for exercise and sport, 78(5), 510–519.
- Davis, C.L., Tomporowski, P.D., McDowell, J.E., Austin, B.P., Miller, P.H., Yanasak, N.E., Allison, J.D., & Naglieri, J.A. (2011). *Exercise improves executiv function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized, controlled trial*. Health Psychology, 30(1), 91-98.
- Даниловић, М. (2003). *Могућности и значај примене компјутерских игара и симулације у образовном процесу*. Зборник института за педагошка истраживања, бр. 35., 180-192. Београд: Институт за педагошка истраживања.

- Датар, А., Р. Стурм (2004). *Physical education in elementary school and body mass index: evidence from the early childhood longitudinal study*. American Journal of Public Health. 94(9): 1501-1506.
- Дејановић, А., Живковић, Д. (2008). *Повећаост антропометријских карактеристика тела изометријске издржљивости лумбалне и абдоминалне мускулатуре деце*. Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport Vol. 6, No 2, 2008, pp. 85 – 93. Ниш: Универзитет у Нишу.
- Дејић, М, Милинковић, Ј. (2014). *Математичко моделовање у почетној настави математике*. Зборник радова научног скупа ``Настава и учење`` - савремени приступи и перспективе, 521-530. Ужице: Учитељски факултет.
- Demeter, A. (1981). *Sport im Wachstums-und Entwicklungsalter*. Leipzig: Sportmedizin.
- De Privitellio, С., Марић, Ж., Мијан Ј. (2006). *Разлике у моторичким способностима девојчица и дјечака предшколске доби*. Зборник радова Антрополошки статус и физичка активност деце и омладине, стр. 57-65.
- Добријевић, С., Дабовић, М., Московљевић, Ј. (2014). *Тренд развоја моторичких способности девојчица које се баве ритмичком гимнастиком*. Физичка култура, 68 (2): 136-147. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Donnelly, J.E., Greene, J.L., & Gibson, C.A. (2009). *Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children*. Preventive Medicine, 49, 336–341.
- Drabik, J. (1996). *Children and Sports Training*. Island Point, VT: Stadium Publishing Company.
- Dryden, G. & J. Vos (2004). *Revolucija u učenju: kako promeniti način na koji svet uči*. Београд: Timgraf.
- Duraković, М. i sur. (1995). *Morfološka antropometrija u športu*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Ђорђевић, Д. (1975). *Истраживање односа неких антропометријских и моторичких варијабли између ученика старијих разреда основних школа Београда и СР Србије*. Магистарски рад. Београд: Факултет физичке културе.

- Ђурашковић, Р. (2009). *Компаративна анализа антропометријских параметара седмогодишње деце*. Facta universitatis - series: Physical Education and Sport vol. 7, br. 1, 79-90. Ниш: Факултет за физичку културу.
- Ђурашковић, Р., Пантелић, С., Николић, М., Поповић-Илић, Т. (2012). *Разлике у тежинско-висинским односима и ухрањености ученика старих 7 година мерених 1988 и 2008. године*. Гласник Антрополошког друштва Србије, вол. 47, 181-191. Ниш: Антрополошко друштво Србије.
- Ђурић, Ђ. (1999). *Теорије учења*. Ауторизована предавања специјалистичких студија. Сомбор: Учитељски факултет.
- Жилић, В. (2006). *Промјене у повезаности неких антрополошких обиљежја под утјецајем различитих кинезиолошких третмана*. Магистарски рад. Загреб: Кинезиолошки факултет, Свеучилиште у Загребу.
- Жувела, Ф. (2009). *Морфолошка и моторичка обиљежја седмогодишњих дјечака укључених у 9 мјесечни програм додатног атлетског вјежбања*. Магистарски рад. Загреб: Кинезиолошки факултет, Свеучилиште у Загребу.
- Зечевић, И., Микановић, Б., Хацић, А., Дробац, М. (2014). *Знања и вјештине у наставним програмима за млађи школски узраст*. Иновације у настави XXVII, 2014/2, 84-94. Београд: Учитељски факултет.
- Иванић, С. (1983). *Истраживање физичког развоја и физичких (моторичких) способности ученика и ученица између 11 и 15 година у неразвијеним општинама: Нови Пазар, Врање и Прокупље методом лонгитудиналног пресека*. Докторска дисертација. Београд: Факултет физичке културе.
- Идризовић, К., Нићин. Ђ. (2006). *Сензибилни период у развоју моторичких способности као основ дугорочног спортског развоја*. Нови Сад: Зборник радова Антрополошки статус и физичка активност деце и омладине, 31-38.
- Илић, Д. (1991). *Релације морфолошких и моторичких карактеристика ученика осмих разреда основне школе и резултата усвојености наставне грађе педагошких циклуса*. Магистарски рад. Београд: Факултет физичке културе.
- Илић, Х.С., Ружић, С., Станојевић, И., Николић, Д., Пејчић, Ј. (2014). *Каноничке релације морфолошких карактеристика и експлозивне снаге деце усмерене за спорт*.

- Зборник радова са 7. Међународне интердисциплинарне научно-стручне конференције: Васпитно-образовни и спортски хоризонти, 228-231. Суботица: Висока школа струковних студија за образовање васпитача и тренера.
- Ismail, A. H., Gruber, J. J. (1965). *Interrelationships between motor aptitude and intellectual performance*. Indiana: Purdue University.
- Ismail, A. H., Kane, J., Kirkendall, D. R. (1976). *Povezanost između intelektualnih i neintelektualnih varijabli*. *Kineziologija*, 6(1-2): 39-45. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Јанковић, М. (2014). *Мета анализа квантитативних разлика антропометријских карактеристика и моторичких способности деце узраста од 6 до 7 година*. *Физичка култура*, вол. 68 (1): 5-12. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Јовановић, А. (2005). *Елементарне игре*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Јовановић, С. (2001): *Текст, реч, музика и игра као подстицај за учење, ликовно изражавање и стварање*. *Настава и васпитање*, бр. 2., 545-557. Београд: Педагошко друштво Србије.
- Кадум-Бошњак, С., Буршиц-Крижанац, Б. (2012). *Утјецај диференциране наставе на постигнуће у настави математике нижих разреда основне школе*. *Методички обзори* 7(2012) /2. Пула: Свеучилиште Јурја Добриле.
- Какавулис, А. (1997): *Континуитет у васпитању у раном детињству: прелазак из предшколске установе у школу*. *Настава и васпитање*, бр.1, 78- 89. Београд: Педагошко друштво Србије.
- Калајџић, Ј., Обрадовић, Ј., Цветковић, М. (2007). *Динамика развоја гинкости код деце 4,5-10,5 година*. Зборник научних и стручних радова. Нове технологије у спорту, 294-297. Сарајево: Факултет спорта и тјелесног одгоја.
- Каменов, Е. (1974). *Примена методе игре у развијању геометријских појмова код деце предшколског узраста*. *Предшколско дете*, бр.1-3, 13-33. Београд: Савез педагошких друштава Југославије.
- Каменов, Е. (1987). *Предшколска педагогија*, књига прва. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.

- Каменов, Е. (1997). *Интелектуално васпитање кроз игру*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Каменов, Е. (1999). *Математичке активности*. Нови Сад: Драгон.
- Каменов, Е. (2006). *Васпитање предшколске деце*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства
- Карић, Ј. (2006). *Импликације и ограничења за учитеље и ученике у примени савремених математичких метода*. Педагошка стварност, 9-10, 717-724. Нови Сад: Педагошко друштво Војводине.
- Kelly, N.T, B. J. Kelly (1985). *Physical Education for Pre-school and Primary Grades*. Illinois, Springfield: Charles C. Thomas Publisher.
- Kibbe at all. (2011). *Ten years of TAKE10: Integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms*. Preventive medicine, 52: 843-50.
- Kirkendall, D. R. & Gruber, J. J. (1970). *Canonical relationships between the motor and intellectual achievement domains in culturally deprived high school pupils*. Research Quarterly, 41 (4): 496+502.
- Кларић, М., Дупљак, И. (2007). *Узрасне карактеристике у развоју антрополошких обиљежја код дјеце предшколског узраста*. Зборник научних и стручних радова. Нове технологије у спорту, 298-301. Сарајево.
- Кнежевић, Љ.(1995). *Теоријске основе наставе природе и друштва*. Београд: Учитељски факултет.
- Књаз, Д., Рупчић, Т., Веруница, З. (2007). *Развој координације кроз сензитивна раздобља с посебним нагласком на кошаркашке програме*. Зборник радова, 16. љетна школа кинезиолога Републике Хрватске: Антрополошке, методичке, методолошке и стручне претпоставке рада у подручјима едукације, спорта, спортске рекреације и кинезитерапије, 444-449. Загреб: Хрватски кинезиолошки савез.
- Ковачевић, Ј. (2007). *Значај таксономије васпитно-образовних циљева за ефикаснију индивидуализацију наставе*. Београдска дефектолошка школа, 3, 163-172. Београд: Друштво дефектолога Србије и Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију.

- Кондрич, М., Мишигој-Дураковић, М., Метикош, Д. (2002). *A contribution to understanding relations between morphological and motor characteristics in 7-9 year old boys*. *Kineziology* 34 (1): 5-15. Загреб: Кинезиолошки факултет.
- Копас-Вукашиновић, Е. (2006). *Улога игре у развоју деце предшколског и млађег школског узраста*. Зборник Института за педагошка истраживања, 38, 1, 174-189. Београд: Институт за педагошка истраживања.
- Копас-Вукашиновић, Е., Стојановић, Б. (2012). *Развијање математичких појмова у предшколској установи и школи*. Међународни научни скуп Методички аспекти наставе математике - зборник радова са међународног научног скупа, 14-15. мај 2011., 169-181. Јагодина: Факултет педагошких наука Универзитета у Крагујевцу.
- Копривица, Б. и сар. (1994). *Значај сензитивних периода за планирање наставе физичког васпитања*. Научни скуп ``Припремање наставника физичког васпитања за реализацију наставних планова и програма за децу и омладину``. Зборник радова. Нови Сад: Факултет физичке културе.
- Косинац, З., Катић, Р. (1999). *Лонгитудинална студија развоја морфолошко-моторичких карактеристика дјечака и дјевојчица од 5. до 7. године*. Зборник радова Друге међународне знанствене конференције, 144-147. Хрватска: Дубровник.
- Костић, Р. (2009). *Релације антропометријских карактеристика и координационих способности*. *Facta universitatis - series: Physical Education and Sport* vol. 7, 1, 101-112. Ниш: Факултет за физичку културу.
- Крагујевић, Г. (2005). *Теорија и методика физичког васпитања – за учитеље и студенте Учитељског факултета*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Krathwohl, David R., Bloom, Benjamin S. and Masia, Bertram B (1964). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals; Handbook II: The Affective Domain*. New York: David McKay.
- Кристичевић, Т., Делија, К., Хорват, В. (1999). *Упоредбе неких антропометријских карактеристика дјеце предшколске доби с обзором на спол*. *Напредак*, 140 (3): 349-355.

- Крнета Ж., Мајсторовић Н., Јакшић Д., Модић Д. (2013). *Релације моторичког и когнитивног функционисања код деце*, 83-108. Нови Сад: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Крсманоновић, Б., Берковић, Ј. (1999). *Теорија и методика физичког васпитања*. Нови Сад: Факултет физичке културе.
- Крсманоновић, Б., Крсманоновић, Т., Ковачевић, Р., Долга М. (2008). *Научна сазнања и пракса физичког васпитања*. Зборник радова, Међународни научни скуп Уметност у методикама наставе. Књига 5: 177-194. Јагодина: Педагошки факултет.
- Крсманоновић, Б., Тодоровић, В. (1996). *Однос наставника разредне наставе према физичком васпитању*. Физичка култура, број 4. Београд: Факултет за физичку културу.
- Крсманоновић, Т. и сар. (2008). *Разлике антропометријских карактеристика и моторичких способности ученика узраста 9-11 година*. Гласник антрополошког друштва Србије, 43, 194-198. Београд: Антрополошко друштво Србије.
- Кузњецова, З.И (1975). *Когда и чему - Критичекије периоди развитија двигатељних качеств шкољников*. Москва: Физичешкаја култура в школе 1.
- Кукољ, М. (2006). *Антропомоторика*. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Кукољ, М., Аруновић, Д., Бокан, Б. (1997). *Моторичке особине ученика млађег школског узраста у функцији сагледавања сензитивних периода моторичког развоја*. Зборник радова 10 – Стручно научни скуп са међународним учешћем – Улога наставника у свету који се мења. Аранђеловац, 10-13.септембар 1997. Нови Сад: Факултет физичке културе.
- Кукољ, М., Аруновић, Д., Степић, Ж. и Здравковић, С. (1993). *Поређење две батерије тестова (ЈЗФКМС и ЕУРОФИТ) за процену физичких способности ученика*. Физичка култура, 47, 4. 196-200. Београд: Факултет за физичку културу.
- Кулић, Д. (2005). *Карактеристике моторичког развоја предшколске деце*. Дипломски рад. Нови Сад: Факултет физичке културе.
- Курелић, Н., Момировић, К., Стојановић, М., Штурм, Ј., Радојевић, Ђ. и Вискић-Шталец, Н. (1975). *Структура и развој морфолошких и моторичких димензија омладине*. Београд: Институт за истраживања Факултета за физичко васпитање.

- Lambić, D., Lipkovski, A. (2012). *Mjerenje utjecaja stavova učenika na proces stjecanja matematičkog znanja*. Croatian Journal of Education, Vol: 14 (1/2012), 187-205. Zagreb: Centar za izdavaštvo Učiteljskog fakulteta.
- Лескошек, Ј. (1980). *Теорија физичке културе*. Београд: Партизан.
- Levy, J. (1978). *Play behavior*. New York: John Wiley and Sons.
- Lumpkin, T. A. (1987). *Environmental requirements for successful Azolla growth*. In: IRRI, Azolla utilization. Proc. Workshop on Azolla Use, Fuzhou, Fujian, China 31 March-5 April 1985, 89-97.
- Magill, A.R.. (1993). *Motor learning: Concepts and applications*. Madison, WI: WCB Brown and Benchmark.
- Magill, A.R. (1998). *Motor Learning, Concepts and Applications*. Illinois: McGraw Hill Companies.
- Malacko, J., Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu, Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Malina, R. M., C. Bouchard (1991). *Growth, Maturation and Physical Activity*. Human Kinetisc Books.
- Малиновић-Јовановић, Н. (2006). *Ефикасност остваривања задатака наставе математике у првом разреду основне школе*. Педагогија, бр. 2, LXI, 180-189. Београд: Педагошко друштво Србије.
- Малиновић-Јовановић, Н. (2008). *Таксономски класификатор и степен операционализације програмских задатака наставе математике у млађим разредима основне школе*. Иновације у настави, бр. 1, 40-50. Београд: Педагошко друштво Србије.
- Марковић, М. (2002). *Ефикасност предметне и разредне наставе физичког васпитања ученика 4.разреда основне школе*. Магистарски рад. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Матић, Р. (2008). *Релације моторичких способности, морфолошких и социо-економских карактеристика деце млађег школског узраста*. Магистарски рад. Нови Сад: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Mejovšek, M. (1977). *Relacije kognitivnih sposobnosti i nekih mjera brzine jednostavnih i složenih pokreta*. Kineziologija, vol. 7., (1+2):77+137. Zagreb: Kineziološki fakultet.



- Metikoš, D., Gredelj, M., Momirović, K. (1979). *Struktura motoričkih sposobnosti*. [Structure of motor abilities. In In Croatian-Ser-bian.] *Kineziologija*, 9(1-2), 25–46. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Милановић, И., Радисављевић, С., Пашић, М. (2010). *Актуелно стање и однос наставника према праћењу физичког развоја и моторичких способности ученика у оквиру наставе физичког васпитања*. *Физичка култура*, вол. 64 (2): 76-88. Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
- Милановић, Н. (2008). *Таксономија и усвајање појмова*. Београд: Задужбина Андрејевић, Education библиотека.
- Милинковић, Д., Пикула, М. (2014). *Проблеми наставе математике базичног школског циклуса*. Зборник радова научног скупа ``Настава и учење`` - савремени приступи и перспективе, 555-568. Ужице: Учитељски факултет.
- Milne, C., Seefeldt, V., Reuschlein, P. (1976). *Relationship between grade, sex, race, and motor performance in young children*, Res. Q. Exercise Sport, 47, 726.
- Мирков, С. (1998). *Нивои знања која ученици усвајају у основној школи*. *Настава и васпитање*, 4, 586-606. Београд: Педагошко друштво Србије и Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета Универзитета у Београду.
- Момировић, К. и сар. (1969). *Факторска анализа антропометријских варијабли*. Загреб: Институт за кинезиологију.
- Момировић, К., Гредел, М. и Хошек, А. (1980). *Функције перцептивног, паралелног и серијалног процесора у систему за структурирање покрета*. *Кинезиологија*, вол. 10, (3):5+9. Загреб: Кинезиолошки факултет.
- Momirović, K. i Horga, S. (1982). *Kanoničke relacije hipotetskih dimenzija izvedenih iz mjera intelektualnih i motoričkih sposobnosti*. *Kineziologija*, vol. 14, (5):121+124. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Mortorano, S. C. (1977). *A Developmental analysis of Performans on Piaget's Formal Operational Tasks*. *Developmental Psychology* 13 (6): 666-67.
- Мраковић, М., Катић, Р. (1992). *Моторичке карактеристике ученика првог разреда основне школе*. *Кинезиологија*, 24, 7-14. Загреб: Кинезиолошки факултет.

- Мрђа, М., Петојевић, А., Петровић, Н. (2007). *Модел интегрисане наставе математике и физичког васпитања*. Педагогија, 4, 620-625. Београд: Педагошко друштво Србије.
- McMahon, S.E. (2013). *Enhancing Motor Development in Infants and Toddlers: A Multidisciplinary Process for Creating Parent Education Materials*. *Newborn & Infant Nursing Reviews* 13, 35–41.
- Neimark, E. D. (1975). *Longitudinal Development of Formal Operations Thought*. *Genetic Psychology Monographs* 91: 171-225.
- Nelson, C.A. (1999). *Neural plasticity and human development*. *Current Directions in Psychological Science*, 8(2), 42–45.
- Nelson, C.A. (2000). *Neural plasticity and human development: the role of early experience in sculpting memory systems*. *Developmental Science*, 3(2), 115–136.
- Нићин, Ђ., Калајдџић, Ј., & Бала, Г. (1996). *Motor behaviour of preschool children*. Poster. 4th International Congress on Physical Education & Sport. Greece: Komotini.
- Обрадовић, Д., Зељић, М. (2015). *Методе и стратегије решавања текстуалних задатака у почетној настави математике*. Иновације у настави, XXVIII, 2015/1, 69–81. Београд: Учитељски факултет.
- Оја, Л., Т., Јуримае (2002). *Changes in anthropometrical characteristics during two years in 6 year old children*. *Antropol Anz.* 60 (3): 299-308.
- Пејчић, А. (1981). *Интеркорелације и кроскорелације морфолошко-функционалних карактеристика и моторичких способности*. *Кинезиологија*, 19-29. Загреб: Кинезиолошки факултет.
- Пејчић А. (2001.) *Разлике између дјечака и дјевојчица од првог до четвртог разреда основне школе у морфолошким карактеристикама и моторичким способностима*. У: Зборник радова 10. љетне школе кинезиолога Републике Хрватске. 137-142.
- Pejčić A. et al. (2008). *Relation between morphological and motor-functional variables and their effects on aerobic capacity of boys and girls in the first class of elementary school*. У: Milanović D. and Prot F. (ed.) “Kinesiology research trends and applications” 5<sup>th</sup>

International scientific conference on Kinesiology, 532.-535. Faculty of Kinesiology University of Zagreb.

- Пелемиш, М., Митровић, Н., Пелемиш, В., Лалић, Д. (2014). *Утицај моторичких способности на резултате у тесту за процену експлозивне снаге ногу деце различитог пола*. Физичка култура и модерно друштво - Зборник радова са националне конференције са међународним учешћем, 157–162. Јагодина, 15–16. јун 2013.
- Перић, Д. (1991). *Компаративна анализа методолошких система експликације биомоторичког статуса деце предшколског узраста*. Докторска дисертација Београд: Факултет физичке културе.
- Перић, Д. (1994). *Операционализација I*. Београд: Факултет физичке културе.
- Перић, Д. (1997). *Увод у спортску антропомоторику*. Београд: Спортска антропометрија.
- Петровић, Н., Лазич, Б. (2012). *Модел повезане и интегрисане наставе математике и физичког васпитања*. Међународни научни скуп Методички аспекти наставе математике - зборник радова са међународног научног скупа, 14-15. мај 2011., 267-279. Јагодина: Факултету педагошких наука Универзитета у Крагујевцу.
- Петровић, Д., Стефановић, В. (1981). *Проблеми теорије и методологије физичке културе, основна питања науке у физичкој култури*. Београд: НИПУ "Партизан".
- Петровић, Д. и сар. (1986). *Превенција основних телесних деформитета ученика од 1. до 4. разреда основне школе специјалним комплексом телесних вежби*. Београд: Факултет физичке културе.
- Pettmana, H. (2000). *The Effect of Developmental Exertise Movements on Children with Persisten Primary Eefexes and Reading Difficulties*. Department of education and Skill. London: Best Practice Reserch Scholarship.
- Печјак, Б. (1984). *Стварање психологије*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства - Сарајево: Свјетлост.
- Piaget, J. (1970). *Genetic epistemology*. New York, Columbia University Press.
- Piaget, J. (1971). *Science of education and the psychology of the child*. New York: Viking Press.
- Пијаже, Ж., Инхелдер, Б. (1978). *Интелектуални развој детета*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.

- Planinšec, J. (1995). *Relacije med nekaterimi motoričnimi in kognitivnimi sposobnostimi petletnih otrok*. Magistrski rad. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Planinšec, J. (2002). *Relations between the motor and cognitive dimensions of preschool girls and boys*. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 415-423.
- Planinšec, J. (2006). *Nexus between manifest motor indicators and fluid intelligence in prepubertal boys*. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis*, 36(1), 15–22.
- Полич, Б. (1955). *Физички развитак и физичка способност средњошколске омладине Београда и Ниша*. Физичка култура, прилог двоброју 5-6. Београд: Државни институт за физичку културу.
- Поповић, Б. (2008). *Тренд развоја антропометријских карактеристика деце узраста 4-11 година*. Гласник Антрополошког друштва Србије, 43, 455-465. Београд: Антрополошко друштво Србије.
- Prskalo I., Babin J. (2006.) *Kvalitet rada u području edukacije*. U: *Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije*. Zbornik radova, 26-34, 15. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske. Rovinj.
- Радојевић, Ј. (1998). *Физичко васпитање јуче-данас-сутра*. Физичка култура број 1. Београд: Факултет за физичку културу.
- Raspberry et al. (2011). *The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature*. PubMed.
- Reed, J. A., Einstein, G., Hahn, E., Hooker, S. P., Gross, V. P., & Kravitz, J. (2010). *Examining the impact of integrating physical activity on fluid intelligence and academic performance in an elementary school setting: a preliminary investigation*. *Journal of physical activity & health*, 7(3), 343–351.
- Родић, Н. (2001). *Методички проблеми физичког васпитања ученика нижих разреда основне школе*. Норма, VII, 1-2/2001, 119-136. Сомбор: Педагошки факултет.
- Родић, Н.Р. (2000). *Теорија и методика физичког васпитања*. друго издање. Сомбор: Учитељски факултет.
- Родић, Н., Буишић, С. (2012). *Латентна структура моторичких способности девојчица од десет и по година*. Норма, 17(1), 81-94. Сомбор: Педагошки факултет.

- Рот., Н. (1989). *Основи социјалне психологије*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Rushall, B.S. (1998). *The growth of physical characteristics in male and female children*. Sports Coach, 20(4), 25–27.
- Сабо, Е. (2002). *Психисоматски статус деце предшколског узраста при упису у основну школу*. Докторска дисертација. Нови Сад: Факултет физичке културе.
- Саболч, Х., Лепеш, Ј. (2012). *Разлике у моторичким способностима и телесној композицији између дечака и девојчица од 7 година*. Спортске науке и здравље, 2(1), 75-79.
- Савичевић, Д. (2005). *Кретни задаци за процену моторичког статуса деце предшколског узраста*. Зборник радова, 8, 124-136. Сремска Митровица: Виша школа за образовања васпитача .
- Saltz, E., Dixon, D. And Johnson, H. (1977). *Training disadvantages preschoolers on various fantasy activities: Effects on cognitive functioning and impulse control*. Child Development, 48 (2), 367-380. EJ 164 702.
- Sibley, V.A. & Etnier, J.L. (2003). *The relationship between physical activity and cognition in children: A Meta-Analysis*. Pediatric Exercise Science, 15, 243-256.
- Simpson E. J. (1972). *The Classification of Educational Objectives in the Psychomotor Domain*. Washington: DC Gryphon House.
- „Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 10/04, 20/04, 1/05, 3/06, 15/06, 2/08, 2/10, 7/10, 3/11, 7/11, 1/13, 4/13, 14/13 и 5/14.
- Созански, Х., Валенска, Б. (1988). *Основни принципи израђивања брзине*. Савремени тренинг, 2. Београд: Факултет за физичку културу.
- Schmidt, R.A., Wrisberg, C.A. (1991). *Motor learning and performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Smith, L.B., & Thelen, E. (2003). *Development as a dynamic system*. Trends in Cognitive Sciences 7(8), 343–348.
- Стаматовић, М. (2003). *Допринос наставе физичког васпитања у развоју моторичких способности код ученика млађег школског узраста (10-11 година) у зависности од организације наставе*. Норма, 9, 2-3, 171-184. Сомбор: Учитељски факултет.

- Стаматовић, М., Г., Шекељић (2014). *Спортско – техничко образовање ученика као мерило квалитета наставе физичког васпитања*. Зборник радова научног скупа ``Настава и учење`` - савремени приступи и перспективе, 615-624. Ужице: Учитељски факултет.
- Stevens, T. A., To, Y., Stevenson, S. J., & Lochbaum, M. R. (2008). *The importance of physical activity and physical education in the prediction of academic achievement*. Journal of Sport Behavior, 31(4), 368–388.
- Stemmler, R. (1977). *Entwicklungsschube in der körperlichen Leistungsfähigkeit*. Theorie und Praxis der Körperkultur, 4. Lajpcig.
- Стојаковић, П. (1998). *Блумова таксономија васпитних циљева у когнитивном подручју и њен значај за ефикаснију индивидуализацију наставе и учења*. Педагогија, бр. 4, стр. 1–15. Београд: Педагошко друштво Србије.
- Strel, J., & Šturm, J. (1981). *Zanesljivost in struktura nekaterih motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti šest in pol letnih učencev in učenk*. Ljubljana: Institut za kineziologiju, Fakultet fizičke kulture.
- Strel, J. i sur. (1997). *Sports educational chart*. Ljubljana: Ministry of Education and Sport.
- Стурза-Милић, Н. (2009). *Сагледавање моторичког развоја предшколске деце (у функцији подстицања укупног развоја и идентификације даровитости)*. Педагошка стварност LV, 1-2, 155-167. Нови Сад: Педагошко друштво Војводине.
- Сузић, Н. (2002). *Методика васпитног рада у разредној настави – циљеви ученика*, Педагогија, XL, 3, 85-98, Београд: Педагошко друштво Србије.
- Shayer, M. and Adey, P. 1993). *Accelerating the Development of Formal Thinking in Middle and High School Students IV: Three Years after o Two-Year Intervation*. Journal of Research in Science Teaching, 30 (4): 351-366.
- Shephard, R.J. (1997). *Curricular physical activity and academic performance*. Pediatric Exercise Science, 9, 113-126.
- Taboroši, A., & Halaši, S. (2013). *The gender differences in anthropometric characteristics, body composition and motor abilities of junior school age children*. In D. Madić (Ed.), Proceedings Book of 3rd International Scientific Conference "Exercise and Quality of

- Life", 12th-13th April, 2013, (pp. 251-257). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Томић, Б., М. Смајић, Јаконић, Д., Г. Васић (2012). *Компаративна анализа морфолошких карактеристика две генерације фудбалера*. Гласник Антрополошког друштва Србије, вол. 47, стр 119-123. Ниш: Антрополошко друштво Србије.
- Tomporowski, P.D., & Ellis, N.R. (1986). *Effects of exercise on cognitive processes: A review*. Psychological Bulletin, 99 (1), 338-346.
- Trudea F., Shepard R.J. (2008). *Physical education, school physical activity, school sports and academic performance*. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity 5 (1): 10.
- Угарковић, Д. (2004). *Биомедицинске основе спортске медицине*. Нови Сад: ЦИП
- Узуновић, С. и сар. (2014). *Физичке карактеристике и експлозивна снага деце школског узраста*. Facta universitatis - series: Physical Education and Sport 2014, vol. 12, br. 3, str. 241-250. Ниш: Факултет за физичку културу.
- Filin, V.P. (1974). *Vospitanie fiziceskih kacestv u junih sportsmenov*. Moskva: Fizkuljtura i sport.
- Fratrić, F., Orlić, D., Badža, V., Nešić, M., Goranović, K., & Bojić, I. (2012). *Relation of intellectual and motor abilities in children of younger school age*. Facta universitatis - series: Physical Education and Sport, 10(1), 49-57. Ниш: Факултет за физичку културу.
- Фратрић, Ф., Рубин, П. (2006). *Квалитативне разлике моторичког статуса дечака и девојчица узраста 4-7 година са територије Новог Сада*. Зборник радова Антрополошки статус и физичка активност деце и омладине, стр. 51-56.
- Фурлан, И. (1984). *Примијењена психологија учења*. Загреб: Школска књига.
- Хамза, И. (1999). *Ефикасност активне и пасивне методе вербализације учења гимнастичких вежби у предшколском узрасту*. Докторска дисертација. Нови Сад: Факултет физичке културе.
- Hilgard, E. R., Bower, G. H. (1977). *The Direct Applicability of Learning "Principles"*, у књизи: Contemporary Issues in Educational Psychology, Clarizio, H.F. at al. (Eds), Boston: Allyn and Bacon.

- Хорват, В. (2010). *Релације између морфолошких и моторичких димензија те спремности за школу деце предшколске доби*. Докторска дисертација. Загреб: Кинезиолошки факултет.
- Horvat, V., Babić, V. and Jenko Miholić S. (2013). Razlike po spolu u nekim motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi. *Croatian Journal of Education*, Vol:15; No.4/2013, pages: 959-980. Zagreb: Centar za izdavaštvo učiteljskog fakulteta.
- Humphrey, J. H. (1991). *An Overview of Childhood Fitness*. Illinois, Springfield: Charles C. Thomas Publisher
- Цветковић, Ж. (1995). *Улога опитних знања у сазнавању посебног и појединачног сазнавања и настава*, Зборник Института за педагошка истраживања, 171-191, Београд: Институт за педагошка истраживања.
- Цветковић, М., Поповић, Б., Јакшић, Д. (2007). *Разлике у моторичким способностима предшколске деце у односу на пол*. Зборник научних и стручних радова. Нове технологије у спорту, стр. 288-293. Сарајево: Факултет спорта и тјелесног одгоја.
- Caput-Jogunica, R. (2009). *Kineziologija - priručnik za studente*. СТР 51,52 . Osijek: Učiteljski fakultet-dislocirani studij u Slavanskom Brodu, Sveučilište u Osijeku.
- Cook, D. (2000). *Voice practice: Social and mathematical talk in imaginative play*. *Early Development and Care*, 162, 51-63.
- Cole, M. and Cole, S.R. (1993). *The Development of Children*. New York: Scientific American Book.
- Comber, L.C., Keeves, J.P. (1973). *Internacional studes in Evaluation I. Science Education in Nineteen Countries*. New York: Jonh Wiley and Sons.
- Charitou, S., Asonitou, K., & Koutsouki, D. (2010). *Prediction of infants motor development*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 456–461.
- Џинових-Којић, Д. (2000). *Физичка зрелост деце за полазак у школу*. Београд: Заједница Виших школа за образовање васпитача РС.
- Шепа, М. (1962). *Моје дете и физичко васпитање*. Београд: Народна књига.
- Шефер, Ј. (2005). *Креативне активности у тематској настави*. Београд: Институт за педагошка истраживања



- Шпијуновић, К. (2007). *Операционализација циљева и задатака као основа вредновања рада у настави*. Педагогија, LXII, 4, 575-581. Београд: Педагошко друштво Србије.
- Шуков, Ј. (1984). *Како је настава физичког васпитања у нижим разредима основних школа у функцији превенције и корелације лошег држања и телесних деформитета ученика*. Зборник радова. Загреб: 2. Конгрес педагога физичке културе.
- Wason, P. C. (1992). *The Theory of Formal Operations – A Critique*. U:L. Smith (Ed.). Jean Piaget: Critical Assessments. Volumen I, Routleuge, Chapman and Hall Inc. New York.
- Yawkey, T. D. (1981). *Sociodramatic play effects on mathematical learning and adult ratings of playfulness in five years olds*. Journal of Research and Development in Education, 14, 30-39

## 10. ПРИЛОГ

### 10.1. Мерна листа испитаника

#### МЕРНА ЛИСТА ИСПИТАНИКА:

Име и презиме: \_\_\_\_\_ Пол: М Ж  
 Основна школа: \_\_\_\_\_ одељење:  
 Узраст:  
 Датум мерења:  
 Си: \_\_\_\_\_ Ск: \_\_\_\_\_ Сф: \_\_\_\_\_  
 Група: Е К

Назив теста	Си	Ск	Сф
<b>МОТОРИЧКИ ПРОСТОР</b>			
Координација са палицом			
Претклон у седу разножно			
Гађање хоризонталног циља лоптицом			
Скок у даљ из места			
Котрљање лоптице испод столице			
Трчање на 20м			
Дизање и ношење			
Чунасто трчање 4×5м			
Ређање перлина жици			
Тест рубни орнамент			
<b>АНТРОПОМЕТРИЈА</b>			
Телесна висина			
Седећа висина			
Дужина руке			
Дужина ноге			
Распон руку			
Ширина шаке			
Ширина рамена			
Дијаметар ручног зглоба			
Дијаметар колена			
Дијаметар лакта			
Телесна маса			
Средњи обим грудног коша			
Обим трбуха			

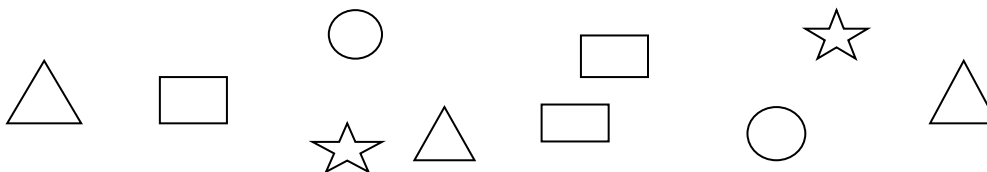
Обим надлактице			
Обим подлактице			
Обим натколенице			
Обим потколенице			
<b>МАТЕМАТИКА</b>			
Тест 1			
Тест 2			
Тест 3			
Тест 4			

## 10.2. Тестови за процену усвојености основних математичких појмова

### ТЕСТ 1 - СКУПОВИ И БОЈЕ

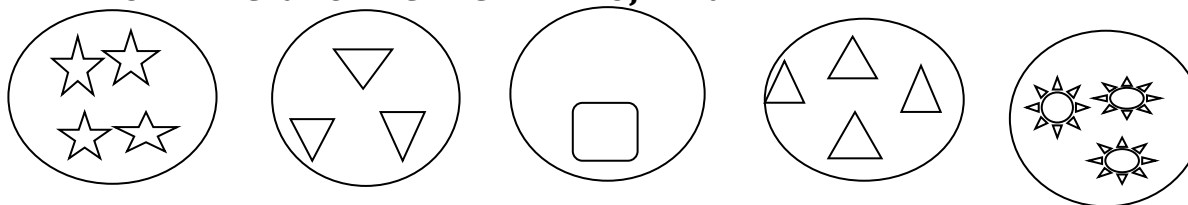
НАПИСАТИ ИМЕ И ПРЕЗИМЕ: \_\_\_\_\_

#### 1. ЗАОКРУЖИ СКУП ТРОУГЛОВА



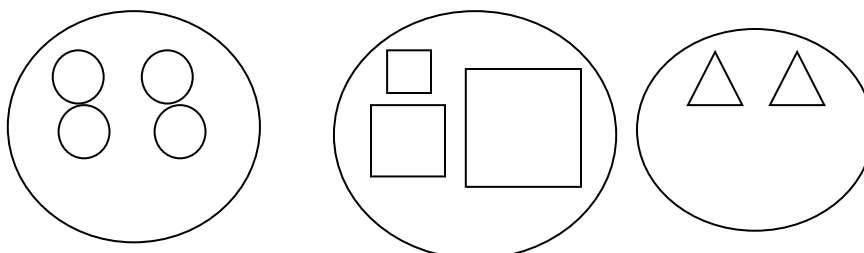
0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

#### 2. ПОВЕЖИ СКУПОВЕ СА ИСТИМ БРОЈЕМ ЕЛЕМЕНАТА



0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

#### 3. НА КОМ ЦРТЕЖУ ЈЕ СКУП ФИГУРА ИСТИХ ОБЛИКА, А РАЗЛИЧИТИХ ВЕЛИЧИНА? ИСПОД СЛИКЕ СТАВИ ЗНАК +



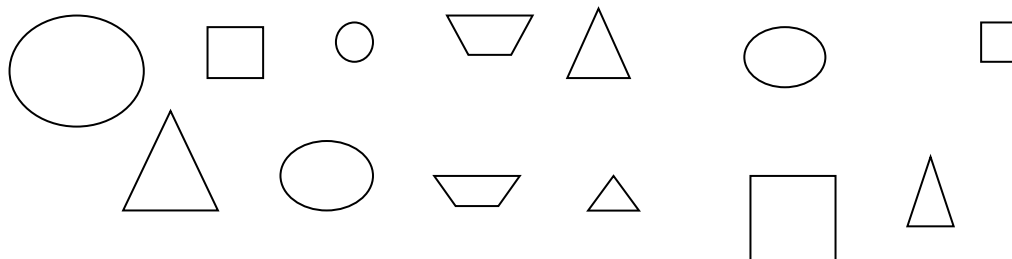
.....

.....

.....

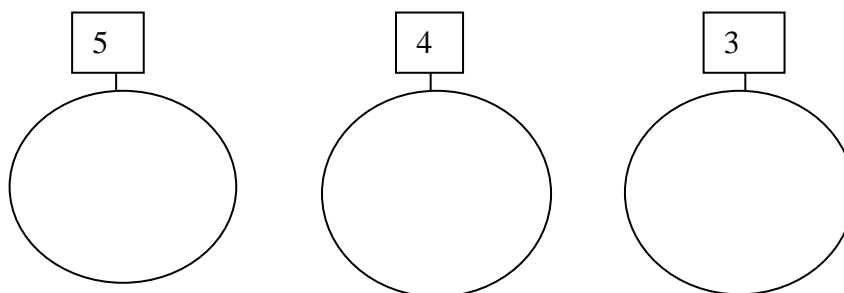
0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**4. ОБОЈИ КВАДРАТЕ ЦРВЕНОМ БОЈОМ. ОБОЈИ ТРОУГЛОВЕ ПЛАВОМ БОЈОМ.  
ОБОЈИ КРУГОВЕ ЗЕЛЕНОМ БОЈОМ.**



0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**5. ДОПУНИ СКУП СА БРОЈЕМ ЕЛЕМЕНАТА КОЛИКО ЈЕ НАЗНАЧЕНО ИЗНАД СЛИКЕ**



0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**ТЕСТ 2 - ГЕОМЕТРИЈСКИ ОБЛИЦИ И ФИГУРЕ**

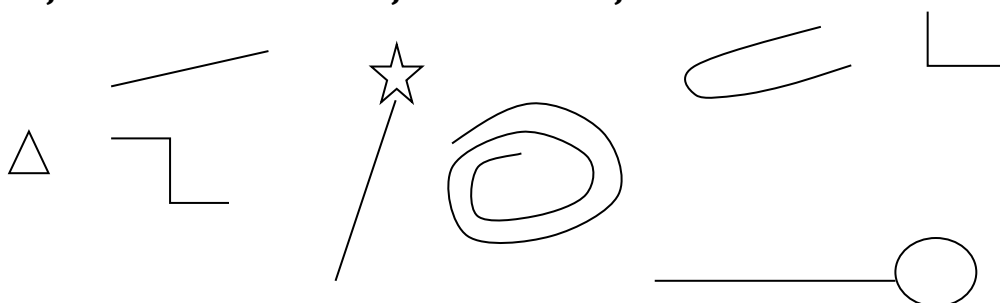
НАПИСАТИ ИМЕ И ПРЕЗИМЕ: \_\_\_\_\_

**1. ПОВЕЖИ ТРОУГАО И ЗВЕЗДУ ПРАВОМ ЛИНИЈОМ.  
ПОВЕЖИ КРУГ И ЗВЕЗДУ КРИВОМ ЛИНИЈОМ.**



0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**2. ОБОЈИ ЖУТОМ БОЈОМ КРИВЕ ЛИНИЈЕ. ОБОЈИ ПРАВЕ ЛИНИЈЕ ЦРВЕНОМ.  
ОБОЈИ ИЗЛОМЉЕНЕ ЛИНИЈЕ ПЛАВОМ БОЈОМ.**



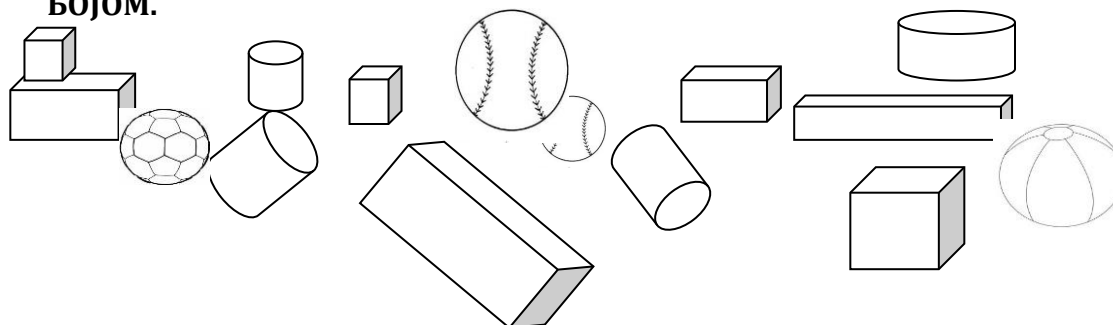
0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**3. НАВЕДИ БРОЈ ТРОУГЛОВА. НАВЕДИ БРОЈ КРУГОВА. НАВЕДИ БРОЈ КВАДРАТА**

БРОЈ ТРОУГЛОВА .....      БРОЈ КРУГОВА .....      БРОЈ КВАДРАТА.....

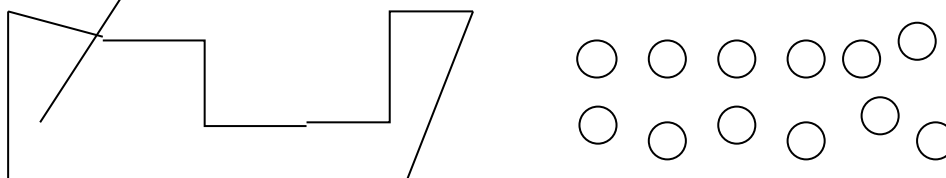
0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**4. ОБОЈИ СВЕ КОЦКЕ ПЛАВОМ БОЈОМ. ОБОЈИ СВАКИ КВАДАР ЦРВЕНОМ БОЈОМ. ОБОЈИ СВЕ ЛОПТЕ ЗЕЛЕНОМ БОЈОМ. ОБОЈИ СВАКИ ВАЉАК НАРАНѢАСТОМ БОЈОМ.**



0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**5. ОБОЈИ ОНОЛИКО КРУГОВА КОЛИКО ИМА ДУЖИ НА ЦРТЕЖИ**



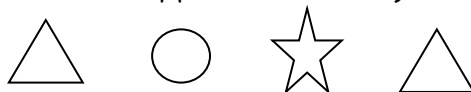
0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**ТЕСТ 3 – ПРОСТОРНЕ И ВРЕМЕНСКЕ РЕЛАЦИЈЕ, МЕРЕ И ЗАПРЕМИНЕ**

НАПИСАТИ ИМЕ И ПРЕЗИМЕ: \_\_\_\_\_

**1. ОБОЈИ ПРЕДМЕТ ИСПРЕД КРУГА ЦРВЕНОМ БОЈОМ.**

**ОБОЈИ ПРЕДМЕТ ИЗА ЗВЕЗДЕ ПЛАВОМ БОЈОМ.**

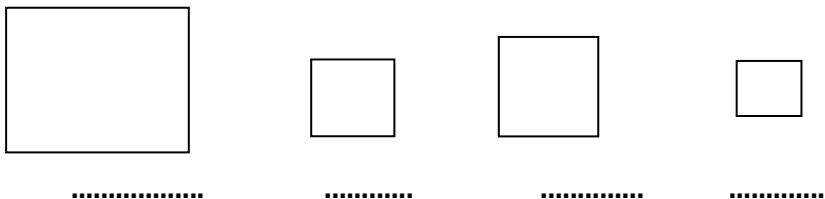


0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

2. **НАЦРТАЈ ДВЕ ОЛОВКЕ, ТАКО ДА ДУЖА ОЛОВКА БУДЕ ТАЊА, А КРАЋА ОЛОВКА ДЕБЉА.**

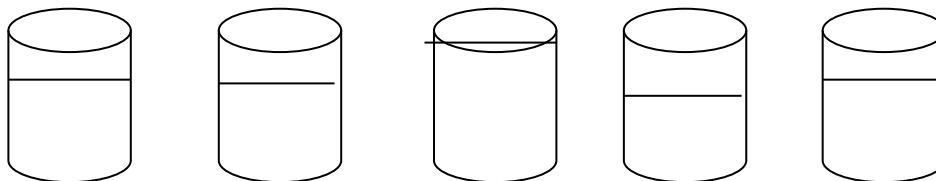
0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

3. **ПОРЕЂАЈ КВАДРАТЕ ПО ВЕЛИЧИНИ ОД НАЈМАЊЕГ ДО НАЈВЕЋЕГ. УПИШИ БРОЈЕВЕ ОД 1 ДО 4 НА ЛИНИЈЕ ИСПОД ЦРТЕЖА.**



0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

4. **ЦРВЕНОМ БОЈОМ ОБОЈИ ЧАШУ У КОЈОЈ ИМА НАЈМАЊЕ ТЕЧНОСТИ. ПЛАВОМ БОЈОМ ОБОЈИ ЧАШУ У КОЈОЈ ИМА НАЈВИШЕ ТЕЧНОСТИ.**



0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

5. **НАЦРТАЈ ТРОУГАО ИЗНАД КРУГА. НАЦРТАЈ КВАДРАТ ИСПОД КРУГА. НАЦРТАЈ КРУГ СА ДЕСНЕ СТРАНЕ КРУГА. НАЦРТАЈ ПРАВОУГАОНИК СА ЛЕВЕ СТРАНЕ КРУГА.**

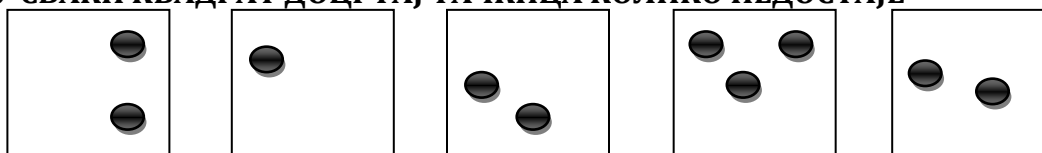


0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**ТЕСТ 4 - ФОРМИРАЊЕ БРОЈА И ОПЕРАЦИЈЕ СА БРОЈЕВИМА**

НАПИСАТИ ИМЕ И ПРЕЗИМЕ: \_\_\_\_\_

1. **У СВАКИ КВАДРАТ ДОЦРТАЈ ТАЧКИЦА КОЛИКО НЕДОСТАЈЕ**



0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

6                      5                      3                      7                      4

**2. ПОВЕЖИ РЕЗУЛТАТ СА ОДГОВАРАЈУЋИМ ЦРТЕЖОМ ПО ПРИМЕРУ**

9-7                      10-5                      3+3                      5-1

0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**3. ДЕДА ЈЕ КУПИО 9 ЈАБУКА. САРА ЈЕ ПОЈЕЛА 5 ЈАБУКА.  
КОЛИКО ЈЕ ОСТАЛО ЈАБУКА?  
РАЧУНИЦА .....**

0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**4. УПИШИ ЗНАК < ИЛИ > ИЛИ = У КРУГ ДА ЗАДАТАК БУДЕ ТАЧАН**

3 ○ 4	9 ○ 6	2 ○ 1
8 ○ 2	5 ○ 2	5 ○ 5
0 ○ 1	8 ○ 8	2 ○ 8

0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

**5. ИЗРАЧУНАЈ:**

4+5=.....	10-6=.....
8-4 =.....	9+1=.....
10-5=.....	9- 3=.....

0-НЕТАЧНО  
1-ДЕЛИМИЧНО  
ТАЧНО  
2- ТАЧНО

### 10.3. Годишњи глобални план рада за први разред- математика

НАСТАВНА ТЕМА	ОБРАДА	ОСТАЛО	УКУПНО
Предмети у простору и односи међу њима	9	5	14
Линија и област	5	5	10
Класификација предмета према особинама	1	4	5
Природни бројеви до 100	68	77	145
Мерење и мере	3	3	6
УКУПНО	86	94	180

#### 10.4. Годишњи глобални план рада за први разред- физичко васпитање

ТЕМА	АКТИВНОСТИ НАСТАВНИКА	АКТИВНОСТИ УЧЕНИКА	ИСХОДИ	БРОЈ ЧАСОВА
ХОДАЊЕ И ТРЧАЊЕ	Планира, организује, демонстрира, прати разговара, посматра, похваљује...	Ходе( природно, лагано, на прстима, петама, у различитом положају руку...)пузи, провлачи се кроз обруч, пење се.. Трчи природно споро, лагано, брзо, корацима различите дужине.	*Уочава своје моторичке и друге способности, особине, сличности и разлике међу вршњацима. *Истражује своје способности.	23
СКАКАЊА И ПРЕСКАКАЊА	Планира, организује, демонстрира, прати, разговара, посматра, похваљује...	Ходе, трчи, скаче у месту и у кретању, прескаче справе различите висине и дубине, прескаче вијачу...	* Уочава своје моторичке и друге способности, особине, сличности и разлике међу вршњацима. *Истражује своје способности.	20
БАЦАЊА И ХВАТАЊА	Планира, организује, демонстрира, прати, разговара, посматра, похваљује...	Баца и хвата лопте различите величине једном руком или обема рукама, баца лопте у вис или у даљ..	* Уочава своје моторичке и друге способности, особине, сличности и разлике међу вршњацима. *Истражује своје способности.	15
ВИШЕЊА, УПОРИ И ПЕЊАЊА	Планира, организује, демонстрира, прати, похваљује..	Пење се уз степенице, уз косину, врши упор предњи на разбоју, њише се на разбоју...	*Редовно и активно учествује у настави физичког васпитања. *Придржава се договорене процедуре доласка у салу, понашања на часу и одласка из сале. *Остварује напредак у	11



			развоју моторичких способности ( координација, равнотежа, издржљивост, гипкост...)	
ВЕЖБЕ НА ТЛУ	Планира, организује, демонстрира, прати, разговара, посматра, похваљује...	Диже и носи реквизите самостално и у групи или пару, изводи основне гимнастичке елементе, дружи се, навија, процењује...	*Остварује напредак у развоју моторичких способности ( координација, равнотежа, издржљивост, гипкост...) *Прихватање различитости *Вредновање односа са другима. *Усклађује своје кретање са кретањем реквизитау једноставним кретним задацима..	8
ВЕЖБЕ РАВНОТЕЖЕ	Планира, организује, демонстрира, прати, разговара, посматра, похваљује...	Ходе упару са обилажењем и прекоричавањем препрека, хода по греди, трчи у страну у назад у колони, врсти, пару, изводи основне гимнастичке елементе...	*Влада изабраним умењима из вежби на справама, тлу и спортских игара *Остварује напредак у развоју моторичких способности ( координација, равнотежа, издржљивост, гипкост...) *Поседује и друга моторичка искуства у зависности од интересовања	24
РИТМИЧКЕ ВЕЖБЕ И НАРОДНИ ПЛЕСОВИ	Планира, организује, демонстрира, прати, разговара, посматра, похваљује...	Ходе з плескање, музичку пратњу, певање појединачно или у пару, ходање у комбинацији са поскоцима,	*Изводи покрете, кретање у праволинијској путањи *Правилно изводи основни корак два одабрана плеса *Усклађује једноставне покрете уз музику.	7

		усклађује покрете појединог дела тела са целим телом и карактером музике, изводи основне кораке плесова...		
--	--	--	--	--