

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ“
КАТЕДРА
„ТУРИЗЪМ, АЛПИНИЗЪМ И ОРИЕНТИРАНЕ“**

КРАСИМИР ГЕОРГИЕВ РАДКОВ

**ЗАНИМАНИЯТА С КАТЕРЕНЕ КАТО СРЕДСТВО ЗА
ПОВИШАВАНЕ НА ФИЗИЧЕСКАТА ДЕЕСПОСОБНОСТ И
ПСИХИЧЕСКАТА УСТОЙЧИВОСТ ПРИ ЮНОШИ И ДЕВОЙКИ**

АВТОРЕФЕРАТ

за присъждане на образователната и научна степен „доктор“, научна специалност „Теория и методология на спортната наука“ в професионално направление 7.6 Спорт

Научен ръководител:

доц. Николай Ангелов Панайотов, доктор

София, 2021

Дисертационният труд съдържа: 137 страници, онагледени с 29 фигури, 32 таблици и 5 приложения. Библиографията включва 141 източника, от които 59 български, 61 английски и 21 интернет страници.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 01.03.2022 г. от 13:00 часа в зала А3 на Национална спортна академия „Васил Левски“, град София на заседание на специализираното научно жури. Материалите по защитата ще са на разположение в библиотеката на НСА „Васил Левски“.

ВЪВЕДЕНИЕ

Популяризацията на физическите активности проведени на открито през последните десетилетия, логично разширява периметъра за търсещите вълнуващи спортни-анимационни дейности. Развитието на скалното катерене по света доведе и до съвременната му форма – спортно катерене, практикувано в специализирани за целта зали. Популярността на екстремния спорт сред юношите и девойките нараства с годините, като според нас, тя е достатъчна за да може то да бъде включено в учебните програми по физическо възпитание и спорт за 10 и 11 клас на средното училище. Чрез възможността за провеждане на извънучилищни избираеми часове, предоставена от Министерството на образованието и спорта, би могло да бъдат организирани занимания по катерене в зала, които да бъдат в синергия с редовната програма на учениците. В други страни, полезните въздействия от спортното катерене са внедрени в учебно-възпитателния процес на училищата, което развитие продължава и до днес. Според изследователи и педагози в областта на училищното спортно катерене, то има положителното въздействие върху нивата на физическата дееспособност и психическа устойчивост при системни занимания с него.

ПЪРВА ГЛАВА

Работна теза на докторския труд

Заниманията със спорт представляват мощно средство за повишаване на физическата дееспособност и психическата устойчивост при юноши и девойки. В съвременното общество тези занимания имат голямо значение, защото поддържането на добро физическо и психично здраве са предпоставка за успешно справяне с предизвикателствата на съвременния свят. В същото време, през последните години в България статистическите данни показват тревожно нарастваща хиподинамия и занижено ниво на физическа дееспособност сред юношите и девойките.

Целта на системата за физическо възпитание и спорт, както и на спортното катерене е да се подобри здравето, физическото развитие и дееспособността на учениците, чрез създаване на необходимите условия за системни занимания с физически упражнения и спорт на всички членове на обществото. Съвременните тенденции в развитието на училищното образование и в частност физическото възпитание и спорт поставят въпроса за качеството на образованието. То може да бъде подобро, чрез прилагането на съвременни програми и практики, както и на нови методи на преподаване.

В тази връзка в настоящата разработка научният въпрос е свързан с изясняването на възможностите за използването на катеренето като средство за повишаване на физическата дееспособност и психическата устойчивост на юноши и девойки – ученици от 10 и 11 клас в средното училище. Теоретичният анализ ни позволи да приемем за хипотеза на нашето изследване предположението, че **заниманията с катерене по предложения авторски модел и иновативна програма, ще съдействат за подобряване нивата на физическата дееспособност и психическата устойчивост при подрастващите юноши и девойки.**

ВТОРА ГЛАВА

1.1 Цел, задачи, предмет и обект на изследването.

Целта на изследването е разкриване влиянието на заниманията с катерене като средство за повишаване на физическата дееспособност и психическа устойчивост при юноши и девойки.

За реализирането на целта си поставихме следните задачи:

1. Проучване състоянието на научната проблематика по литературни данни и разработване на *модел и учебна програма по катерене* за ученици от 10 и 11 клас за свободно избираема дисциплина към урочната работа по предмета „Физическо възпитание и спорт”.

2. Проучване на интереса на учениците към задължителните часове по физическо възпитание и спорт, както и желанието им за включване на свободно избираеми модули, в това число и катеренето в зала.

3. Изследване на ефективността на *модела и учебната програма по катерене* за юноши и девойки в зала.

4. Изследване на физическата дееспособност, като се потърси наличие на взаимовръзка с упражненията „Сила на хватата“ и „Статичен вис“, от тестова батерия Еврофит.

5. Изследване нивата на „*Аз-ефективност*“ и „*Устойчивост на стрес*“ на юношите и девойките от експериментална група.

Предмет на изследването е процесът на въздействие на катеренето за повишаване на физическата дееспособност и психическа устойчивост при юноши и девойки.

Обект на изследването е диагностика на динамиката на физическата дееспособност и психическата устойчивост при юноши и девойки в резултат на занимания с катерене.

Изследвани бяха ученици от 10 и 11 клас на 119 Средно училище „Академик Михаил Арнаудов“, гр. София. Същите бяха организирани в експериментална група включваща 21 ученици – 8 момичета и 13 момчета, и контролна група също от 21 ученика от същите класове.

1.2 Методика на изследването.

За решаване на задачите и постигане целта на изследването конструирахме комплексна методика, която обхваща следните методи:

Теоретичен анализ и синтез при проучване на информационните източници по проблемите на нашето изследване.

Анкетно проучване - проучихме интересите, мнението и отношението учениците към заниманията с катерене и събиране на антропометричните им данни.

Педагогическо наблюдение – Педагогическото наблюдение, което проведохме, може да се окачества като пряко (непосредствено), открито (явно), констативно и систематично. Проведените наблюдения в процеса на обучението по катерене имаха за цел да регистрираме овладяването на техниката на отделните елементи, които са включени в отделните модули на иновативната учебна програма. Установените отклонения персонално се коментираха с всеки обучаем ученик за необходимите корекции и управление. В края на всяко занимание правехме кратко обобщение за

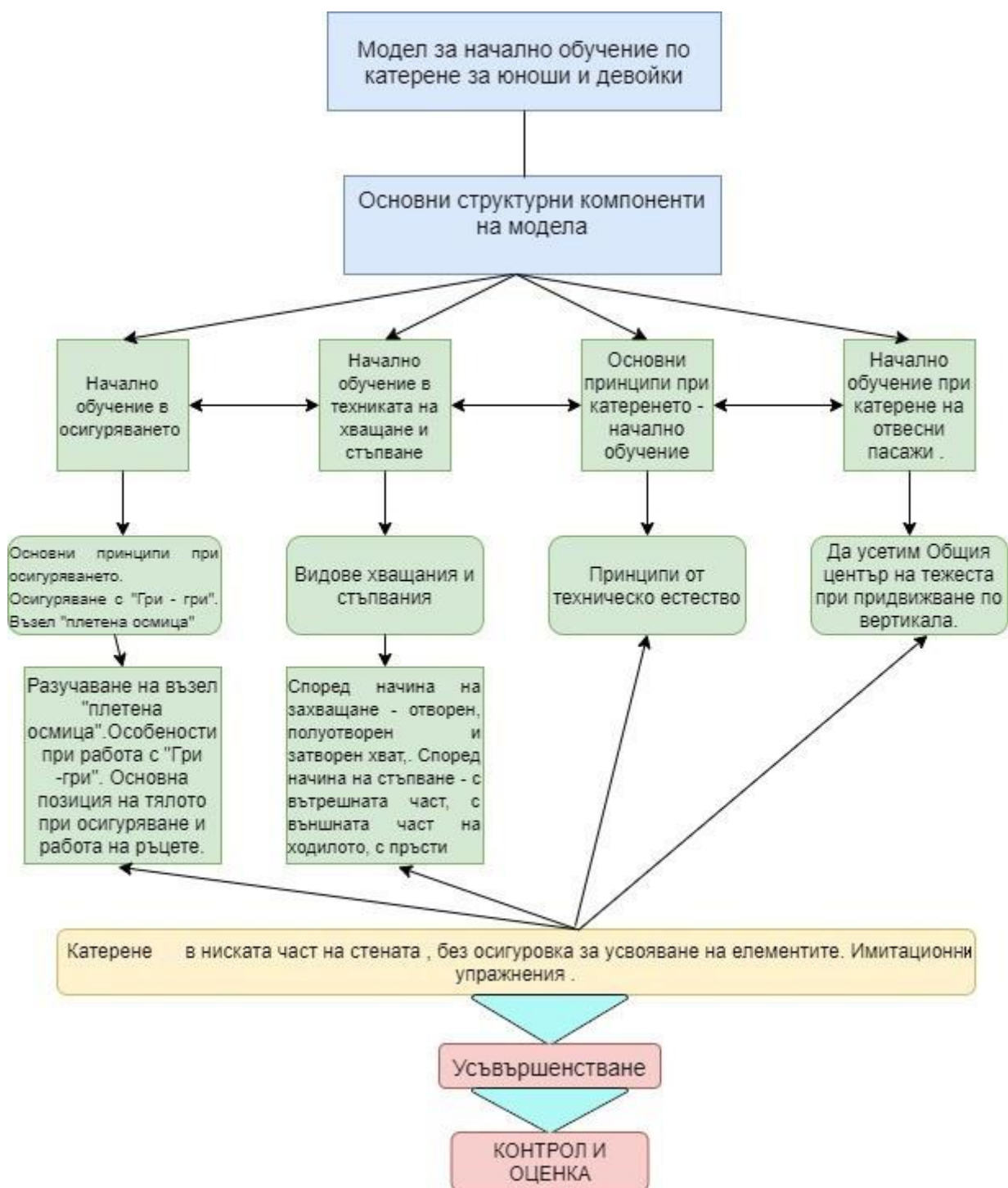
результатите от наблюдението с препоръки за допълнителна самостоятелна работа за отстраняване на грешките и затвърдяване на постигнатите образователни резултати.

Спортно-педагогически експеримент.

За да проверим хипотезата на дисертационното изследване организирахме и проведохме преобразуващ спортно-педагогически експеримент. Цялостната концепция на изследването е компресирана в **„Модел за начално обучение по катерене за юноши и девойки”** (блок-схема 1). С учениците от експерименталната група се работеше с разработената иновативна програма и обособените към нея занимания за начално обучение по катерене, а контролната със заниманията от учебната програма по физическо възпитание и спорт, съгласно разпоредбите на Министерството на образованието и науката, включваща основно игри с топка, като волейбол, баскетбол и футбол, като преимуществено се използваше игровият метод, свободна игра на точки единично или игри по двойки.

За измерването на нивото на *физическата дееспособност* е използвана тестова батерия „Еврофит“.

За измерване на нивата на *устойчивост на стрес* и *Аз-ефективност* са използвани съответно с **“Въпросник за устойчивост на стрес”** на Коен, Кармак и Мермелщайн и **“Скала за генерализирана себеэффективност на Шварцер и Йерусалем”**.



Блок-схема 1. Модел за начално обучение по катерене за юноши и девойки.

За провеждането на заниманията използвахме класическата форма на организация, които се провеждат два пъти седмично при следната структура:

Подготвителна част. Задачите ѝ се свеждат до организиране на обучаемите, концентриране на вниманието им към изискванията на учебното занимание и спортния специалист, подготовка на организма за натоварване. Продължителност 20 мин.

Основна част. Задачите са свързани със запознаване на учениците с безопасното провеждане на заниманията, което включва обучение и практика за правилно използване на катерачния инвентар. Изучават се и се усъвършенстват елементите на техниката на катерене съгласно разработената учебна програма. Продължителност до 90 мин.

Заключителна част. Упражнения за разпускане, успокояване, релаксация и възстановяване на работоспособността на организма. Продължителност до 10 мин.

Съдържанието на разработената програма е насочено към усвояване на теоретични, практически знания и умения за катерене по изкуствени структури, като спортно-образователно, тренировъчно и развлекателно средство за подобряване на физическото и психическото състояние на юношите и девойките.

В програмата са използвани общоразвиващи, подготвителни и специализирани упражнения, подходящи за тази възраст. Маршрутите за катерене са от IV до VI категория на трудност по UIAA. Катеренето се осъществяват с *горно осигуряване*, под прякото наблюдение на учебните педагози. По време на заниманията се осигурява пълна безопасност на обучаваните. При обучението използваме индивидуален и групов подход.

1.3 Математико-статистически методи за обработка на данните.

Получените емпирични резултати от диагностичните процедури са обработени математико-статистически със софтуерните компютърни програми – *Microsoft Office Pack* и *SPSS Statistics v. 19*. Получените статистически параметри използвахме при:

- **алтернативният анализ** – за установяване процентните съотношения на изследваните показатели;
- **вариационният анализ** – за изследване разпределението на променливите величини (вариативността) и хомогенността на извадките чрез статистическите показатели: (A_v) – средна аритметична величина; (S_{av}) – стандартно отклонение; (V) – коефициент на вариация;
- **сравнителния анализ** – за разкриване динамиката (прираста) на постижения за всяка променлива величина (тест), за всяка извадка и доказване на статистическата значимост на констатираните разлики при експерименталната и контролната групи. Основно оперирахме с **t-критерия на Стюдент** и **$P_{(t)}$** – показател за гаранционна достоверност (статистическа значимост) (по Гигова и Дамянова, 2012).

1.4 Организация на експерименталното изследването.

Цялостният процес на разработка на дисертационния труд се осъществи в три взаимосвързани етапа в следната последователност и изпълнение на основните дейности:

I етап (II.2016–X.2017г.) – Теоретико-методологично проучване и анализ на литературни и документални източници. Формулиране на проблема. Разработка на методология на изследването (в теоретичен и научноприложен аспект), вкл.: работна хипотеза, предмет, обект и контингент на изследването; цел и задачи на изследването; организация на изследването.

II етап (IX.2017–V.2018г.) – Проектиране на теоретичен модел на начално обучение по катерене на изкуствена катерачна стена за юноши и девойки. Анализ на обучението по катерене в часовете по физическо възпитание и спорт. Проектиране и приложение на програмата за начално обучение в организирани занимания по катерене за юноши и девойки.

III етап (XI.2018–2021г.) – Анализ на резултатите от научно приложените изследвания. Обобщаване и написване на дисертационния труд. Представяне на труда за вътрешна и официална защита.

Изследването проведехме с ученици от 119 средно училище „Академик Михаил Арнаудов“, гр. София. Представянето на проекта и анкетирането проведехме в края на учебната 2015/2016г. В рамките на един месец от започването на следващата учебна година (2017/18г.), на учениците бе припомнено за идеята на проекта, като след това в него се записаха 21 ученика, на възраст 16-17 години, от които 8 момичета и 13 момчета. Те бяха разделени на две подгрупи (10 и 11 човека), които да вземат участие съответно през първия и втория учебен срок. За контролна група организирахме други 21 ученици от същите класове. Потърсено бе родителско съгласие от настойниците на учениците, под формата на

декларация за съгласие, с което се уверяваме, че всички законови норми са спазени, с оглед безопасното и регламентирано провеждане на свободно избираемата дисциплина, в нашия случай – катерене на изкуствена стена.

Диагностицирането на учениците от контролната група се проведе в редовните им часове по физическо възпитание и спорт, съответно в периода на експеримента, като между първото и второто тестване има времеви диапазон от 4 седмици. За експерименталната група, първото тестване е проведено в часа по физическо възпитание и спорт преди първото занятие по катерене в зала. За второто тестване е отредено допълнително посещение в залата, след приключване на учебната програма. На това посещение обсъдихме впечатленията и новостите за учениците.

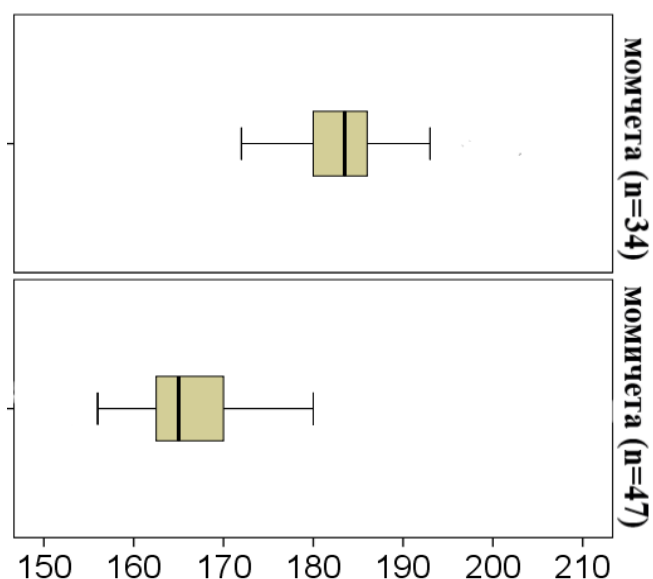
Заниманията, както вече споменахме бяха проведени в залата за катерене към Национална спортна академия. Свободно избираемите часове по катерене в зала за първата подгрупа са проведени през периода ноември 2017 г. – януари 2018 г., а с втората подгрупа през март – април 2018 г. през вторник и четвъртък, с продължителност 120 мин., за споменатите горе периоди.

ТРЕТА ГЛАВА

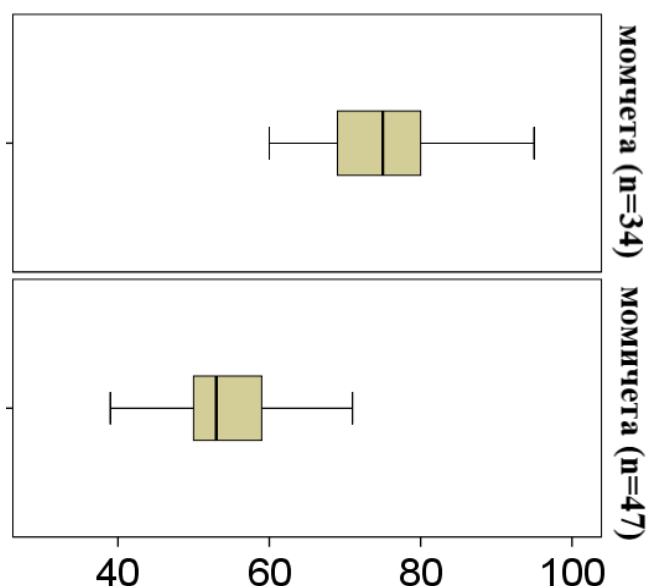
Анализ на резултати

3.1 Анализ на резултати от анкетно проучване.

Под формата на кратка презентация в началото на учебния час представихме проекта за извънучилищни занимания по катерене, които да бъдат синхронизирани с редовната учебна програма на участниците. От всичките осем паралелки на 10 и 11 клас, в анкетата се включиха 81 ученици. Тя има за цел събирането на информация относно антропометричните показатели, както и нагласите на подрастващите към часовете по физическо възпитание и спорт в задължителната средно-образователна форма на обучение. Отношението им към природата също бе отчетено, чрез кратък тест във втората половина на анкетната карта. Използваната софтуерна програма за обработване на данните е *SPSS Statistics 19*, от която са копирани „бокс-плот“ (англ. „*box-plot*“) графиките.



Фигура 1. Нива на ръста (см.)

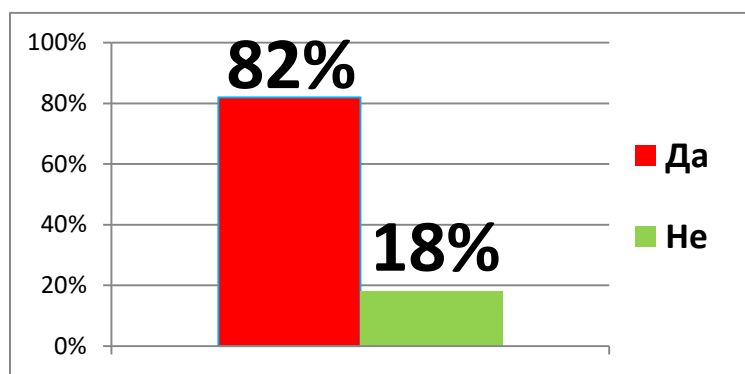


Фигура 2. Нива на теглото (кг.)

На фигура 1 са показани данни по отношение ръстовите стойности от получените резултати при юношите (n=34) и девойките (n=47). При момчетата имаме максимален резултат от 193 см. и минимален такъв от 171 см. Средната аритметична получена стойност е 183 см., като повечето резултати са под тази стойност, което е видно и на графиката. Средните 50% от данните са в диапазона между 180 – 186 см. При момичетата максималният отчетен резултат за ръста е 180 см., а минималния такъв 156 см. Получената средна аритметична стойност е 165 см. За разлика от момчетата, тук повече от половината са над тази стойност. При девойките средните 50 % от отговорите са в рамките между 162 – 170 см.

На фигура 2 са показани събраните данни относно теглото на учениците взели участие в анкетното проучване. При момчетата максималния получен резултат е 95 кг., а минималния такъв 60 кг. Средната аритметична получена стойност е 76 кг., като средните 50 % варират в диапазона 70 – 80 кг. При момичетата максималния отчетен резултат е 72 кг., а минималният 39 кг. Отчетената средна стойност е 54 кг., като средните 50 % варират между 50 – 60 кг.

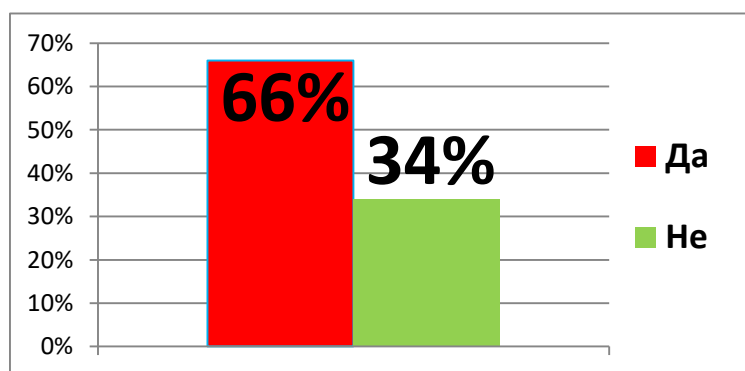
С обобщените данни от фигури 1 и 2, изчисляваме средните стойности на индекса на телесната маса при юношите и девойките (n=81). При момчетата индексът отчита стойност от 22,7, а при момичетата 19,8. Получените стойности са в рамките на нормалното, като при девойките стойностите са близки до долната граница на графата (мин. 18,5 – макс. 24,9) (ncrpha.government.bg). Получените резултати показват, че изследваните ученици имат нужното ниво на физическа дееспособност, за да могат успешно да се включат в експерименталното изследване, извън периметъра на средното училище.



Фигура 3. Резултати от въпрос № 3 от анкетна карта:

„Имате ли интерес към извънучилищните занимания проведени на катерачна стена ?“

Фигура 3 показва интереса на запитаните към извънучилищни занимания проведени на катерачна стена. Тук положителните отговори са с 5% повече, което показва заинтересованост към идеята. Отговорилите с „да“ са 82%, а останалите 18% нямат интерес към такива спортни дейности.

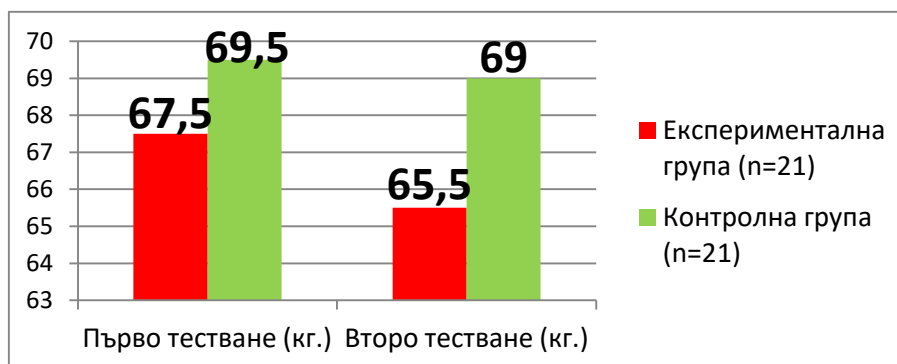


Фигура 4. Резултати от въпрос № 5 от анкетна карта: *„Бихте ли взели участие в извънучилищни часове по физическо възпитание и спорт, проведени на катерачна стена? “*

Фигура 4 показва каква част реално биха се включили в извънучилищно проведени часове по физическо възпитание и спорт, под формата на начално обучение по катерене в зала. 66% от запитаните имат положително отношение, а останалите 34% нямат интерес към такива.

3.2 Анализ на резултати от тестова батерия „Еврофит“.

За нас представлява интерес как варират резултатите по всички упражнения, включени в тестовата батерия „Еврофит“, т.е. дали са налице значими разлики и в каква посока са различията. Резултатите, получени от контролната група, показаха статично положение, като не се отчетоха статистически значими разлики в получените резултати, като същите между първото и второто тестване са незначителни. С цел по-добро онагледяване контролната група ще присъстват в последвалите графики, а при последвалите измервания, различията ще бъдат търсени само при експерименталната група.



Фигура 5. Средни стойности на теглото на експериментална и контролна група в началото и края на изследването.

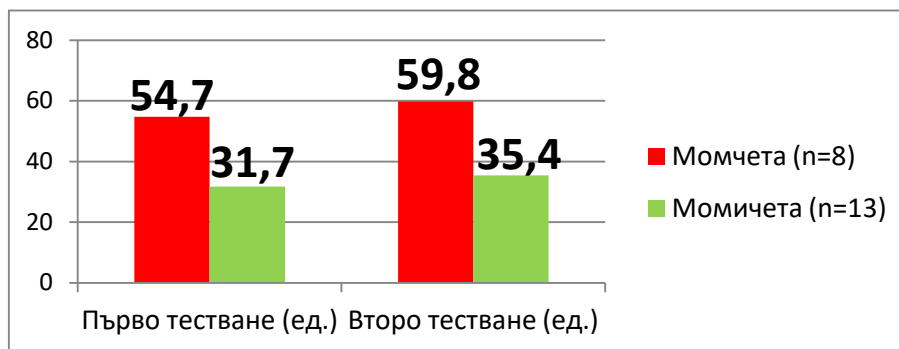
На представената фигура 5 са показани данните по отношение на измереното тегло на участниците в контролната и експериментална група. Виждаме, че в началото средните аритметични стойности са съответно 67,5 кг. за експерименталната и 69 кг. за контролната група. След едномесечният курс при първите средната стойност се понижава с 2 кг. На 65,5 кг. За вторите тя няма съществена разлика, като се е повишила с 0,5 кг. на 69 кг.

	Средна аритм.	Брой изследван и лица (n)	Стандарт но откл.	t-критер. на Стьюдент	P=99,9 или α =0,001
Индекс телесна маса – Първо изследване	21.75	21	2.75	2,75	0,012
Индекс телесна маса – Второ изследване	21.19	21	2.24		

Таблица 1. Сравнение на средни стойности на индекс на телесната маса на експериментална група, чрез t-критерии на Стьюдент.

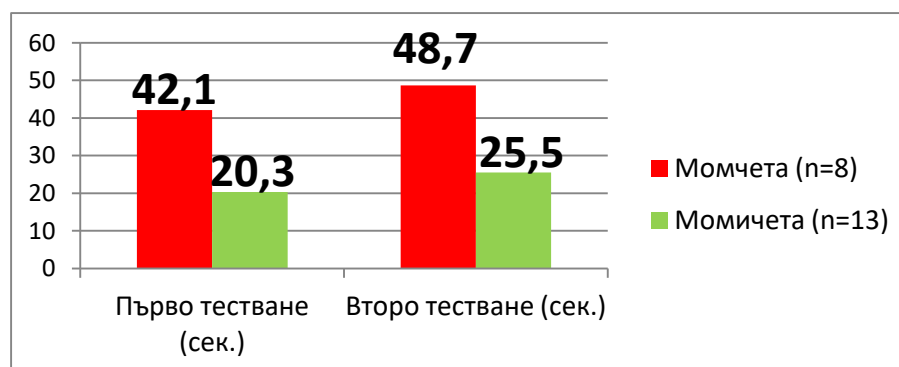
На таблица 1 е направено сравнение между получените стойности в началото и в края на експеримента за експериментална група. Първото измерване показва среден индекс на телесна маса 21,75, със стандартно отклонение 2,75. Второто измерване показва понижение на стойността на със 0,56 на 21,19, със стандартно отклонение 2,24. Изчисленият **t-критерий** е 2,75, с равнище на значимост $\alpha = 0,012$, т.е. с малка вероятност за грешка. Следователно промените настъпили между двете тествания са статистически значими, като с оглед равнищата показани на предходната таблица, промените са с положителен характер.

Заклучавайки данните дотук, смеем да твърдим, че докато резултатите получени при контролната група са със статичен характер, при експерименталната група има статистически значими положителни промени. С цел по точни доказателства на ефекта от изследването ни, преминаваме към анализа на резултатите от тестова батерия „Еврофит“.



Фигура 6. Средни стойности на тест „Сила на хватата“, за експериментална група, разгледани по пол, за двете тествания.

С цел по-задълбочено проучване, във връзка с очакваните промени при тестовете „Сила на хватата“ и „Статичен вис“, разгледахме получени данни разделени по пол. На фигура 6 виждаме данните при момчетата, които са се подобрили с 5,1 ед., от средна стойност 54,7 ед. на 59,8 ед., а при момичетата началните данни сочат 31,7 ед., като при второто тестване те са се подобрили с 3,7 ед., на 35,4 ед.



Фигура 7. Средни стойности на тест „Статичен вис“, за експериментална група, разгледани по пол, за двете тествания.

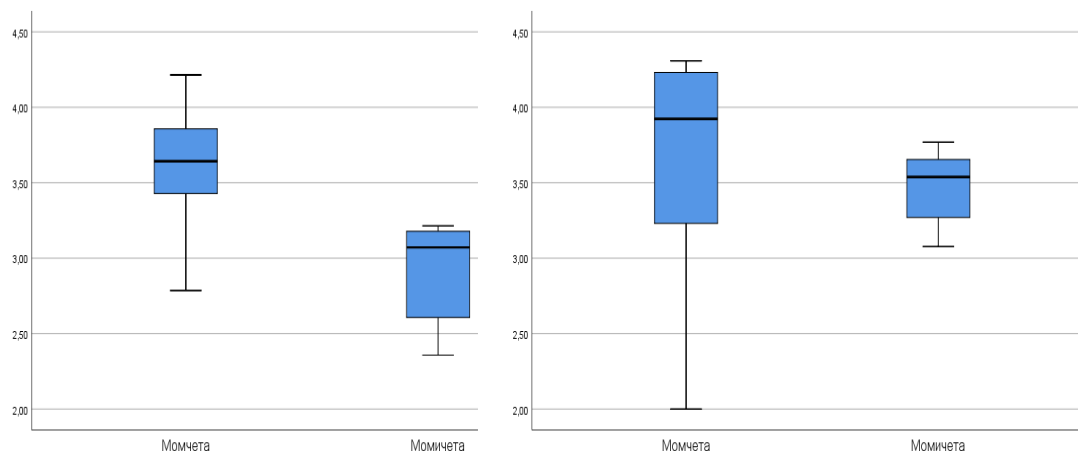
На следващата фигура 7 са показани същите резултати, но по отношение на теста „Статичен вис“, където при момчетата е налице подобряване на резултата с 6,6 сек., от 42,1 сек. на 48,7 сек. При момичетата тук първоначалните данни сочат 20,3 сек. средно аритметичен резултат, подобрен с 5,2 сек. на 25,5 сек.

		Средна аритм.	N	Ст. откл.	t-крит	P
Момчета	„Сила на хватата“ 1 изсл. (ед.)	54.69	13	15.28	5,41	0
	„Сила на хватата“ 2 изсл. (ед.)	59.84	13	13.87		
	„Статичен вис“ 1 изсл. (сек.)	42.15	13	19.7	5,11	0
	„Статичен вис“ 2 изсл. (сек.)	48.69	13	15.95		
Момичета	„Сила на хватата“ 1 изсл. (ед.)	31.75	8	7.25	3,45	0,01
	„Сила на хватата“ 2 изсл. (ед.)	35.38	8	6.95		
	„Статичен вис“ 1 изсл. (сек.)	20.25	8	10.44	5,27	0,01
	„Статичен вис“ 2 изсл. (сек.)	25.50	8	9.65		

Таблица 2. Сравнение на средни стойности от резултатите, чрез t-критерии на Стюдънт, на тестовете „Сила на хватата“ и „Статичен вис“, разделени по пол за експериментална група.

На таблица 2 са представени данните от двете измервания по отношение тестовете „Сила на хватата“ и „Статичен вис“, разделени по пол. Виждаме, че при момчетата има подобрене на резултата, и при двата теста, като по отношение на първия имаме покачване от 54,7 ед., със стандартно отклонение 15,3 ед. на 59,8, със отклонение 13,9 ед. Този резултат е статистически значим, което е потвърдено от t-критерия (коэф. 5,41), с нулева вероятност за грешка. По отношение вторият тест, момчетата отново са подобрили данните, като от 42 сек., със стандартно отклонение 19,7 сек., са покачили на 48,7 сек., която разлика е значима (коэф. 5,11), отново с нулева вероятност за грешка.

3.3 Анализ на резултати от теста за „Устойчивост на стрес“, на експериментална група.



Фигура 8. „Бокс-плот” диаграма на резултатите от тест за „Устойчивост на стрес“, между първо и второ измерване за експериментална група, разделени по пол.

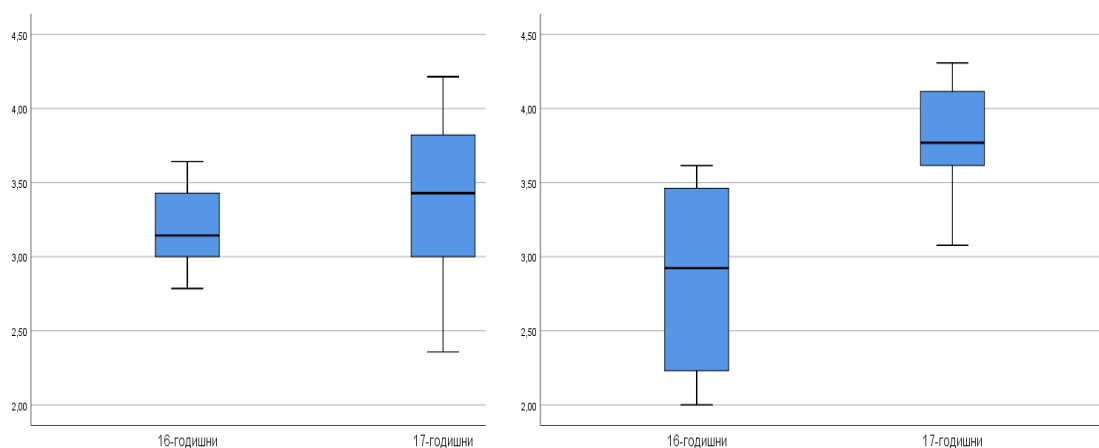
Фигура 8 показва промените между двете измервания от теста за „Устойчивост на стрес“, разделени по пол. При момчетата личи увеличение на обхвата на данните, като те стават по разсеяни. При девойките личи значително положително преместване на средните стойности.

		Средна аритм.	Брой изсл. лица	Стандартно откл.	t-критер. на Стюдънт	P=99,9 или α=0,001
Тест „Устойчивост на стрес“	Момчета - 1-во изследване	3,57	13	0,44	0,33	0,74
	Момчета - 2-ро изследване	3,55	8	0,79		
	Момичета - 1-во изследване	2,91	13	0,34	-3,85	0,001
	Момичета - 2-ро изследване	3,47	8	0,24		

Таблица 3. Сравнение на средни стойности на тест „Устойчивост на стрес“ на експериментална група, разделена по пол, чрез t-критерии на Стюдънт.

Таблица 3 показва значимостта на разликите в данните между двете измервания. При момчетата намаляването на средната стойност с 0,02 от 3,57 на 3,55 не е статистически значимо. Т-критерият показва стойност от 0,33, с голяма вероятност за грешка – 0,74.

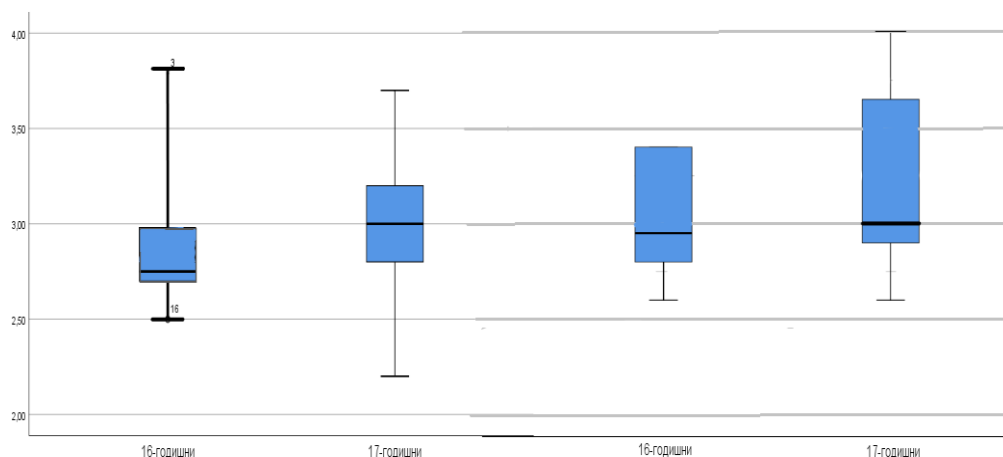
За разлика от юношите, при девойките настъпилите промени имат значим характер. Покачването на средна стойност 0,56 от 2,91 на 3,47 с t-критерии -3,85, показва статистически значимо подобрене на стойността. Можем да кажем, че тези промени са повлияни и от извънучилищните занимания с катерене в зала.



Фигура 9. „Бокс-плот” диаграма на резултатите от тест за „Устойчивост на стрес“, между първо и второ измерване за експериментална група, разделени по възраст.

Фигура 9 показва промените между двете измервания за теста „Устойчивост на стрес“, разделени по възраст. Виждаме, че обхватът при 16-десет годишните се е увеличил, а при 17-десет годишните средните стойности на участниците в експерименталната група са се покачили.

3.4 Анализ на резултати от теста за „Аз-ефективност“, на експериментална група.



Фигура 10. „Бокс-плот” диаграма на резултатите от тест за „Аз-ефективност“, между първо и второ измерване за експериментална група, разделени по възраст.

На фигура 10 е представена „бокс-плот“ диаграма, онагледяваща средните резултатите от теста за „Аз-ефективност“ разгледана по отношение на възрастта. Синият цвят показва средните 50 % от извадката. При 16-десет годишните има смаляване на обхвата на отговорите, както и покачване на средното равнище. При 17-десет годишните се наблюдава аналогична ситуация, както и покачване на средните стойности.

(точки)		Средна аритм.	Брой изсл. лица	Стандарт но откл.	t-критер. на Стьюдент	P=99,9 или α =0,001
Тест „Аз- ефективност“	16-десет год. - 1-во изследване	2,88	6	0,46	-0,80	0,46
	16-десет год. - 2-ро изследване	3,02	6	0,34		
	17-десет год. – 1- во изследване	2,96	15	0,39	-3,14	0,007
	17-десет год. - 2-ро изследване	3,21	15	0,43		

Таблица 4. Сравнение на средни стойности на тест „Аз-ефективност“ на експериментална група, разделена по възраст, чрез t-критерии на Стьюдент.

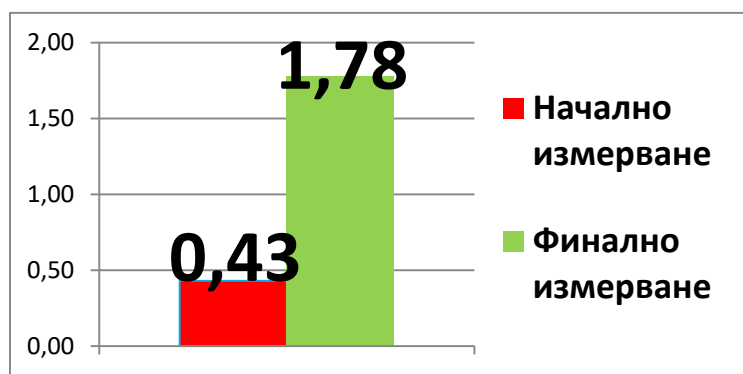
Таблица 4 представя значимостта на данните, получени от двете измервания. При 16-дест годишните има покачване на резултата с 0,14, от 2,88 на 3,02. с коеф. на t-критерия е -0,8, с голяма вероятност за грешка 0,46. Това показва че въпреки положителното покачване на резултата, не можем да го отчетем като статистически значим. При 17-десет годишните имаме покачване с 0,25, от 2,96 на 3,21. Полученият t-критерий тук е -3,14, но поради вероятността от грешка – 0,007, положителното покачване тук не следва да бъде отчетено, като статистически значимо.

3.5. Педагогическо наблюдение на специфичната техника на катерене при експерименталната група

Специфичната техника при спортното катерене включва различни видове хватове на ръцете, както и няколко основни видове стъпвания, целящи вертикално избутване на тялото. Комбинацията от съгласуваността на крайниците допринася за спестяването на физическо усилие по време на катерене, било то статично или динамично.

В спортното катерене липсва стандартна и единна система за тестване, което е причина да не бъде въведена нормативна система за оценка на нивото на техника. За определяне техническата подготовка на изследваните лица е използвахме експертната оценка на специалистите, занимаващи се с подготовката на експерименталната група: Николай Панайотов, Красимир Радков, Георги Крачанов и Кристиан Йонов. Всички тестове за определяне техниката на катерене се извършиха при реализирането на постижение. За целта използвахме „Фиш за наблюдение“, имащ отношение към преминатите вертикални метри, ефективността на движенията на горни и долни крайници, както и общия брой движения.

Целта на педагозите е безпроблемното провеждане на тренировките по експертната програма за начално обучение по катерене за юноши и девойки. Паралелно с това всеки от тях събира информация, касаеща фиша за наблюдение, като получените резултати от всеки тренинг, се осреднява за всеки ученик персонално. Получените данни от всички 4 точки от фиша за 8те извънучилищни занимания са осреднени на последвалата таблица 5. Там броя движения е разделен на преминатите метри, като така получаваме коефициент на полезно действие умножен по осреднения резултат от оценяването ефективността на горни и долни крайници.



Фигура 11. Сравнение на средните стойности на коефициентите между началното и финално измерване.

На фигура 11 са представени средните стойности получени от началното и финално изследване. Виждаме че коефициентът получен, като изминатите вертикални метри са разделени на броя движения. Оценката от движението на крайниците е осреднена и се умножава по първия коеф. Според нас голямата разлика се получава от факта, че почти всички ученици са абсолютно начинаещи в този спорт. Началното обучение постигна очаквания от нас резултат, като под ръководството на спортните педагози, юношите и девойките бяха успешно въведени в тази атрактивна спортна дисциплина.

	Средна аритм.	Брой изследван и лица (n)	Стандартно откл.	t-критер. на Стюдънт	P=99,9 или $\alpha=0,001$
Педагогическо наблюдение Начално измерване (N=21)	0,43	21	0,20	5,01	0,0001
Педагогическо наблюдение Финално измерване (N=21)	1,78	21	1,35		

Таблица 5. Сравнение на средни стойности от педагогическото наблюдение между начално и финално измерване за експериментална група, чрез t-критерий на Стюдънт.

На таблица 5 чрез t-критерий на Стюдънт е показана значимостта на разликата между началното и финално измерване на педагогическото ни наблюдение. Получената начална средна стойност от 0,43, със стандартно отклонение 0,20 се е увеличила с 1,35 на 1,78, със стандартно отклонение 1,35. Полученият t-критерий е 5,01, без вероятност за грешка – 0,0001. Тази стойност показва че покачването е статистически значимо.

От професионална педагогическа гледна точка може да обобщим, че проведените извънучилищни занимания със спортно катерене, паралелно с редовните часове по физическо възпитание и спорт, са допринесли за подобряване на нивата на физическа дееспособност и психическа устойчивост при взелите участие юноши и девойки. Това е потвърдено и от статистически значимото подобрение по отношение всички тестове от батерията „Еврофит“, като покачванията по отношение тестовете „Сила на хват“ и „Статичен вис“ директно потвърждават горното твърдение. Анализирайки данните по отношение тестове свързани с Аз-ефективността и устойчивост на стрес, виждаме че значими положителни промени има при девойките, докато при юношите не се наблюдава значителна разлика в резултата. Също така подобренията при 17-десет годишните по отношение Аз-ефикасността са значителни за разлика от тези на 16-десет годишните.

В заключение на всички анализи направени до тук, можем спокойно да кажем че заниманията със спортно катерене спомагат правилното развитие на юношите и девойките, като то може да бъде използвано като средство за повишаване на физическата дееспособност и психическа устойчивост на учениците.

ИЗВОДИ

1. По отношение нормативната уредба на Република България, в частност Министерството на образованието и науката, позволява безпроблемното провеждане на извънучилищни часове по катерене в зала, паралелно с редовните занимания. Смятаме, че поради привлекателността на спорта, той би бил добро допълнение, към свободно избираемите дисциплини в държавните и в частните училищни програми за физическо възпитание и спорт.

2. Организираното от нас анкетно проучване доказва своето полезно действие в подбора на учениците от 10 и 11 клас за експерименталните и за контролните групи. Смятаме, че по този начин гарантираме оптималното полезно действие на извънучилищните часове по катерене в зала.

3. Организацията и провеждането на спортно-педагогическия експеримент бяха направени без никакви затруднения, което показва съвременното отношение на образователната ни система към новите спортни дисциплини, в частност спортното катерене, което е част от модерните за времето ни екстремни двигателни дейности.

4. Събраните данни от тестовата батерия „Еврофит“ показаха статистически значимо подобрение на средните резултати на експерименталната група, по всички включени в нея упражнения. По отношение на тестовете „Сила на хвата“ и „Статичен вис“, които корелират пряко със спортното катерене, виждаме покачване на средните резултати, което бе очакван резултат.

5. По отношение данните, събрани от теста за „Устойчивост на стрес“, има покачване на средните стойности за експерименталната група, но без статистическа значимост. Разгледано по пол, обаче отчитаме статистическо значимо подобрене на резултатите при девойките.

6. При теста за „Аз-ефективност“ също имаме подобрене на средните отчетени стойности, но без статистическа значимост. Тук отново, отчитаме значително подобрене на данните, получени при момичетата, като то, за разлика от общото, е статистически значимо.

ПРЕПОРЪКИ

1. Настоящото изследване представя практично прилагането на спортното катерене, като свободно избираема дисциплина в часовете по физическо възпитание и спорт. Законовата рамка, отредена от Министерството на образованието и науките, позволява безпроблемното провеждане на такива извънкласни занимания. Данните от изследването ни позволяват да препоръчаме включването на спортното катерене в учебната програма на училищата за средно образование.

2. Голям отпечатък върху развитието на спортното катерене е и включването му в календара на летните Олимпийски игри в Токио. Смятаме, че настоящият момент е подходящ за популяризирането на тази активност, която дава на ученика, не само по-добри нива на физическа и психическа устойчивост, но и умения, които биха му помогнали в аварийна ситуация.

НАУЧНИ ПРИНОСИ

- Изследвано е влиянието на заниманията с катерене като средство за повишаване на физическата дееспособност и психическа устойчивост при юноши и девойки –изследвани са ученици от първи гимназиален етап – 10. клас и 11. клас от втори гимназиален етап.
- Разработени са авторски модел и иновативна програма, които съдействат за подобряване на физическата дееспособност и психическата устойчивост на подрастващите юноши и девойки чрез занимания с катерене.
- Изследвани са „Аз-ефективността” и „Устойчивост на стрес” при юношите и девойки включени в програмата по катерене на 119 СУ „Академик Михаил Арнаудов“, гр. София.
- Направена е оценка на специфичната техника на катерене на експерименталната група юноши и девойки включени в програмата.

ПУБЛИКАЦИИ СВЪРЗАНИ С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Радков, К.Г. (2019) Проучване на интереса към часовете по физическо възпитание и спорт в 10 и 11 клас на СОУ, сборник „Туризъм и спорт“ 2019.
2. Радков, К.Г. (2019) Катеренето като извънучилищно занимание по физическо възпитание и спорт, сборник „Туризъм и спорт“ 2019.
3. Радков, К.Г. (2019) Изследване нагласите на учениците от 10 и 11 клас към часовете по физическо възпитание и спорт, сборник „Туризъм и спорт“ 2019.

**NATIONAL SPORTS ACADEMY
„VASSIL LEVSKI“
DEPARTMENT
„TOURISM, ALPINISM AND ORIENTERING“**

KRASIMIR GEORGIEV RADKOV

**CLIMBING AS A MEAN OF INCREASING THE LEVELS OF
PHYSICAL FITNESS AND MENTAL STABILITY IN ADOLESCENTS**

ABSTRACT

for awarding the educational and scientific degree “doctor. „Theory and methodology of sports science“ in professional 7.6 Sport.

Supervisor:

Ass. prof. Nikolay Angelov Panayotov, Phd

Sofia, 2021

The dissertation contains: 137 pages with 29 figures, 32 tables and 5 applications. The bibliography includes 141 sources, from whom 59 bulgarian, 61 english and 21 internet pages.

The public defense of the dissertation will take place on 01.03.2022 at 13:00 o'clock in hall A3, in National Sports Academy, "Vassil Levski", Sofia at a meeting of the specialized scientific jury. The dissertation will be available in the library of NSA "Vasil Levski".

INTRODUCTION

The popularization of outdoor physical activities in recent decades has logically expanded the perimeter for students seeking for exciting new sports. The development of rock climbing around the world has led to its modern form - sport climbing, practiced in specialized halls. The popularity of extreme physical activities among boys and girls has grown over the years, and in our opinion, various amount of them should be included in the physical education program in 10th and 11th grade in high schools. Through the opportunity to conduct extracurricular elective classes provided by the Ministry of Education and Sports, indoor sport climbing classes could be organized in synergy with the students' regular program. In other countries, the beneficial effects of sport climbing have been implemented in the educational process of high schools, which development continues to this day. According to researchers and educators in the field of school controversial climbing, it has a positive effect on the levels of physical fitness and mental stability combined with systematic program.

CHAPTER ONE

Doctoral thesis

Exercise is a powerful tool for increasing the levels of physical fitness and mental health in adolescents. In modern society, these activities are of great importance because maintaining good physical and mental health are a prerequisite for successfully tackling the challenges of the modern world. At the same time, in recent years, bulgarian statistics show an alarmingly increasing hypodynamia and a reduced level of physical activity among adolescent boys and girls.

The purpose of the system of physical education and sports, as well as sport climbing is to improve the health, physical development and capacity of students by creating the necessary conditions for regular physical exercise and sports of all members of society. Current trends in the development of school education and in particular physical education and sports raise the question of the quality of education. It can be improved through the application of modern programs and practices, as well as new teaching methods.

In this regard, in the present study the scientific question is related to the clarification of the possibilities for the use of climbing as a means of increasing the levels of physical fitness and mental health of boys and girls - students from 10th and 11th grade in high school. The theoretical analysis allowed us to accept as a hypothesis of our study the assumption that **climbing activities according to the proposed author's model and innovative program will help to improve the levels of physical fitness and mental stability in adolescent boys and girls.**

CHAPTER TWO

1.1 Aim, tasks, subject and object of the research.

The aim of the study is to reveal the influence of climbing activities as a means of increasing the levels of physical fitness and mental stability in boys and girls.

To achieve our goal we set the following tasks:

1. Research of the state of the scientific problems on literary data and development of a model and curriculum for climbing for students from 10th and 11th grade for a free elective discipline to the class work on the subject "Physical Education and Sports".

2. Study of the students' interest in the compulsory classes in physical education and sports, as well as their desire to include elective modules, including indoor climbing.

3. Study of the effectiveness of the model and curriculum in climbing for adolescent boys and girls in the gym.

4. Examination the levels of physical fitness, looking for the presence of a connection with the exercises "Hand grip strength" and "Flexed arm hang", from the "Eurofit" test battery.

5. Study of the levels of "Self-efficiency" and "Stress resistance" of adolescents from the experimental group.

The subject of the study is the process of the impact of climbing to increase the levels of physical fitness and mental stability in adolescent boys and girls.

The object of the study is diagnosis the dynamics of the levels of physical fitness and mental stability in adolescents and girls as a result of climbing.

Adolescents from 10th and 11th grade of 119 high school "Academician Mihail Arnaudov", Sofia were studied. They were organized in an experimental group comprising 21 students - 8 girls and 13 boys, and a control group also of 21 students from the same classes.

1.2 Research methodology.

To solve the tasks and achieve the goal of the research we have constructed a complex methodology, which covers the following methods:

Theoretical analysis and synthesis in the study of information sources on the problems of our case study.

Survey - we studied the interests, opinions and attitudes of students towards climbing and collecting their anthropometric data.

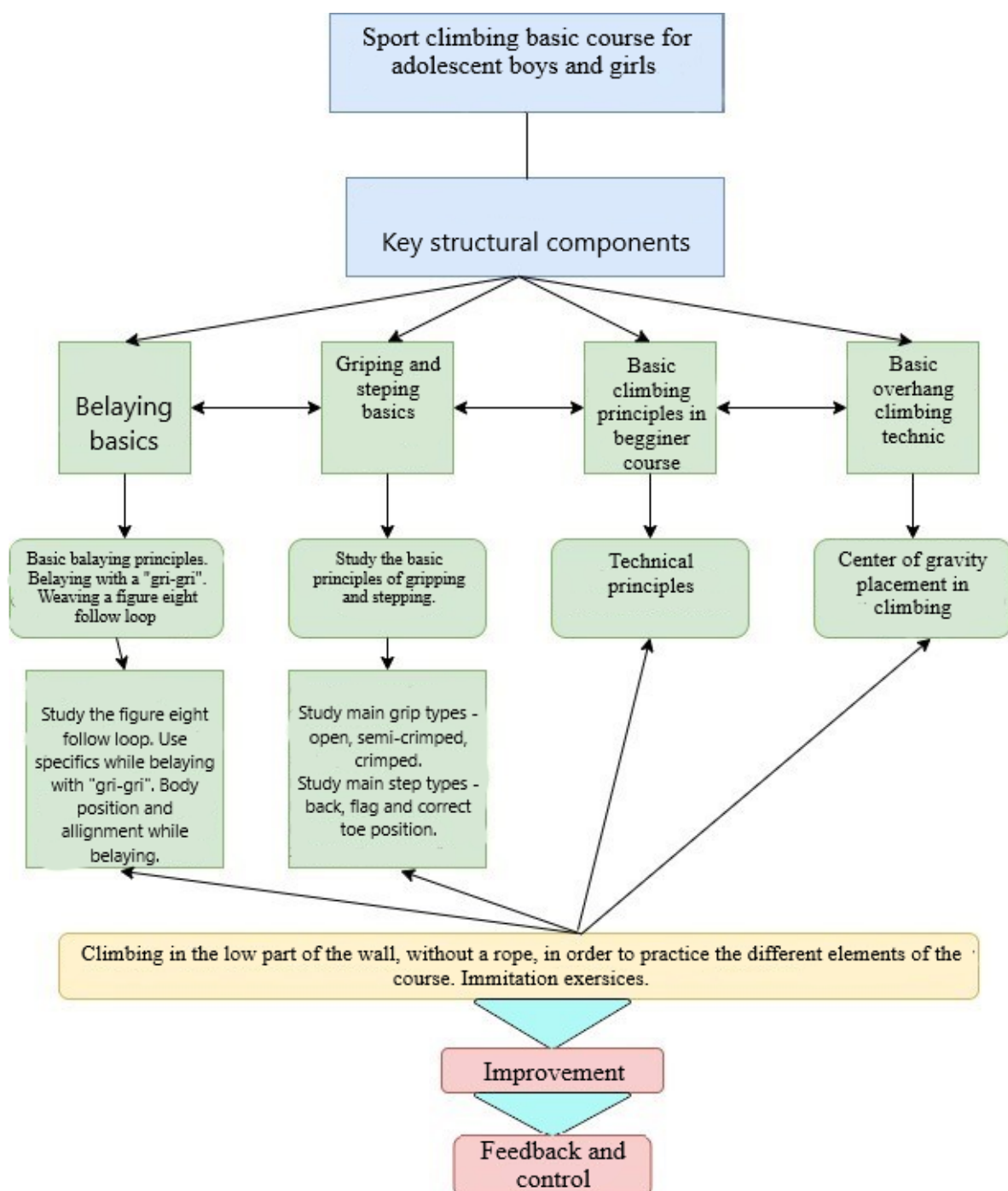
Pedagogical observation - The pedagogical observation we conducted can be described as direct ascertaining and systematic. The observations conducted in the process of climbing training were aimed at registering the mastery of the technique of the individual elements that are included in the modules of the innovative curriculum. The established deviations were personally commented with each student on the necessary corrections and management. At the end of each session we made a short summary of the results of the monitoring with recommendations for additional independent work to eliminate errors and consolidate the educational results.

Sports-pedagogical experiment.

In order to test the hypothesis of the dissertation research, we organized and conducted a transformative sports-pedagogical experiment. The overall concept of the study is compressed in the “Model for initial climbing training for adolescent boys and girls” (block diagram 1). The students from the experimental group used the developed innovative program and the separate activities for initial climbing training. In the same time the control group visited the physical education classes in school, that involve mainly ball games, such as volleyball, basketball and football, as well as skill improvement.

“Eurofit” test battery was used to measure the level of physical fitness.

To measure levels of stress resistance was used Cohen's, Carmack's, and Mermelstein's Stress Resilience Questionnaire, and for the levels of self-efficacy, was used Schwarzer's and Jerusalem's Generalized Self-Efficiency Scale.



Block diagram 1. Model for initial training in climbing for boys and girls.

For the classes we used the classic form of organization, which are held twice a week in the following structure:

Preparatory part. Its tasks are reduced to organizing the students, concentrating their attention on the requirements of the training activity and the sports specialist, preparing the body for exercise. Duration 20 min.

Main part. The tasks are related to acquainting students with the safe conduct of activities, which includes training and practice for proper use of climbing equipment. The elements of the climbing technique are studied and improved according to the developed curriculum. Duration up to 90 minutes.

Final part. Exercises for calming, relaxation and recovery of the body. Duration up to 10 minutes.

The content of the developed program is aimed at acquiring theoretical, practical knowledge and skills for climbing on artificial structures, as a sports-educational, training and entertainment tool to improve the physical and mental condition of boys and girls.

The program uses general developmental, preparatory and specialized exercises suitable for adolescent age. Climbing routes category goes from IVth to VIth, according to UIAA climbing grades. The classes are carried out with top-rope insurance, under the direct supervision of educational teachers. During the course, complete safety of the trainees is ensured. In the process we used individual and group approach.

1.3 Mathematical and statistical methods for data processing.

The obtained empirical results from the diagnostic procedures are processed mathematically and statistically with the software computer programs - *Microsoft Office Pack* and *SPSS Statistics v. 19*. We used the obtained statistical parameters for:

- *Alternative analysis* - to establish the percentage ratios of the studied indicators;
- *Variation analysis* - to study the distribution of variables (variability) and the homogeneity of the samples through statistical indicators: (Av) - arithmetic mean; (Sav) - standard deviation; (V) - coefficient of variation;
- *Comparative analysis* - to reveal the dynamics (growth) of achievements for each variable (test), for each sample and to prove the statistical significance of the differences found in the experimental and control groups. We mainly operated with Student's t-test and P (t) - an indicator of guarantee reliability (statistical significance) (according to Gigova and Damyanova, 2012).

1.4 Organization of the experimental research.

The entire process of dissertation development took place in three interrelated stages in the following sequence and implementation of the main activities:

I stage (II.2016 – X.2017) - Theoretical and methodological research and analysis of literary and documentary sources. Formulation of the problem. Development of research methodology (in theoretical and scientifically applied aspect), including: working hypothesis, subject, object and contingent of the research; purpose and tasks of the research; organization of the study.

II stage (IX.2017 – V.2018) - Design of a theoretical model of initial training in climbing an artificial climbing wall for boys and girls. Analysis of climbing training in physical education and sports classes. Design and implementation of the program for initial training in organized climbing classes for adolescent boys and girls.

III stage (XI.2018–2021) - Analysis of the results of scientifically applied research. Summarizing and writing the dissertation. Presentation of the work for internal and official protection.

The study was conducted with students from 119 high school "Academician Mikhail Arnaudov", Sofia. We presented the project and the survey at the end of the academic year 2015/2016. Within one month from the beginning of the next school year (2017/18), students were reminded of the idea of the project, and then enrolled 21 students aged 16-17, of whom 8 girls and 13 boys. They were divided into two subgroups (10 and 11 people) to take part in the first and second school periods, respectively. For the control group we organized 21 other students from the same classes. Parental consent was sought from the students' guardians, in the form of a declaration of consent, which ensures that all legal norms are met, in

view of the safe and regulated conduct of the elective discipline, in our case - climbing an artificial wall.

The diagnosis of the students from the control group was carried out in their regular classes in physical education and sports, respectively during the experiment, and between the first and second testing there is a time range of 4 weeks. For the experimental group, the first test was conducted in the physical education and sports class before the first indoor climbing class. For the second testing, an additional visit to the hall is scheduled after the end of the curriculum. On this visit we discussed the impressions and news for the students.

The classes were held in the climbing hall at the National Sports Academy. The free elective indoor climbing lessons for the first subgroup were held in the period November 2017 - January 2018, and with the second subgroup in March - April 2018 on Tuesdays and Thursdays, lasting 120 minutes, for the above mentioned periods.

CHAPTER THREE

Results analysis

3.1 Analysis of survey results.

In the form of a short presentation at the beginning of the class, we presented the project for extracurricular climbing activities to be synchronized with the regular curriculum of the participants. Out of all eight classes in 10th and 11th grade, 81 students took part in the survey. It aims to gather information about anthropometric indicators, as well as the attitudes of adolescents to physical education and sports classes in the compulsory secondary education. Their attitude towards nature was also measured by a short test in the second half of the questionnaire. The software used for data processing is *SPSS Statistics 19*, from which the *box-plot* charts are copied.

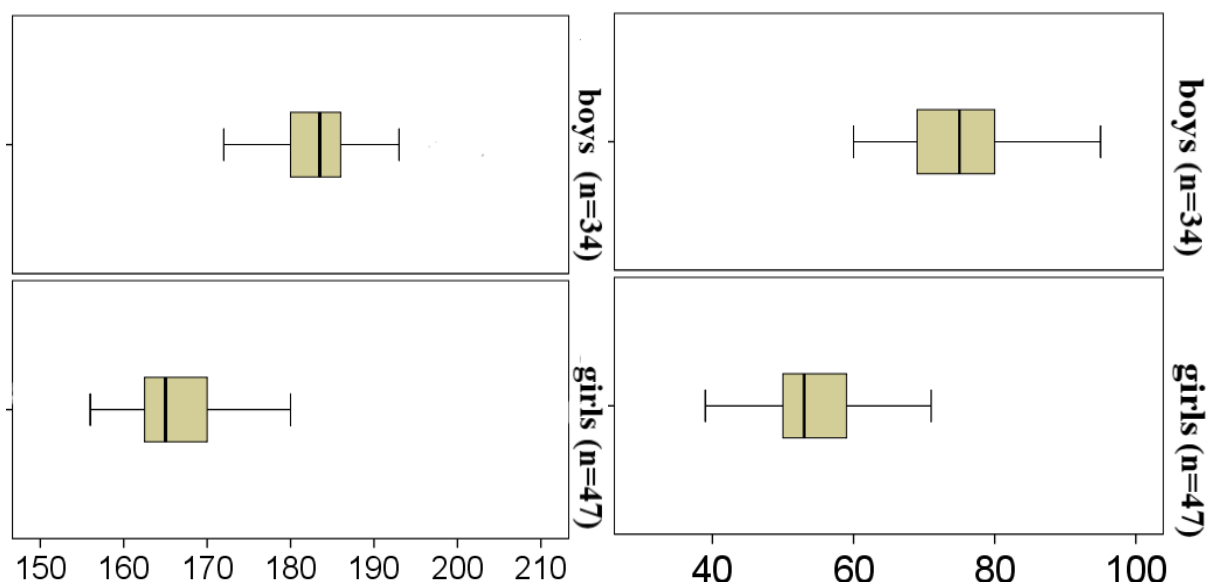


Figure 1. Height levels (cm.)

Figure 2. Weight levels (kg.)

Figure 1 shows data on the growth values of the results obtained in adolescents boys ($n = 34$) and girls ($n = 47$). For boys, we have a maximum score of 193 cm and a minimum score of 171 cm. The arithmetic mean value obtained is 183 cm, and most results are below this value, which can be seen in the graph. The average 50% of the data is in the range between 180 - 186 cm. For girls the maximum reported result for height is 180 cm, and the minimum is 156 cm. The arithmetic mean value is 165 cm. Unlike boys, here more than half are above this value. For girls, the average 50% of the answers are between 162 - 170 cm.

Figure 2 shows the collected data on the weight of students who participated in the survey. For boys, the maximum result is 95 kg, and the minimum is 60 kg. The arithmetic mean value obtained is 76 kg, with an average of 50% varying in the range of 70 - 80 kg. For girls, the maximum reported result is 72 kg and the minimum 39 kg. The reported average value is 54 kg, and the average 50% varies between 50 - 60 kg.

Using the summarized data from Figures 1 and 2, we calculate the mean values of the body mass index in adolescents and girls ($n = 81$). The index for boys is 22.7, and for girls 19.8. The obtained values are within the normal range, as for the girls the values are close to the lower limit of the column (min. 18.5 - max. 24.9) (ncpha.government.bg). The obtained results show that the studied students have the necessary level of physical fitness to be able to successfully participate in the experimental study, outside the perimeter of the school.

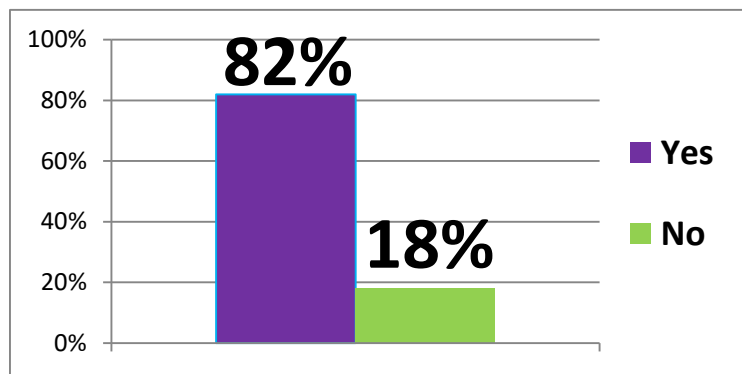


Figure 3. Results of question № 3 from the questionnaire:

"Are you interested in extracurricular activities conducted on a climbing wall?"

Figure 3 shows the interest of the respondents in extracurricular activities conducted on a climbing wall. Unlike the previous question, here the positive answers are 5% more, which shows interest in the idea. 82% answered "yes" and the remaining 18% have no interest in such sports activities.

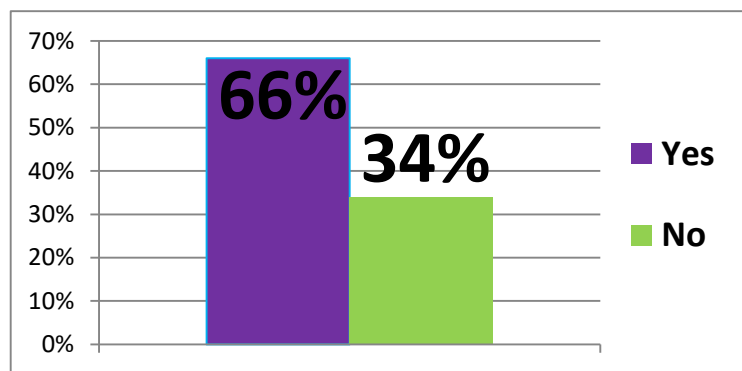


Figure 4. Results of question № 5 from the questionnaire:

"Would you take part in extracurricular classes in physical education and sports, held on a climbing wall?"

Figure 4 shows how much of them would actually be involved in extracurricular physical education and sports classes, in the form of initial indoor climbing training. 66% of the respondents have a positive attitude, and the remaining 34% have no interest in such.

3.2 Analysis of results from "Eurofit" test battery.

We are interested in how the results of all exercises included in the test battery "Eurofit" vary, ie. whether there are significant differences and in what direction the differences are. The results obtained by the control group showed a static position, not being statistically significant in the results obtained, and the differences between the first and second tests were insignificant. In order to better illustrate, the control group will be present in the subsequent graphs, and in the subsequent measurements, the differences will be sought only in the experimental group.

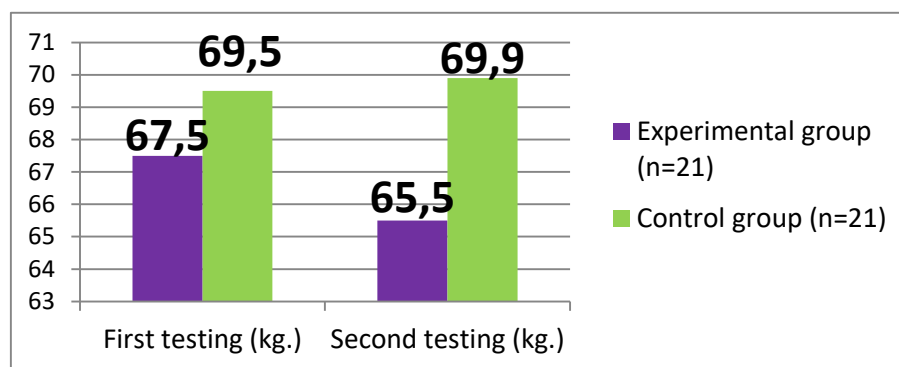


Figure 5. Mean values of the weight of the experimental and control group at the beginning and end of the study.

Figure 5 shows the data regarding the measured weight of the participants in the control and experimental group. We see that in the beginning the arithmetic mean values are 67.5 kg, respectively. for the experimental and 69.9 kg. for the control group. After a one-month course in the first, the average value decreases by 2 kg. at 65.5 kg. For the control, it does not differ significantly, having increased by 0.5 kg. at 69.9 kg.

	Mean	N	Std. Dev.	t-value	P=99,9 Or $\alpha=0,001$
Body mass index – First testing	21.75	21	2.75	2,75	0,012
Body mass index – Second testing	21.19	21	2.24		

Table 1. Comparison of mean values of body mass index of an experimental group, using Student's t-criteria.

Table 1 compares the values obtained at the beginning and end of the experiment for the experimental group. The first measurement shows an average body mass index of 21.75, with a standard deviation of 2.75. The second measurement showed a decrease in the value of by 0.56 to 21.19, with a standard deviation of 2.24. The calculated t-test is 2.75, with a significance level of $\alpha = 0.012$, i.e. with a small probability of error. Therefore, the changes that occurred between the two tests were statistically significant, and in view of the levels shown in the previous table, the changes were positive.

Concluding the data so far, we dare to say that while the results obtained in the control group are static, in the experimental group there are statistically significant positive changes. In order to provide more accurate evidence of the effect of our study, we move on to the analysis of the results of the “Eurofit” test battery.

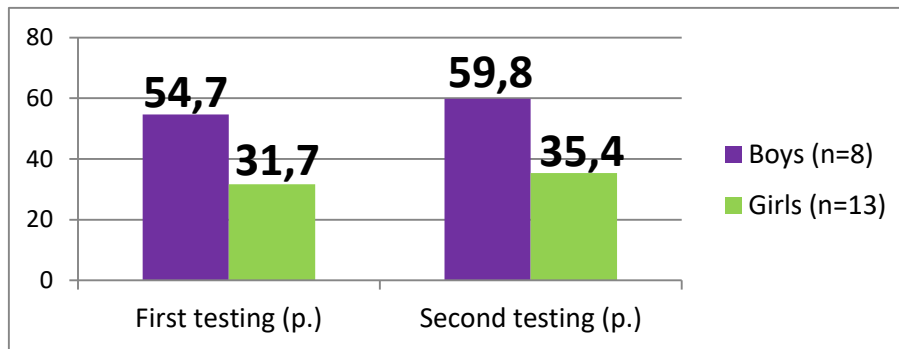


Figure 6. Mean values of the grip strength test, for the experimental group, considered by sex, for both tests.

For a more in-depth study, in connection with the expected changes in the grip strength and static height tests, we looked at the data obtained by gender. Figure 6 shows the data for boys who improved by 5.1 points, from an average of 54.7 points to 59.8 points, and for girls the initial data show 31.7 points, as in the second test they improved by 3.7 points to 35.4 points.

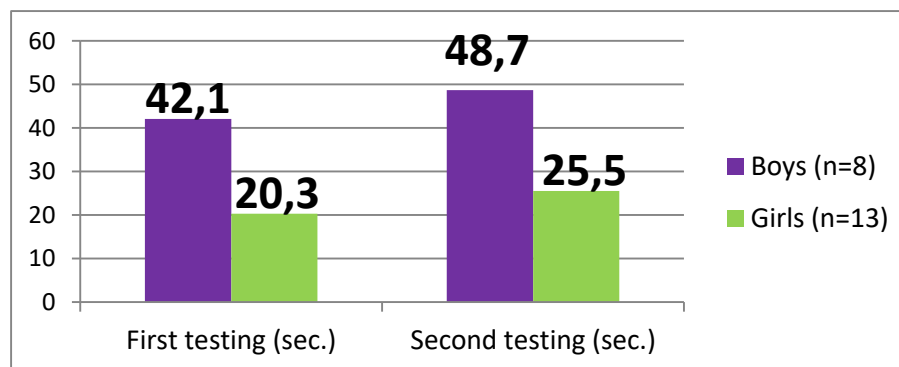


Figure 7. Mean values of the Static Height test, for the experimental group, considered by sex, for both tests.

The following figure 7 shows the same results, but with respect to the Static Height test, where the boys improved their score by 6.6 seconds from 42.1 seconds. at 48.7 sec. For girls here, the initial data show 20.3 seconds. arithmetic mean score improved by 5.2 sec. at 25.5 sec.

		Mean	N	Std. Dev.	t-value	P=99,9
Boys	„Hand grip strenght“ 1 test. (p.)	54.69	13	15.28	5,41	0
	„Hand grip strenght“ 2 test. (p.)	59.84	13	13.87		
	„Flexed arm hang“ 1 test. (sec.)	42.15	13	19.7	5,11	0
	„Flexed arm hang“ 2 test. (sec.)	48.69	13	15.95		
Girls	„Hand grip strenght“ 1 test. (p.)	31.75	8	7.25	3,45	0,01
	„Hand grip strenght“ 2 test. (p.)	35.38	8	6.95		
	„Flexed arm hang“ 1 test. (sec.)	20.25	8	10.44	5,27	0,01
	„Flexed arm hang“ 2 test. (sec.)	25.50	8	9.65		

Table 2. Comparison of mean values of the results, using Student's t-criteria, of the tests "Hand grip strenght" and "Flexed arm hang", divided by sex for the experimental group.

Table 2 presents the data from the two measurements for the tests "Hand grip strength" and "Flexed arm hang", divided by sex. We see that in the boys there is an improvement in the result, in both tests, as for the first we have an increase from 54.7 point, with a standard deviation of 15.3 points to 59.8, with a deviation of 13.9 points, the result is statistically significant, which is confirmed by the t-test (coefficient 5.41), with zero probability of error. Regarding the second test, the boys again improved the data, rising from 42 sec., with a standard deviation of 19.7 sec., to 48.7 sec., which difference is significant (odds 5.11), again with zero probability of error.

3.3 Result analysis from the test for "Stress resistance", of experimental group.

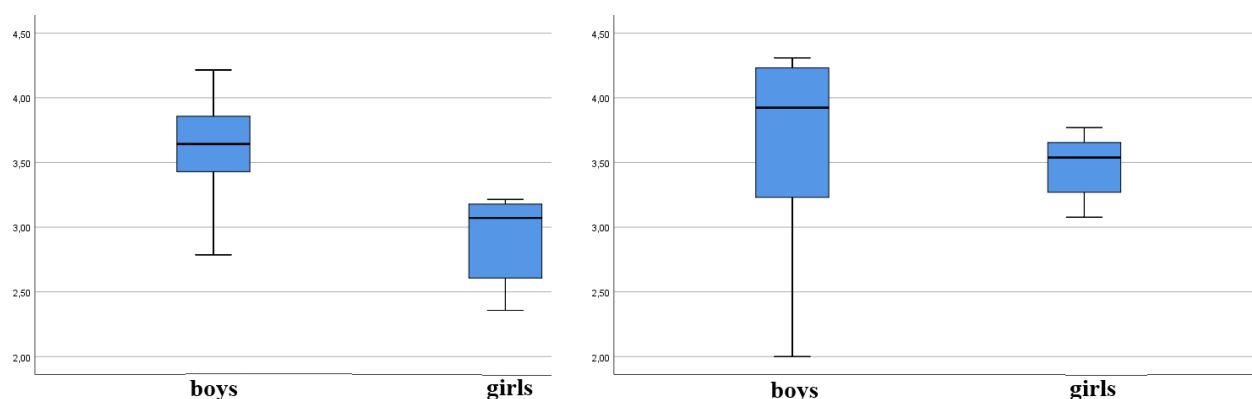


Figure 8. "Box-plot" diagram of the results of the test for "Stress resistance", between the first and second measurement for the experimental group, divided by sex.

Figure 8 shows the changes between the two measurements from the Stress Resistance test, divided by gender. In boys, there is an increase in the range of data, as they become more distracted. For girls, there is a significant positive shift in averages.

		Mean	N	Std. Dev.	t-value	P=99,9 Or $\alpha=0,001$
"Stress resistance" test	Boys - 1 st testing	3,57	13	0,44	0,33	0,74
	Boys - 2 nd testing	3,55	8	0,79		
	Girls - 1 st testing	2,91	13	0,34	-3,85	0,001
	Girls - 2 nd testing	3,47	8	0,24		

Table 3. Comparison of mean values of the "Stress Resistance" test of an experimental group, divided by gender, using Student's t-criteria.

Table 3 shows the significance of the differences in the data between the two measurements. In boys, the decrease in the mean value from 0.02 from 3.57 to 3.55 was not statistically significant. The T-test shows a value of 0.33, with a high probability of error - 0.74.

Unlike boys, in girls the changes are significant. An increase in the mean value of 0.56 from 2.91 to 3.47 with t-criteria -3.85, shows a statistically significant improvement in the value. We can say that these changes are also affected by extracurricular indoor climbing activities.

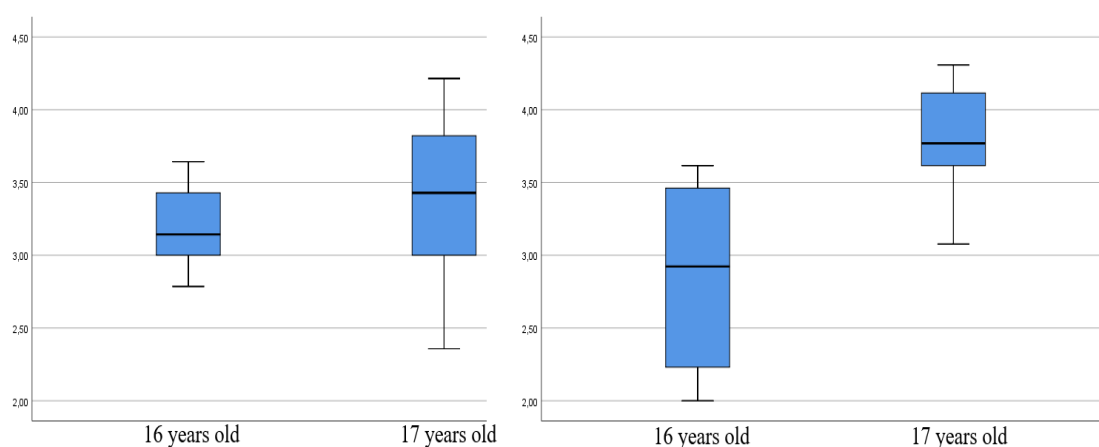


Figure 9. "Box-plot" diagram of the results of the test for "Stress resistance", between the first and second testing for the experimental group, divided by age.

Figure 9 shows the changes between the two measurements for the Stress Resistance test, separated by age. We see that the range has increased in 16-year-olds, and in 17-year-olds the average values of the participants in the experimental group have increased.

3.4 Analysis of the results of the test for "Self-efficiency", of experimental group..

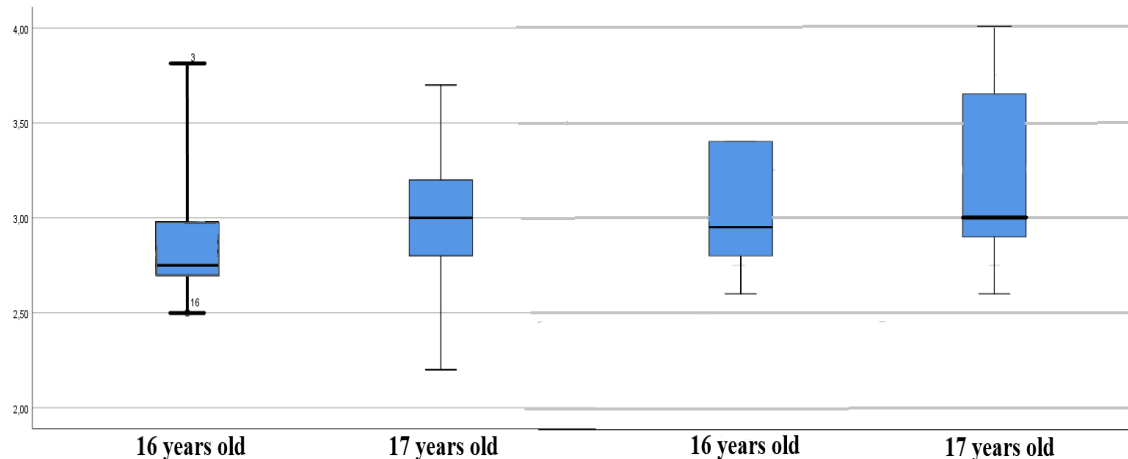


Figure 10. "Box-plot" diagram of the results of the test for "Self-efficiency", between the first and second measurement for the experimental group, divided by age.

Figure 10 shows a 'box-plot'" diagram illustrating the average results of the self-efficacy test considered in terms of age. The blue color shows the average 50% of the sample. At the age of 16, there is a decrease in the range of responses, as well as an increase in the average level. At the age of 17, a similar situation is observed, as well as an increase in the average values.

		Mean	N	Std. Dev.	t-value	P=99,9 Or $\alpha=0,001$
“Self- efficiency” test	Boys - 1 st testing	2,88	6	0,46	-0,80	0,46
	Boys - 2 nd testing	3,02	6	0,34		
	Girls - 1 st testing	2,96	15	0,39	-3,14	0,007
	Girls - 2 nd testing	3,21	15	0,43		

Table 4. Comparison of mean values of the “Self efficacy” test of experimental group, divided by age, using Student's t-criteria.

Table 4 presents the significance of the data obtained from the two measurements. At the age of 16 there is an increase in the result by 0.14, from 2.88 to 3.02. with coefficient. of the t-test is -0.8, with a high probability of error 0.46. This shows that despite the positive increase in the result, we can not consider it statistically significant. At 17 years old, I have a rise of 0.25, from 2.96 to 3.21. The obtained t-criteria here is -3.14, but due to the probability of error - 0.007, the positive increase here should not be considered as statistically significant.

3.5. Pedagogical observation of the specific climbing technique in the experimental group.

The specific technique of sport climbing includes different types of hand grips, as well as several basic types of steps aimed at vertical movement of the body. The combination of limb coherence helps to save physical effort during climbing, whether static or dynamic.

Sport climbing lacks a standard testing system, which is the reason why a normative system for assessing the state of the art has not been introduced. To determine the technical training of the subjects we used the expert assessment of the specialists dealing with the preparation of the experimental group: Nikolay Panayotov, Krasimir Radkov, Georgi Krachanov and Kristian Yotov. All tests to determine the climbing technique were performed in the realization of an achievement. For this purpose, we used a "Monitoring slip" related to the vertical meters traveled, the efficiency of the movements of the upper and lower limbs, as well as the total number of movements.

The goal of the pedagogues is the smooth conduct of the trainings under the expert program for initial climbing training for boys and girls. In parallel, each of them collects information concerning the observation sheet, and the results obtained by each coach are averaged for each student personally. The data obtained from all 4 points of the slip for the 8 extracurricular activities are averaged in the following table 5. There the number of movements is divided by the meters traveled, thus obtaining the efficiency multiplied by the average result of evaluating the effectiveness of upper and lower limbs.

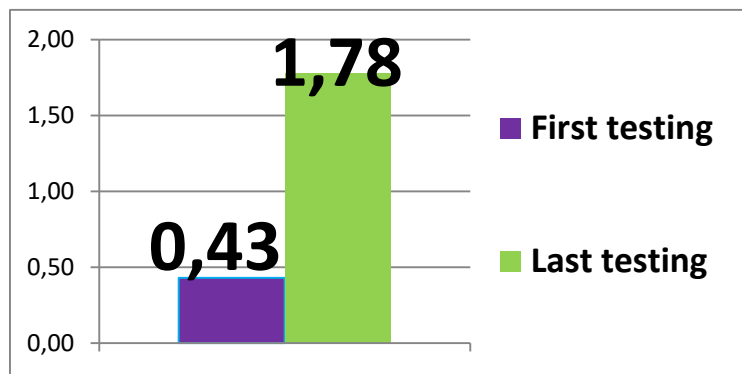


Figure 11. Comparison of the average values of the coefficients between the initial and final measurement.

Figure 11 shows the average values obtained from the initial and final study. We see that the coefficient obtained by dividing the vertical meters traveled by the number of movements. The score from the movement of the limbs is averaged and multiplied by the first coefficient. In our opinion, the big difference comes from the fact that almost all students are absolutely beginners in this sport. The initial training achieved the expected result, and under the guidance of sports educators, boys and girls were successfully introduced to this attractive sport.

	Mean	N	Std. Dev.	t-value	P=99,9 Or $\alpha=0,001$
Monitoring slip – First testing (N=21)	0,43	21	0,20	5,01	0,0001
Monitoring slip – Final testing (N=21)	1,78	21	1,35		

Table 5. Comparison of mean values from pedagogical observation between initial and final measurement for an experimental group, using Student's t-test.

Table 5 shows the significance of the difference between the initial and final measurement of our pedagogical observation using Student's t-test. The obtained initial mean value of 0.43, with a standard deviation of 0.20, increased by 1.35 to 1.78, with a standard deviation of 1.35. The obtained t-test is 5.01, with no probability of error - 0.0001. This value indicates that the increase is statistically significant.

From a professional pedagogical point of view, we can summarize that the conducted extracurricular activities with sport climbing, in parallel with the regular classes in physical education and sports, have contributed to the improvement of the levels of physical fitness and mental stability of the participating adolescent boys and girls. This is also confirmed by the statistically significant improvement with regard to all tests of the Eurofit battery, as the increases with regard to the “Handgrip Strength” and “Flexed arm hang” directly confirm the above statement. Analyzing the data in terms of tests related to self-efficacy and stress resistance, we see that there are significant positive changes in girls, while in adolescents there is no significant difference in the result. Also, the improvements in 17-year-olds in terms of self-efficacy are significant in contrast to those in 16-year-olds.

In conclusion of all the analyzes made so far, we can safely say that sport climbing helps the proper development of boys and girls, and it can be used as a means to increase the physical capacity and mental resilience of students.

CONCLUSIONS.

1. With regard to the legislation of the Republic of Bulgaria, in particular the Ministry of Education and Science, allows the smooth conduct of extracurricular classes in indoor climbing, in parallel with regular classes. We believe that due to the attractiveness of sports, it would be a good addition to the elective subjects in public and private school programs for physical education and sports.

2. The survey organized by us proved its usefulness in the selection of students from 10th and 11th grade for the experimental and control groups. We believe that in this way we guarantee the optimal useful effect of extracurricular indoor climbing classes.

3. The organization and conduct of the sports-pedagogical experiment were made without any difficulties, which shows the modern attitude of our educational system to the new sports disciplines, in particular sport climbing, which is part of the modern for our time extreme physical activities.

4. The data collected from the "Eurofit" test battery showed a statistically significant improvement in the average results of the experimental group, in all exercises included in it. Regarding the tests "Handgrip strength" and "Flexed arm hang", which correlate directly with sport climbing, we see an increase in average results, which was an expected result.

5. With regard to the data collected from the “Stress resistance” test, there is an increase in the mean values for the experimental group, but without statistical significance. Viewed by gender, however, we report a statistically significant improvement in the results for girls.

6. In the "Self-efficiency" test we also have an improvement in the average reported values, but without statistical significance. Here again, we report a significant improvement in the data obtained in girls, which, in contrast, is statistically significant.

RECOMMENDATIONS

1. The present study presents the practical application of sport climbing as a freely elective discipline in physical education and sports classes. The legal framework set by the Ministry of Education and Science allows for the smooth conduct of such extracurricular activities. The data from the study allow us to recommend the inclusion of sport climbing in the curriculum of secondary schools.

2. A big imprint on the development of sport climbing is its inclusion in the calendar of the Summer Olympic Games in Tokyo. We believe that the present moment is suitable for the promotion of this activity, which gives the student not only better levels of physical and mental resilience, but also skills that would help him in an emergency situation.

SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS

- The influence of climbing activities as a means of increasing physical capacity and mental resilience in boys and girls has been studied - the subjects of the study are students from the first high school stage - 10th grade and 11th grade from the second high school stage.
- An author's model and innovative program have been developed, which help to improve the physical capacity and mental resilience of adolescent boys and girls through climbing activities.
- "I-efficiency" and "Resistance to stress" in adolescents and girls included in the climbing program of 119 SU "Academician Mihail Arnaudov", Sofia were studied.
- An assessment of the specific climbing technique of the experimental group of boys and girls included in the program.

PUBLICATIONS RELATED TO THE TOPIC OF THE DISSERTATION

1. **Radkov, K.G.** (2019) Study of the interest in the classes of physical education and sports in 10th and 11th grade of high school, collection "Tourism and Sports".
2. **Radkov, K.G.** (2019) Climbing as an extracurricular activity in physical education and sports, collection "Tourism and Sports".
3. **Radkov, K.G.** (2019) Research of the attitudes of the students from 10th and 11th grade towards the classes in physical education and sports, collection "Tourism and sports".