

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ  
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ“**

**КАТЕДРА „ГИМНАСТИКА“**



**ВЕНЕТА НИКОЛАЕВА ХРИСТОВА**

**Тема:**

**Координационни способности и спортен подбор в  
спортната гимнастика (момичета)**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**Научен ръководител: проф. Б. Димитрова, доктор**

**2024г.**

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ  
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ“  
КАТЕДРА „ГИМНАСТИКА“**

**ВЕНЕТА НИКОЛАЕВА ХРИСТОВА**

**Координационни способности и спортен подбор в  
спортната гимнастика (момичета)**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**на дисертационен труд  
за присъждане на образователната и научна степен “Доктор” в област  
на висшето образование 7. „Здравеопазване и спорт“, професионално  
направление 7.6. „Спорт“, докторска програма  
„Теория и методология на спортната наука“**

**НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ:  
проф. Бонка Димитрова, доктор**

**СОФИЯ, 2024**

**Дисертационния труд съдържа 160 стандартни страници. Онагледен е с 57 таблици и 24 фигури и 2 приложения. Библиографията включва 149 литературни източника**

**Дисертационният труд е апробиран, обсъден и предложен за официална защита от катедра „Гимнастика“ при НСА „Васил Левски“.**

**Защитата на дисертационния труд ще се състои на 18.09.2024г. от 14 часа в зала А 3 на НСА „Васил Левски“**

## УВОД

Основните проблеми които днес вълнуват специалистите по спортна гимнастика са именно подбора, ранната спортна специализация, както и особеностите на техническа, физическа, психическа подготовка. Те са актуални през всеки етап от развитие на подготовката на един гимнастик.

Състоянието на спортната гимнастика в България последните години изисква задълбочен анализ и предприемането на научни обосновани действия за извеждане от незавидното място, което заема в световния елит. Необходим е нов подход за развитие на системата за подрастващите гимнастици, който да увеличи спортния резерв.

Затова и нашето изследване е насочено към актуална и важна тема, а именно подбора и връзката му с координационните способности в гимнастиката.

Важен аспект от спортния подбор в гимнастиката е предизвикателството свързано с прогнозирането на двигателните способности при децата. Подборът и определянето на тези способности е ключов за оптимизиране и усъвършенстване на тренировъчния процес, което може да влияе значително на успеха и развитието на младите гимнастици. Решаването на тези проблеми изисква фокусиран подход, тъй като добре разработена система за спортен подбор може да улесни установяването и развитие на подходящи таланти.



# **I. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР**

## **I. 1. Същност на подбора**

Спортният подбор е процес който обхваща различни фактори свързани с техническите, физическите и психологическите качества на спортиста. Целта на спортния подбор е да открие и предвиди двигателните способности на спортиста и да го насочи към подходящия спорт, където може да развие своя потенциал. В професионалния спорт подборът е от основно значение. Добре направената селекция в начален етап на подготовка гарантира постижение и развитие в дадената спортна дисциплина. Поради тази причина системата за спортен подбор е един от основните проблеми в теорията и методиката на спортната тренировка.

Нивото на развитието на физическите качества е свързан с процеса на формиране на основни двигателни умения при младите гимнастички (Смолевский, Гавердовский 1999; Гавердовский, 2002). Практиката на обучение показва, че гимнастичките с ниско ниво на специална физическа подготовка не могат лесно да овладеят основните гимнастически упражнения, в резултат на което изпитват определени трудности при изпълнение на състезателни комбинации, особено когато в тях са включени сложни упражнения.

Менхин (1989), отбелязва ловкостта, като комплексно качество, което трябва да бъдат разгледани още в началните етапи на подготовка на гимнастичките, които все още не са свързан със специализирано обучение и усъвършенстване. Също така отбелязва, че развиването на ловкостта е същността на развиването на способността за овладяване на сложни двигателни умения, т.е. нещо, което е тясно свързано със спецификата на гимнастиката и отразява нейната същност.

Търсейки определение на координационните способности специалистите по гимнастика ги характеризират, като оптималното

съчетаване на кинематични и динамични параметри на гимнастическите упражнения. Съвкупността на тези два периметъра създават най-добра предпоставка за дейността на координационните способности в този спорт (Хаджиев, Андонов, Добрев, 2011).

Според Dimitrova (2015), координационните способности имат важна роля в изграждането на гимнастичката. Авторът, разглеждайки различните компоненти отбелязва, че от особено значение в началния период от особено значение ще са способността за точност на движенията, ориентиране в пространството и равновесната устойчивост. В първите години от спортната подготовка те ще бъдат водещи в усвояването на двигателните навици и в развитието на компонентите на координацията като цяло. Изследвания в гимнастиката показват, че тези деца при които координацията на движенията е по-голяма имат и по-добро равновесие в статично положение (Петрова, Димитрова, Куртев, 2020). Авторите смятат, че при първоначалния подбор трябва да се проведат тестове за статична и динамична равновесна устойчивост, които биха помогнали за установяване нивото на компоненти на координационните способности и ще повишат възможностите за перспективно селектиране.

Според Назаренко (1991), способността за поддържане на равновесие на тялото се определя, като една от основните компоненти на координационни способности, чието развитие и усъвършенстване е необходимо през целия живот. Всички двигателни действия на децата (ходене, бягане, скачане и др.) са свързани с поддържането на стабилна позиция на тялото и на база на това автора разглежда 4 компонента на равновесието:

1. *Рационалното положение на тялото*- допринася за по-добър баланс;
2. *Поддържането на стабилна позиция на тялото* – свързано е с минимизиране на броя на степените на свобода.

3. *Дозирането и преразпределението на мускулното усилие* - трудността да се поддържа стабилна позиция на тялото след извършване на всяко движение.
4. *Нивото на пространствена ориентация* - за извършване на всякакви двигателни действия е необходимо определено ниво на пространствена ориентация - от елементарни естествени движения (задържане на всякаква поза, ходене, бягане) до технически сложни упражнения.

Следващия важен компонент от структурата на координацията е точност на възпроизвеждането на движението. Той се развива предимно чрез използването на общи подготвителни упражнения със систематично увеличаване на тяхната координационна сложност.

Най-сложният за овладяване компонент от структурата на координацията е точността на диференциране на силови, времеви и пространствени параметри. Този компонент е основен в правилното техническото изпълнение в гимнастиката. Според Хаджиев и колектив (2011), *„Всяко гимнастическо упражнение изисква строго дозирано усилие от страна на нервно-мускулния апарат на гимнастика. В случаите, когато дозировката на усилие е с малки отклонения от „идеалните“, са налице малки грешки в изпълнението, което от своя страна води до минимални наказания. В случаите, когато приложеното усилие значително се разминава с оптималното, може да се стигне до груби грешки и до неизпълнение на упражнението. Това обикновено води до падане от уреда прекъсване на съчетанието или незачитане на стойността на изпълненото упражнение. Всичко това е свързано с междумускулната координация, която отразява включването и изключването на различни мускулни групи по време на изпълнение.“* (Хаджиев и кол., 2011)

Поради сложността на спортната гимнастика, която се характеризира със високо техническо изпълнение на упражнения, при които тялото се

върти около една ос или няколко оси се изисква от гимнастичката добра пространствена ориентация. Този компонент от координацията е от основните показатели в гимнастиката. Поради нарастващата координационна сложност на изпълнение в този спорт и голямата си интензивност на състезателна дейност и тренировъчен процес се изисква необходимост от формиране на стабилни и надеждни технически умения. В тази връзка контролът и оценката на координационните способности на различните етапи от тренировъчния процес не само активира системата за спортен подбор, но и позволява още в начален етап да се видят онези водещи фактори, които ще доведат до високи спортни резултати (Николаева, 2006).

След проучване на спортния подбор в нашето изследване се насочваме към предложената структура на спортен подбор в Единната програма по спортна гимнастика (2019). Това ръководство се използва от всички гимнастически клубове в страната. В него многогодишната спортна подготовка на гимнастичките е разделена на различни етапи:

1. Начална подготовка
2. Основна подготовка
3. Спортно усъвършенстване
4. Спортно майсторство

Въз основа на проучената литература може да твърдим, че в практиката на спортния подбор в спортната гимнастика не се прилагат тестове за определяне нивото на координация и се разкриват следните противоречия:

1. Обективно съществуващата необходимост от усъвършенстване на системата за спортен подбор във всичките му етапи.
2. Липсата на критерии в тази система на показателите за развитие на координационни способности на младите спортисти.

След прегледа на научната литература, можем да заключим, че спортният подбор е първото от водещите звена в системата за дългосрочно

обучение на спортисти. Чрез него мога да се предвидят онези двигателни качества, които ще осигурят последващи успехи и крайните постижения в многогодишната спортна подготовка. Според нас установяването на нивото на координационните способности още в начален етап ще позволи на специалистите да насочат внимание си към тяхното развитие още в ранна възраст, което ще помогне за по-бързото и лесно усъвършенстване на специфични гимнастически упражнения в основната подготовка във възраст 7-9г. Също така ще позволи по-добра ефективност в разучаването на по-сложни координационни упражнения в следващия етап на подготовка, а именно спортното усъвършенстване. За това и нашето проучване е насочено към установяване на значимите компоненти от координацията в начален подбор във възраст 6-7г. и тяхното развиване в основния етап на подготовка във възраст 8-9г.

### ***Работна хипотеза***

Предполагаме, че изследването и въвеждането на тестове за координация значително ще подобри качеството и ефективността на системата за спортен подбор в спортната гимнастика. Разработването на тестовете за определяне нивото на координацията в различните етапи от развитието на гимнастиците ще оптимизира началния подбор и многогодишната спортна подготовка.

## **II. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

### **II.1. Цел и задачи на изследването**

Целта на изследването е оптимизиране на спортния подбор в начален и основен етап в спортната гимнастиката въз основа на показателите за развитие на координационните способности.

#### **Задачи на изследването**

1. Да се проучи мнението на специалисти по изследвания проблем.
2. Да се подберат тестове за определяне нивото на координационните способности на гимнастичките в начален етап и в многогодишен аспект.
3. Да се определи връзката на координационните способности и техническата подготовка.
4. Да се разработи методика за развиване на координационните способности в основната подготовка.
5. Да се апробира предложената от нас методика в практиката.
6. Да се изготви таблица за оценяване на координационните способности на гимнастичките в етап на начална и основна подготовка.

#### **Характеристика на изследването**

**Обект:** Системата за спортен подбор в спортната гимнастика

**Предмет:** Координационните способности и тяхното място в системата за спортна селекция.

**Контингент на изследването** са общо 65 деца. От тях са подбрани и включени в експеримента 50 гимнастички, като същите са разпределени в експериментална и контролна група по отделно за разглежданите възрасти (Таблица 1).

Таблица 1

## Контингент на изследването

Възрастова група	6-7години	8-9 години	Общо
Експериментална група	15	10	25
Контролна група	15	10	25
Общо	30	20	50

## II.2. Организация на изследването

Изследването се проведе в периода 01.02.2021г. до 01.06.2024г.

**В следните етапи:**

***Първи етап – 2021г.- 2022г.***

Проучване и анализ на литературните и документални източници по въпроса за системата на спортния подбор и координационните способности в гимнастиката. Изготвяне на работен план и подбор на методите за предстоящите изследвания. Провеждане на анкетно проучване. Изпълнение на утвърдения план за обучение на образователна и научна степен „доктор“.

***Втори етап – 2022г.- 2023г.***

Провеждане на основни научни изследвания. Разработване на примерни тестове за подбор на деца занимаващи се с гимнастика въз основата на показатели на координационните способности. Участие в научни семинари и конференции. Разработване на статии и доклади. Провеждане на педагогически експеримент за апробиране на предложената експериментална методика и анализ на резултатите.

***Трети етап- 2023г.-2024г.***

Окончателно завършване на научно-приложните изследвания и оформяне на дисертационния труд.

### **II.3. Методи на изследване**

За решаване на поставените задачи използвахме следните методи:

#### **а) Проучване и анализ на специализирана литература.**

Бяха проучени и анализирани 148 литературни източника свързани с изследвания от нас проблем.

#### **б) Анкетиране**

Този метод използвахме с цел да установим нагласата и мнението на специалисти за ефективността на системата за спортен подбор и мястото на двигателните координационни способности в клубовете по гимнастика

Анкетната карта се състои от осем въпроса. Изследването е проведено в Национална спортна база „Раковски“- гр. София с тренъори, съдии и състезатели от всички клубове в страната по време на Държавно лично отборно първенство за 2021г. Участието на специалистите в проучването е анонимно. В анкета има въпроси както са със предоставени отговори, така има и въпроси с предоставена възможност за формулиране на собствено мнение. Коректно са попълнени 65 анкети.

#### **в) Експертна оценка**

Техническото ниво на изследваните гимнастички определихме чрез експертна оценка. Съставихме съдийски колектив от 3 специалисти, които оценяват изпълнението на упражненията на отделните уреди. Упражненията по които са оценявани гимнастичките са подбрани основни технически умения по изисквания на Единната програма по спортна гимнастика - жени 2019г. за съответната възраст. На всеки гимнастическите уред се изпълняват 4 или 5 упражнения спрямо изискванията по Единната програма и се сформира средна оценка за дадения уред. Гимнастичките са оценявани по десетобалната точкова система по критерии за оценяване на настоящата Наредба на БФГ–2023г. Експертната оценка за нивото на



техническа подготовка на младите гимнастички се проведе в началото и в края на спортно-педагогически експеримент.

Използвахме също така и експертна оценка за определяне на техническото ниво в естествени условия на състезание. Обработени са получените оценки на 3 възрастови групи от протоколи на Държавно първенство, първи етап „Зона Запад“ София - м. Април, 2023г.

#### **г) Спортно-педагогическо тестиране**

За определяне изходното и крайното ниво на координационните способности и физическа подготовка се проведе спортно педагогическо тестиране. За целта приложихме тестове за физическа подготовка от Единната програма по спортна гимнастика – жени (2019) и използвахме подбрани тестове за координация включващи основните компоненти от нейната структура - статична равновесна устойчивост, способност за диференциране, точност за възпроизвеждане на движението и ориентиране в пространството.

#### **Описание на тестовете за определяне на нивото на развитие на координационните способности в спортната гимнастика**

##### ***Тестове за определяне нивото на статично равновесие***

##### **Тест 1 – Статично равновесие без визуален контрол (Фигура 1)**

Гимнастичката заема стоеж повдигнат свит крак, ръцете на хълбоци. При команда тя затваря очи и се стартира измерването. Хронометърът се изключва в момента на загуба на равновесие. Целта е тази поза да се запази възможно най-дълго. Измерва се с точност до 0,1 сек.



*Фигура 1. Статично равновесие*

## **Тест 2 – „Щъркел“ (Фигура 2)**

Гимнастичката е в стоеж с повдигнат свит крак, ръцете са на хълбоци. При готовност тя заема равновесен стоеж с повдигнат свит крак и хронометърът се стартира. Целта е тази поза да се запази възможно най-дълго. Хронометърът спира, когато петата на опорния крак докосне пода. Измерва се с точност до 0,1 сек.



*Фигура 2. Тест „Щъркел“*

## ***Тестове за определяне нивото на ориентиране в пространството***

### **Тест 3 – Модифициран тест на Макарова (1982) (Фигура 3)**

Гимнастичката изпълнява последователно 3 претъркаляния (кълбо) и обтегнат скок на  $360^\circ$ , продължава с равновесно ходене с ръце встрани по ниска греда и заема положение - равновесен стоеж за 7 секунди. Хронометърът стартира с първото движение. При нарушаване на

равновесието на гимнастичката, залитане или падане от гредата се дава наказателно време с една секунда. Времето за изпълнение се сумира с наказателното време и се отчита крайното време на теста в сек. Измерва се до точност 0.1сек



*Фигура 3. Ориентиране в пространството*

### ***Тестове за определяне нивото на способността за точност на ръцете***

#### **Тест 4 – Хвърляне на топка без визуален контрол (Фигура 4)**

Гимнастичката хвърля лека топка (за художествена гимнастика) с две ръце над глава възможно най-далеч. Следва изпълнение на три опита със затворени очи с цел достигане на 50% от постигнатия резултат. Отчита се най-доброто постижение спрямо изискването. Измерва се с точност до 0,5 см.



*Фигура 4. Хвърляне на топка без визуален контрол*

**Тест 5 – Способност за точност на движение на ръцете в страни - лява и дясна (Гониометър) (Фигура 5)**

Гониометърът се поставя на рамото на гимнастичката така, че да показва градуси, които са избрани произволно от тестиращия, опитното лице повдига ръката докато стигане до ограничителя. Задачата се изпълнява три пъти, след което ограничителя се отстранява и гимнастичката възпроизвежда движението. Резултатът е разликата между дадената позиция на ръката и възпроизведената (градуси).



Фигура 5. тест - Способност за точност на движението на ръцете в страни - лява и дясна

### ***Тестове за определяне нивото на възпроизвеждане на движението***

#### **Тест 6 – Способност за възпроизвеждане на движението (Фигура 6)**

Описание на теста за 6-7г.

От и.п. стоеж, 1 – подскок до разкрачен стоеж, ръце на хълбоци; 2 – подскок до и.п. ръце встрани; 3 – подскок до разкрачен стоеж, ръце горе; 4 – подскок до и.п.; Упражнението се показва еднократно на всяко дете поотделно, след което то трябва да го изпълни самостоятелно. При грешно изпълнение, упражнението се показва повторно и пак се изпълнява от детето. Отчита се изпълнението без грешка.



Фигура 6. Възпроизвеждане на движението за 5-7г.

Описание на теста за 8-9г.

От и.п. стоеж, 1 – стъпка встрани с ляв крак до разкراчен стоеж, повдигане на лява ръка напред, дясна горе; 2 – събиране на краката (десен крак до ляв) до стоеж с ръце встрани; 3 – стъпка с ляв крак до разкрачен стоеж, повдигане на дясна ръка напред, лява горе; 4 – събиране на краката до и.п. стоеж.



Фигура 7. Възпроизвеждане на движението за 8-9г.

Упражнението се показва еднократно на всяко дете поотделно, след което то трябва да го изпълни самостоятелно. При грешно изпълнение, упражнението се демонстрира повторно и пак се изпълнява от детето. Отчита се изпълнението без грешка. Този тест може да се направи и с подскок.

Представените на таблица 6 тестове използвахме, за да определим нивото на физическата подготовка на гимнастичките. Спазихме изискванията по Единната програма (2019) при снемането на тестовете.

#### **д) Спортно-педагогически експеримент.**

Направеното от нас изследване включва общо 50 състезатели разделени във възрастова група 6-7 годишните и 8-9 годишните (погледни таблица 1 по-горе).

През периода на заложената от нас методика КГ работеше по традиционната методика на треньора:

Брой тренировка в седмицата – 4 занимания и за двете възрасти, като момичета 6-7 г. продължителността е 2 ч., а за 8-9 г. продължителност на



заниманието е 2ч. и 30 мин. Тренировъчните занимания включва различните компоненти- разгръване, основна и заключителна част, характерни за този период на подготовка (Подготвителен). Съдържанието на тренировката е насочена изцяло към развиване и изучаване на упражнения за конкретната възраст и развиване на общи физически качества, без да включва целенасочено развиване на координацията.

Експерименталната група (ЕГ) работеше по предложената от нас методика. Момичетата на възраст 6-7 г. тренираха четири пъти седмично, като продължителността на едно занимания е 2 часа. В подготвителната част на две от тренировките ЕГ работеше по предложената от нас методика (15-20 мин). Момичетата във възраст 8-9г. тренираха четири пъти седмично, като продължителността на едно занимание е 2ч. и 30 мин. Също в подготвителната част на две от заниманията ЕГ работеше по предложената методика (15-20 мин). Продължителността на експеримента е от 10.2022 г. до 03.2023 г. (5 месеца). Методиката ни за развиване на координацията се състои от 6 гимнастически комплекса.

**Комплекси за специални подготвителни упражнения за съчетанието на момичета младша възраст на смесена успоредка**

- Комплекс за общо разгръване
- Комплекс за статично равновесие
- Комплекса за динамично равновесие
- Комплекса за равновесна устойчивост
- Комплекс за телодържание
- Комплекс за ориентиране в пространството

Основното средство в нашата методика са разнообразие от физически упражнения с повишена координационна сложност и съдържащи елементи на новост.

#### е) Математико-статистически методи

Получените данни са обработени със софтуерна програма за статистически анализ и обработка на данни SPSS Version 26. За обработка и анализ на данните са използвани следните математико-статистически методи (Гигова, 2009).

##### ☐ Вариационен анализ

За разкриване на средните нива ( $\bar{X}$ ) и характеризиране на разсейване и варирането на стойностите ( $S$  и  $V$ ), както и за проверка нормалността на разпределението на емпиричните данни ( $A_s$  и  $E_x$ ) при всяка от изследваните съвкупности.

##### ☐ Корелационен анализ

Корелационен анализ използвахме, за да установим зависимост между изследваните съвкупности и тяхната сила и посока.

В зависимост от естеството и броя на променливите величини, те могат да бъдат различни, но стойността им винаги е в границите от -1 до +1.

##### ☐ t-критерий на Стюдънт за независими и зависими извадки

За доказване или отхвърляне на нулевата хипотеза относно значимостта на разликите между средните нива на изследваните съвкупности при нормално разпределение. Изчислени са стойностите на t-критерий при зависими (изходни и крайни данни при едни и същи съвкупности) и независими (експериментална и контролна група) извадка.

### III. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

#### III.1. Анализ на анкетното проучване

В анализа от нашето анкетно проучване ще се спрем на най-значимия за нас въпрос, а именно какви тестове за координация използват тренъорите в своята практика. Информация за това получаваме от отговорите на въпрос (Фигура 8).



**Фигура 8. Въпрос № 6 „Какви тестове използвате за координация в начален подбор?“**

Този въпрос е с отворен отговор. Голяма част от специалистите не включват определени тестове 53%, друга част 22% прилагат тестове под формата на състезателни игри, а 13% използват видове осморки и разнопосочни кръгове с ръце. Едва 5-ма т.е. 8% използват упражнения за равновесна устойчивост, 3-ма (5%) са отговорили, че прилагат упражнения на батут.

След обработка на анкетните карти може да кажем, че специалистите определят координационните способности, като едно от най-важните двигателни качества в гимнастиката. Според нас въвеждането на тестове за координация в началния подбор и проследяване на тяхното развитие в



основната подготовка, би подпомогнало спортния подбор във всичките му етапи

### **III. 2. Анализ на зависимостта между координационните способности и техническата подготовка на гимнастичките**

В настоящия раздел анализираме характера на връзките и степените на зависимост между изследваните показатели на координационните способности и техническото ниво на гимнастичките в началото на експеримента. За целта прилагаме корелационен анализ и изчисляваме коефициента на обикновена линейна корелация на Пийърсън ( $r$ ).

**Таблица 2**

**Корелационен анализ на компонентите на координационните способности и техническото ниво при възраст 6-7 години**

Тестове		N	Прескок	Успоредка	Греда	Земна гимнастика
№	Описание					
1	Статично равновесие без визуален контрол	30	0,119	0,613*	0,628*	0,609*
2	Статично равновесие - „Щъркел“	30	0,007	0,361	0,330	0,404
3	Ориентиране в пространството	30	-0,347	-0,139	-0,465*	-0,519*
4	Точност на движението – Хвърляне на топка без визуален контрол	30	0,181	-0,105	-0,181	-0,276
5	Точност на ръцете – лява ръка	30	0,046	-0,173	-0,153	-0,283
5	Точност на ръцете – дясна ръка	30	0,019	-0,095	-0,067	-0,365
6	Възпроизвеждане на движението	30	-0,297	-0,1	0,04	0,202

След извършения анализ се вижда, че тест 1 - „Статично равновесие“ има *значителна* зависимост с уредите Успоредка -  $r=0,613^*$ , Греда -  $r=0,628^*$  и Земна гимнастика -  $r=0,609^*$ . Друг компонент на координацията се отличава с взаимовръзка с теста 3 - „Ориентиране в пространството“. Този тест има *значителна* зависимост с уреда Земна гимнастика -  $r=-0,519^*$  и

умерена зависимост в уреда Греда -  $r = 0,465$ . Тест 2, които дават информация за статичното равновесие на гимнастичките има умерена зависимост в почти всички уреди - корелацията е  $r = 0,300$ . Слаба зависимост се разкри и между другите компоненти за точност на движението - „Точно положението при движение на ръцете встрани“ и „Хвърляне на топка без визуален контрол“. Това може да се обясни с недобре развитата координация в тази възраст (Таблица 2)

**Таблица 3**

**Корелационен анализ на компонентите на координационните способности и техническото ниво при възраст 8-9 години**

Тестове		N	Прескок	Успоредка	Греда	Земна гимнастика
№	Описание					
1	Статично равновесие без визуален контрол	20	0,213	0,391	0,684*	0,438
2	Статично равновесие - „Щъркел“	20	0,502*	0,260	0,339	0,319
3	Ориентиране в пространството	20	-0,602*	0,007	-0,299	-0,557*
4	Точност на движението – Хвърляне на топка без визуален контрол	20	0,405	0,081	0,238	0,229
5	Точност на ръцете – лява ръка	20	-0,206	0,061	-0,245	0,062
5	Точност на ръцете – дясна ръка	20	-0,432	0,053	-0,088	-0,267
6	Възпроизвеждане на движението	20	0,001	0,038	0,042	-0,338

Търсейки зависимост при показателите на координация и техническата подготовка при по-голямата група 8-9 г., се разкриха няколко взаимовръзки. Тест 1 - „Статично равновесие“, има значителна зависимост с уреда Греда -  $r = 0,684^*$  и умерена с уреда Земна гимнастика -  $r = 0,438$  и Успоредка -  $r = 0,391$ . Следващия компонент „Ориентиране в пространството“ (тест 3) показва също значителна зависимост с уреда Прескок -  $r = -0,602^*$  и Земна гимнастика -  $r = -0,557^*$ . Още един компонента правят впечатление с умерена зависимост с техническото ниво на

гимнастичките, това е тест 2 за „Статично равновесие“ - с три от уреда в гимнастиката(Таблица 3)

В заключение на база на първоначалното изследване преди прилагане на нашия експеримент, може да кажем, че се потвърждава значението на координационните способности за бъдещото високо техническо ниво на подготовка при изследваните гимнастички. Компонентите които се отличават с значителна зависимост с техниката при първоначалното изследване са статичното равновесие и ориентиране в пространството.

### **III. 3. Анализ на резултатите от спортно-педагогическия експеримент**

#### **III. 3. 1. Значимост на разликите и установяване ефективността на експерименталната методика за физическа подготовка при 6-7 годишни гимнастички**

Началото на анализа на педагогическия експеримент е свързано с установяване на средните стойности и вариативност на изследваните признаци на физическите, техническите и координационни качества на изследваните момичета. Чрез него определяме нормалността на разпределението, еднородността на групите и разсейването на стойностите по изследваните показатели. След получените данни приложихме сравнителен анализ по t-критерий на Стюдънт за независими извадки, за да установявам дали имат статистически значими разлики една спрямо друга в началото и края на експеримента.

При сравнението на двете групи в началото на експеримента се установи, че няма статистически значима разлика между тях. На всички тестове за физическа подготовка разликата е под критичните стойности  $t_{emp}=2,05$  за такъв тип извадка.

При резултатите от изследваните средни стойности при t-критерий на Стюднът на двете групи се установи значимост на разликите при два от тестовите за физическа подготовка в края на експеримента.

### **III. 3. 2. Значимост на разликите и установяване ефективността на експерименталната методика за физическа подготовка при 8-9 годишни гимнастички**

На същия принцип, както при по-малките гимнастички приложихме тестове за физическа подготовка от Единната програма на БФГ (2019), които включват 8 показателя и дават информация за нивото на всички двигателни качества на гимнастичките на възраст 8-9 години.

Сравнявайки средните оценки от получените резултати на тестовите за физическа подготовка на гимнастичките във възраст 8-9 г. се вижда, че резултатите са доста близки (Таблица 16). Няма статистическа значима разлика в началото на експеримента.

След обобщение на статистическия анализа за физическа подготовка на ЕГ и КГ за двете възрастови групи – 6-7 и 8-9 години в началото и края на експеримента може да кажем, че всички са повишили своите физическите качества. Това може да се дължи на тяхната специализирана спортна подготовка приложена по време на експеримента.

### **III. 3. 3. Значимост на разликите и установяване ефективността на експерименталната методика за координационни способности при 6-7 годишни гимнастички**

В продължение на 6 месеца с ЕГ по предварително изработен план за работа е приложена методика насочена към повишаване нивото на координационни способности при двете възрастови групи (6-7 и 8-9г). В началото преди прилагане на нашата методика и в края след периода на експеримента са снети данни по шестте теста за координация на 50-те гимнастички включени в изследването.

За установяване на средните стойности и вариативност на изследваните признаци на координационни качества на изследваните момичета приложихме вариационен анализ. Той показва, че изчислените емпирични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес във всички тестове и при двете групи са под критичните стойности, което може да се приеме, че разпределението на променливите е нормално. За сравнение на средните стойности в групите приложихме t-критерий на Стюдънт за зависими и независими извадки с нормално разпределение.

При сравнението с t-критерий на Стюдънт за независими извадки на Таблица 4 в началото на експеримента се установи, че двете групи са с приблизително близки средни стойности и нямат статистически значима разлика между тях. При всички тестове за координация емпиричните стойности на t-критерий са под критичните 2,05 за такъв тип извадка. Единствено тест 5 има значима разлика  $t_{emp} = 2.81$ .

Таблица 4

**Значимост на разликите между средните нива на изследваните признаци относно координационните способности при ЕГ и КГ в началото на експеримента при 6-7 години**

	Експериментална			Контролна		Разлика	Статистическа значимост	
	n	X <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	d	t emp	sig
Тест 1	15	13.26	6.02	9.73	3.94	-3,53	1.980	0.068
Тест 2	15	5,77	2.54	4.96	2.00	-0.81	0.963	0.344
Тест 3	15	24.23	3,91	23.48	2,56	-0.75	0.622	0.539
Тест 4	15	24.67	14.07	25.00	10,85	0.33	-0.073	0.943
Тест 5л.р	15	90	7,74	99.27	10,15	7	2.811	0.009
Тест 5 д.р	15	92.47	7.93	97.53	10,23	4,80	1.589	0.123
Тест 6	15	4.73	1.33	3.67	1.799	-1.06	1.844	0.076

Критични стойности за temp = 2,05 при  $\alpha = 0,05$

Като обобщение на Таблица 5 може да се каже, че резултатите на ЕГ са се повиши значително във всички компоненти в сравнение с тези на контролната. При 4 от 6 теста разликата между двете групи е статистически значима. Стойностите на t-критерий са над критичните – 2.05 при този тип извадки. Това са тестовете които дават информация за равновесната устойчивост и точност за възпроизвеждане на движението. Тези качества се определят от възможността за запазване на равновесие (статично и динамично), двигателната памет и характеризират способността или неспособността на гимнастичката бързо да овладее нови двигателни действия. Като заключение от статистическата обработка на данни може да кажем, че предложената от нас методика значително е повлияла за подобряване на координационните способности.

Таблица 5

**Значимост на разликите между средните нива на изследваните признаци относно координационните способности при ЕГ и КГ в края на експеримента при 6-7 години**

	Експериментална			Контролна		Разлика	Статистическа значимост	
	n	X <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	d	t emp	sig
Тест 1	15	20.00	11,85	12,39	6,54	-7.61	2,17	0.038
Тест 2	15	7,87	3,52	5,09	3,33	-2.78	2,21	0.035
Тест 3	15	21.87	2,19	22.27	1,91	0.4	-0.53	0.595
Тест 4	15	22.33	13.74	30.33	14.07	8	-1.57	0.126
Тест 5л.р.	15	97.27	6,20	91.47	6,92	-5.8	2,41	0.022
Тест 5д.р.	15	98.33	5,21	93.33	5,77	-5	2,48	0.019
Тест 6	15	2,67	0.81	2,87	1,68	0.2	0.41	0.683

Критични стойности за temp = 2,05 при  $\alpha = 0,05$

### **III. 3. 4. Значимост на разликите и установяване ефективността на експерименталната методика за координационни способности при 8-9 годишни гимнастички**

За установяване текущото състояние и проверка на нормално разпределение при двете групи по отношение на координационните качества на изследваните гимнастички във възраст 8-9г., за приложихме вариационен анализ. За тази цел извършихме сравняване на средните стойности по показателите, постигнати от всички участници в експеримента.

За сравнение на средните стойности и прираста на извадките в групите в края на експеримента приложихме t-критерий на Стюдънт за независими извадки.

Таблица 6

**Значимост на разликите между средните нива на изследваните признаци относно координационните способности при ЕГ и КГ в началото на експеримента при 8-9 години**

	Експериментална			Контролна		Разлика	Статистическа значимост	
	n	X <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	d	t emp	sig
Тест1	10	20,61	9,48	14,7	9,92	-5,91	1,36	0,19
Тест2	10	8,842	3,35	6,5	2,2	-2,34	1,84	0,08
Тест3	10	21	2,32	21,06	2,32	0,06	-0,05	0,95
Тест4	10	22	11,1	25	13,33	3	-0,54	0,59
Тест5 л.р.	10	98,4	10,8	101,9	8,8	3,5	-0,79	0,43
Тест5 д.р.	10	96,8	10,7	100,7	8,04	3,9	-0,92	0,36
Тест6	10	3,4	1,57	3,1	0,87	-0,3	0,52	0,60

Критични стойности за temp = 2,10 при  $\alpha = 0,05$

По отношение на показателите за координация, сравнявайки нивата на изследваните съвкупности (8-9 годишни) преди експеримента и двете групи показват близки средни стойности на получените резултати и няма статистическа значима разлика. Всички тестове за координация са под критичните стойности –  $t_{emp}$  -2,10 за такъв тип извадка (Таблица 6).

Таблица 7

**Значимост на разликите между средните нива на изследваните признаци относно координационните способности при ЕГ и КГ в края на експеримента при 8-9 години**

	Експериментална			Контролна			Разлика	Статистическа значимост	
	n	X <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	n	X <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	d	t emp	sig
Тест1	10	40,78	21,59	10	19,34	16,96	21,4	2,47	0.024
Тест2	10	20,62	10,16	10	11,32	8,49	-9,3	2,1	0.05
Тест3	10	19,42	2,12	10	23,19	3,01	3,77	-3,23	0.00
Тест4	10	24,5	10,39	10	19	9,36	-5,5	1,24	0.23
Тест5 л.р.	10	96,1	5,7	10	94,6	2,75	-1,5	0,74	0,46
Тест5 д.р.	10	97,6	4,71	10	96,3	4,94	-1,3	0,60	0,55
Тест6	10	2,2	0,63	10	2,2	0,91	0	0,00	1

Критични стойности за temp = 2,10 при  $\alpha = 0,05$



В Таблица 7 сравняваме средните стойности на изследваните показатели, постигнати в края на експеримента от 8-9 годишните гимнастички на ЕГ и КГ. За разлика от първото тестиране, при което нямат статистическа значима разлика и всички тестове за координация са под критичните стойности, сега забелязваме, че при първите 3 теста са постигнати по-добри средни резултати и стойностите са над критичните  $t_{emp} - 2,10$  за такъв тип извадка. Анализът дава основание да твърдим, че под въздействието на експерименталната тренировъчна програма гимнастичките от ЕГ значимо са повишили нивото на два от компонентите на координацията - тест 3 - „Ориентиране в пространството“ и тест 1 и 2 - „Статичното равновесие“. По останалите 4 теста също са има повишение на средните стойности, но няма статистическа достоверна разлика. Показателите на  $t_{emp} - 2,10$  за този тип извадка варират между 0,1 и 1,24 и приемаме за вярна  $H_0$ , според която между средните нива, постигнати от двете групи по съответните показатели, няма статистически значима разлика в края на експеримента. Това са тестовете които дават информация за точност на движението. Те са свързани със способност за точно регулиране на пространствените, времевите и динамичните параметри на движението, което е много важното в този спорт.

За повишаване нивото на тези компоненти и постигане на по-високи средни резултати, може предложената от нас тренировъчна методика да се промени или удължи като времетраене.

### **III.3. 5. Значимост на разликите и установяване ефективността на експерименталната методика за техническа подготовка при 6-7 годишни гимнастички**

В началото и в края на експеримента направихме тестиране по показатели за техническата подготовка на 6-7 годишните гимнастички, участвали в нашия експеримент. На база на получените резултати за изпълнение на всяко упражнение на четирите уреда сформирахме средна оценка. За установяване на статистически значими разлики една спрямо друга, направихме сравнителен анализ с t-критерия на Стюдънт за независими извадки с данните от първото и второ измерване.

След анализа на t-критерий на Стюдънт за независими извадки по показателите на техническата подготовка в началото на спортно-педагогически експеримент, може да обобщим, че групите нямат статистическа значима разлика - всичките стойности са под критичните стойности на  $t_{emp} = 2,15$

Сравнявайки резултатите на двете групи в края на експеримента с t-критерия на Стюдънт за независими извадки може да обобщим, че и двете групи са станали по-хомогенни и са подобрили своите резултати свързани с техническото ниво на изпълнение на отделните уреди за изследвания период.

### **III.3. 6. Значимост на разликите и установяване ефективността на експерименталната методика за техническа подготовка при 8-9 годишни гимнастички**

Изчислените емпирични стойности на коефициентите на асиметрия (As) и ексцес (Ex) във всички тестове са под критичните стойности при обем на извадката с  $n=10$ . Тогава показва, че разпределението на променливите е нормално и приложихме сравнителен анализ по t-критерия на Стюдънт за независими извадки, за да установявам дали имат статистически значими разлики една спрямо друга в началото на експеримента.

Сравнявайки техническото ниво на двете групи в началото на експеримента се установи, че нямат значима статистическа разлика между тях. Разликата между средните стойности на отделените уреди е малка.

Сравнявайки стойностите от техническата подготовка в края на експеримента се установи, че и двете групи са подобрили своите показатели. Това, според нас, се дължи на стандартната методика по която са работили изследваните лица, но няма статистически значима разлика между тях. Стойностите са под критичните за такъв тип извадка.

### **III.3. 7. Анализ на зависимостта между координационните способности и техническата подготовка на гимнастичките в края на експеримента**

За установяване на взаимовръзка и влиянието на координационните способности с техническото ниво на гимнастичките приложихме корелационен анализ. Оценихме техническата подготовка чрез експертна оценка в естествените условия на състезание – Държавно първенство - първи етап, „Зона Запад“, София през м. април, 2023 г. Използвахме данните на 44 момичета от Държавните протоколи на общо 3 възрастови групи (7, 8 и 9 години).

На Таблица 8 са представени корелационните коефициенти на координационните способности и техническото ниво на гимнастичките във възраст „Деца“ (7 г.). Статистически значимите коефициенти са означени със звездичка (\*).

Таблица 8

**Корелационен анализ на компонентите на координационните способности и  
техническото ниво - 7 години**

Тестове		N	Прескок	Успоредка	Греда	Земна гимнастика	Многобой
№	Описание						
1	Статично равновесие без визуален контрол	17	<b>0.425</b>	<b>0.486*</b>	<b>0.520*</b>	<b>0.549*</b>	<b>0.567*</b>
2	Статично равновесие - „Щъркел“	17	<b>0.499*</b>	<b>0.330</b>	<b>0.432</b>	<b>0.502*</b>	<b>0.488*</b>
3	Ориентиране в пространството	17	-0.322	-0.124	-0.106	-0.057	-0.158
4	Точност на движението – Хвърляне на топка без визуален контрол	17	<b>0.362</b>	0.253	<b>0.503*</b>	<b>0.487*</b>	<b>0.444</b>
5	Точност на ръцете – лява ръка	17	<b>-0.331</b>	-0.195	0.021	0.255	0.083
5	Точност на ръцете – дясна ръка	17	0.089	<b>0.338</b>	<b>0.306</b>	<b>0.384</b>	<b>0.335</b>
6	Възпроизвеждане на движението	17	<b>0.347</b>	0.249	<b>0.486*</b>	<b>0.442</b>	<b>0.424</b>

Търсейки зависимост между отделните уреди и нивото на компонентите на координационните способности на гимнастичките, такава се разкри за тест 1- „Статично равновесие“. Този компонент има *значителна* зависимост с Земна гимнастика -  $r = 0.549^*$ , Греда -  $r = 0.520^*$  и многобой -  $r = 0.567^*$ , а с другите два уреда имат *умерена* зависимост – Прескок -  $r = 0.425$  и Успоредка -  $r = 0.486$ . При следващият компонент от координацията, представен чрез тест 2 - „Щъркел“, наблюдаваме *умерена* зависимост с техническото изпълнение на упражненията при всички гимнастически уреди.

От изложените резултати, прави впечатление тест 4 - „Хвърляне на топка без визуален контрол“, който показва *значителна* зависимост с уреда Греда -  $r = 0.503$  и *умерена* зависимост с уреда Земна гимнастика -  $r = 0.487$ . Следващите два компонента тест 5 - „Способност за точност на положението при движение на ръцете встрани – лява и дясна

(градуси)“ и тест 6 - „Възпроизвеждане на движенията“ имат умерена зависимост с техническото ниво на гимнастичките с всички уреди.

Анализа на резултатите при 7 годишните гимнастички показва, че всички от избраните компоненти на координацията имат зависимост с техниката на изпълнение. Това може да се обясни с факта, че са част от едно цяло, а именно координационните способности.

Таблица 9

**Корелационен анализ на компонентите на координационните способности  
и техническото ниво – 8 години**

Тестове		N	Прескок	Успоредка	Греда	Земна гимнастика	Многобой
№	Описание						
1	Статично равновесие без визуален контрол	13	0,489	0.689**	0,322	0.596*	0.593*
2	Статично равновесие - „Щъркел“	13	0,031	0,497	0,373	0,535	0,457
3	Ориентиране в пространството	13	-0,245	-0,05	-0,16	-0,034	-0,05
4	Точност на движението – Хвърляне на топка без визуален контрол	13	-0,058	-0,311	-0,400	-0,400	-0,351
5	Точност на ръцете – лява ръка	13	-0,009	-0,138	-0,090	-0,053	-0,084
5	Точност на ръцете – дясна ръка	13	0,156	0,048	0,353	0,162	0,211
6	Възпроизвеждане на движението	13	0,490	0,326	0,156	0,257	0,321

На Таблица 9, търсейки зависимост между показатели на 8 г. момичета, се разкриват *значителна* зависимост отново с тест 1- „Статично равновесие“ с Успоредка -  $r = 0,689^*$  и Земна гимнастика -  $r = 0.596^*$  и съответно с гимнастическия Многобой -  $r = 0.593^*$ . По същия начин, тест 2 - „Щъркел“, сочи *значителна* зависимост с Земна гимнастика-  $r = 0.535^*$  и *умерена* зависимост с останалите уреди. Другите компоненти от структурата също показват *умерена* зависимост с отделните уреди на гимнастичките.

В тази възраст – 8 год., анализът отново разкрива *значителна* зависимост връзката на показателите за координационните способности с техническото изпълнение на гимнастичките.

Таблица 10

**Корелационен анализ на компонентите на координационните способности и техническото ниво - 9 години**

Тестове		N	Прескок	Успоредка	Греда	Земна гимнастика	Многобой
№	Описание						
1	Статично равновесие без визуален контрол	14	0,521*	0,407	0,556*	0,680**	0,566*
2	Статично равновесие „Щъркел“	14	0,480*	0,308	0,286	0,575*	0,425
3	Ориентиране в пространството	14	-0,311	-0,506*	-0,525*	-0,767**	-0,585*
4	Точност на движението – Хвърляне на топка без визуален контрол	14	-0,280	-0,236	-0,390	-0,044	-0,254
5	Точност на ръцете – лява ръка	14	0,194	0,030	0,006	0,058	0,062
5	Точност на ръцете – дясна ръка	14	0,152	-0,252	-0,110	-0,084	-0,126
6	Възпроизвеждане на движението	14	-0,193	-0,116	-0,28	-0,431	-0,257

Резултати от корелационния анализ на компонентите на координационните способности и техническото ниво при 9 годишни гимнастички е представен на Таблица 10. Същият разкрива *значителна* зависимост с тест 1 и тест 2 (компонента- Статично равновесие) със всички уред. При тази възраст прави впечатление тест 3 - „Ориентиране в пространството“, при който се наблюдава *голяма зависимост* с Земна гимнастика -  $r = -0.767$  и *значителна* зависимост с уредите Успоредка и Греда между  $r = 0.5$  и  $r = 0.7$ . Вижда се, че останалите три теста има зависимост, но доста по-слаба в сравнение с резултатите на другите две възрасти изследвани по-горе. Това са компонентите даващи информация за точност на движенията, които в тази възраст 7-9 год. се

характеризират с нестабилност на параметрите на мускулно усилие и скорост.

След направения анализ на изследваните връзки и степените на зависимост между изследваните показатели за координация и техническа подготовка в края на изследването може да обобщим, че избраните компоненти имат *значителна* зависимост с техническата подготовка. Тази пряка връзка между тях потвърждава, че колко по-висока е оценката на координационните способности на гимнастичката толкова по-високо ще бъде нейното техническо ниво. Това показва необходимостта от определяне на нивото на координация в този спорт. Изследването убедило ни насочва към необходимостта на прилагане на тези компоненти, които трябва да намерят място в системата за начален подбор в гимнастиката. Разработването на тестовете за определяне нивото на координацията в различните етапи от развитието на един гимнастик ще оптимизира и многогодишната спортна подготовка.

### **III.3. 8. Примерна таблица за оценяване на координационните способности на гимнастичките в етап на начална подготовка**

След обработка на анализа и установяване на значимостта на компоненти на координацията с техническите способности, може да кажем, че е необходимо още в ранна възраст да се определи тяхното ниво. За това предлагаме таблица за оценяване на координационните способности в системата за начален и основен етап на подготовка, на база на получените данни на всички изследвани гимнастички с помощта на използваните по-горе математико – статистически методи. Според нас това е ще помогне за разчуване на нови и по-сложни гимнастически упражнения в следващия етап на подготовка, спортното усъвършенстване.

Прилагането на тези тестове, ще даде възможност на треньора да добие представа за състоянието на изследваните показатели на малките гимнастички, както и да предвиди или да се насочи към тяхното развиване още в ранна възраст. Тази информация на изследваните признаци ще позволи ускорен процес на обучение и ще помогне на гимнастичката да усъвършенства уменията си по-бързо. Установеният положителен ефект от нашата тренировъчна методика би допринесла за развиване на значимите координационни компоненти в гимнастиката.

Представена е *Таблица за оценяване на координационните способности* за възрастите, които сме използвали в нашия експеримент. На база на получените резултати от анализа за зависимостта между координационните способности и техническата подготовка избрахме компонентите с най-голяма зависимост между тях.

Предлаганата тестова батерия в различните възрасти дава възможност за оценяване на статично равновесие, ориентиране в пространството и точност за възпроизвеждане на движението, след предварително записване на резултатите.



Таблица 11

Таблица за оценяване на координационните способности за 6-9г.

Точки	Тестове за координация									Оценка
	Тест 1 - Статично равновесие (сек)			Тест 2 - Щъркел (сек)			Тест 3- Ориентиране в пространството (сек)			
	6-7г.	8г.	9г.	6-7г.	8г.	9г.	6-7г.	8г.	9г.	
50г.	Над 41	Над 48	Над 60	Над 22	Над 28	Над 34	Под 19	Под 17	под 15	Отличена
45г.	36,9	43,2	54	19,8	25,2	30,6	20	18,4	16	
40г.	32,8	38,4	48	17,6	22,4	27,2	21	19	17	
35г.	28,7	33,6	42	15,4	19,6	23,8	22	20	18	Много добра
30г.	24,6	28,8	36	13,2	16,8	20,4	23	20,9	19	
25г.	20,5	24,4	30	11	14	17	24	21,8	20	Добра
20г.	16,4	19,6	24	8,8	11,2	13,6	25	22,5	21	
15г.	12,3	14,8	18	6,6	8,4	10,2	26	23	22	Средна
10г.	8,2	10	12	4,4	5,6	6,8	27	24	23	
5г.	4,1	5,2	6	2,2	2,8	3,4	28	25,9	24	Слаба
0г.	0	0	0	0	0	0	Над 29	Над 26	Над 25	

На Таблица 11, е предложена 50-точкова система за оценяване на компонентите на координацията. Скалата за оценяване е разделена на по- малки интервали, всеки от които дава оценката на получения резултат. Стойността която е отбелязана за максималния брой точки на таблицата за съответната възраст е най-добрия резултат получен при

спортно педагогическото тестиране на гимнастичките по време на нашия експеримента.

На Таблица 12 е предложена система за оценяване на компонента възпроизвеждане на движението. Тя е по 6-тобалната система съответно разделена на оценки спрямо това, от кой опит дете е възпроизвело упражнението.

*Таблица 12*

*Таблица за оценяване на възпроизвеждане на движението*

<b>Точки</b>	<b>За възраст 6-7 г.</b>	<b>За възраст 8-9 г.</b>
<b>Отличен</b>	От 1 опит	От 1 опит
<b>Много Добър</b>	От 2-3 опит	От 2 опит
<b>Добър</b>	От 4 опит	От 3-4 опит
<b>Слаб</b>	Над 5 опит	Над 5 опит

Предложените таблици за оценка на координацията според нас ще подпомогне системата за спортен подбор и ще улеснят процеса на начална основна подготовка.

## **IV. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ**

В края на нашето изследване и на база на анализа можем да направим следните изводи:

1. Установихме, че специалистите по гимнастика не използват конкретни тестове за определяне нивото на координация при начален подбор и в многогодишен аспект.
2. Определихме значимите компоненти от координацията за начален и основен етап от подготовката в спортната гимнастика (статично равновесие, ориентиране в пространството и възпроизвеждане на движението).
3. Предложената от нас и апробирана в практиката методика за развитие на координационните способности в начален и основен етап от подготовката оказва положителен ефект върху развитието на отделните компоненти.
4. Изготвихме таблици за оценка на установените като значими от нас компоненти на координационните способности в изследваните възрасти.

### **Препоръки**

С цел оптимизиране на спортната подготовка и спортния подбор в гимнастиката правим следните препоръки.

1. Препоръчваме да се използват предложените от нас тестове за определяне нивото на координационните способности в начален и основен етап и приложената таблица за оценка.
2. Да се използва апробираната ни методика насочена към подобряване на нивото на координационните способности във всяка тренировка.

## НАУЧНИ ПРИНОСИ

1. Определени са значимите компоненти от структурата на координационните способности в начален и основен етап на подготовка в спортната гимнастика
2. Създадена е и апробирана методика за развиване на координацията в начален и основен етап на подготовка.
3. Изготвена е нормативна таблица за оценка на установените като значими от нас компоненти на координационните способности в изследваните възрасти.
4. Предоставена е връзка с дисертационния труд и спортната практиката, чрез уеб сайт – Платформа за обучение на Катедра „Гимнастика“ към НСА „Васил Левски“. Където разработената методика и подбраните тестове за определяне нивото на координация са достъпни за приложение в практиката.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯТ ТРУД

1. **Христова, Венета.** Координационни способности и подбор в гимнастиката (анкетно проучване), *Годишник на Национална спортна академия „Васил Левски“*(София)- София: НСА ПРЕС, 2021г. с.147-155
2. **Христова, Венета.** Методика за развиване на координационните способности в начален етап на подготовка в спортната гимнастика-момичета, *Годишник на Национална спортна академия „Васил Левски“*(София)- София: НСА ПРЕС, 2023г. с.179-189



Венета Николаева Христова - родена на 26.06.1988г. в град София. През 2006г. Завършва средното си образование в 47 СУ „Христо Г. Данов“. През 2010г. завършва НСА “Васил Левски” София, ОКС Бакалавър със специалност – Треньор по спортна гимнастика. През 2014г. завършва НСА “Васил Левски” София, ОКС Магистър със специалност – Магистър по физическо възпитание и спорт в средно образователната система на СОУ.

През 2009г. до 2017г работи като треньор към ГК „Левски-Спартак“. От 2023г. е хоноруван преподавател към катедра „Гимнастика“ при НСА „Васил Левски“. През 2020г. е приета с конкурсен изпит и зачислена за редовен докторант към катедра “Гимнастика” при НСА “Васил Левски” София, ОНС Доктор с професионално направление 7.6 Спорт по докторска програма „Теория и методология на спортната наука“.

Спортна дейност- започва да се занимава със спортна гимнастика от седем годишна възраст. Национална състезателка от 2000г. до 2008г. В спортната си кариера е многократна републиканска шампионка и медалист от международни турнири. Участничка в Световни и Европейски първенства по спортна гимнастика.

Научна дейност- участие в международна конференция през 2022г. и две национални научни конференции (2021-2023). Има 3 научни публикации и участие в проект.

**NATIONAL SPORTS ACADEMY “VASSIL LEVSKI”**

**DEPARTMENT OF GYMNASTICS**



**VENETA NIKOLAEVA HRISTOVA**

**Topic: Coordination Abilities and Sports Selection in Artistic Gymnastics  
(Girls)**

**ABSTRACT**

**Scientific Supervisor: Prof. B. Dimitrova, Ph.D.**

**2024**

**NATIONAL SPORTS ACADEMY “VASIL LEVSKI”**

**DEPARTMENT OF GYMNASTICS**

**VENETA NIKOLAEVA HRISTOVA**

**Coordination Abilities and Sports Selection in Artistic Gymnastics (Girls)**

**ABSTRACT**

**of a dissertation for the award of the educational and scientific degree  
"Doctor" in the field of higher education 7. "Healthcare and Sports"  
professional direction 7.6. "Sports", doctoral program "Theory and  
Methodology of Sports Science"**

**SCIENTIFIC SUPERVISOR: Prof. Bonka Dimitrova, Ph.D.**

**SOFIA 2024**

The dissertation consists of 160 standard pages. It is illustrated with 57 tables and 24 figures and 2 appendices. The bibliography includes 149 literary sources. The dissertation has been reviewed, discussed, and proposed for official defense by the Department of Gymnastics at NSA “Vasil Levski”.

**The defense of the dissertation will take place on 18.09.2024 at 14:00 in  
Hall A 3 at NSA “Vasil Levski”**

---



## INTRODUCTION

The main issues that concern specialists in artistic gymnastics today are selection, early sports specialization, and the specifics of technical, physical, and mental preparation. These issues are relevant at every stage of a gymnast's development. The state of artistic gymnastics in Bulgaria in recent years requires an in-depth analysis and the implementation of scientifically-based actions to lift it from its unremarkable position in the world elite. A new approach is needed for the development of the system for young gymnasts to increase the sports reserve. Hence, our research focuses on a current and important topic, namely selection and its connection with coordination skills in gymnastics.

An important aspect of sports selection in gymnastics is the challenge of predicting the motor abilities of children. The selection and determination of these abilities are key to optimizing and improving the training process, which can significantly influence the success and development of young gymnasts. Solving these problems requires a focused approach since a well-developed sports selection system can facilitate the identification and development of suitable talents.

## **I. LITERATURE REVIEW**

### **I. 1. Essence of Selection**

Sports selection is a process that encompasses various factors related to the technical, physical, and psychological qualities of the athlete. The goal of sports selection is to discover and predict the motor abilities of the athlete and direct them to the appropriate sport where they can develop their potential. In professional sports, selection is of paramount importance. Well-conducted selection at the initial stage of preparation guarantees achievement and development in a given sports discipline. Therefore, the sports selection system is one of the main issues in the theory and methodology of sports training. The level of development of physical qualities is associated with the process of forming basic motor skills in young gymnasts (Smolevsky, Gaverdovsky 1999; Gaverdovsky 2002). Training practice shows that gymnasts with a low level of special physical preparation cannot easily master the basic gymnastics exercises, resulting in certain difficulties when performing competitive combinations, especially when complex exercises are included.

Menhin (1989) notes agility as a complex quality that should be considered even in the early stages of gymnasts' preparation, which is not yet associated with specialized training and improvement. He also notes that the development of agility is the essence of developing the ability to master complex motor skills, i.e., something closely related to the specifics of gymnastics and reflecting its essence. Seeking a definition of coordination skills, gymnastics specialists characterize them as the optimal combination of kinematic and dynamic parameters of gymnastics exercises. The combination of these two parameters creates the best precondition for the activity of coordination skills in this sport (Hadjiev, Andonov, Dobrev 2011). According to Dimitrova (2015), coordination skills play an important role in the development of a gymnast. The author, considering different components, notes that in the initial period, the ability for

movement accuracy, spatial orientation, and balance stability will be of particular importance. In the early years of sports training, they will lead the acquisition of motor habits and the development of coordination components as a whole. Studies in gymnastics show that children with better movement coordination also have better balance in a static position (Petrova, Dimitrova, Kurtev 2020). The authors believe that initial selection should include tests for static and dynamic balance stability, which would help determine the level of coordination skills components and improve the possibilities for prospective selection.

According to Nazarenko (1991), the ability to maintain body balance is defined as one of the main components of coordination skills, whose development and improvement are necessary throughout life. All motor actions of children (walking, running, jumping, etc.) are related to maintaining a stable body position, and based on this, the author identifies four components of balance:

- Rational body position contributes to better balance;
- Maintaining a stable body position is related to minimizing the number of degrees of freedom.
- Dosing and redistribution of muscle effort - the difficulty of maintaining a stable body position after each movement The level of spatial orientation - for performing any motor actions, a certain level of spatial orientation is necessary - from elementary natural movements (holding any pose, walking, running) to technically complex exercises.

The next important component of the coordination structure is the accuracy of movement reproduction. It develops mainly through the use of general preparatory exercises with systematically increasing coordination complexity. The most difficult component to master in the coordination structure is the accuracy of differentiating force, time, and spatial parameters. This component is essential for the correct technical execution in gymnastics. According to Hadjiev and colleagues (2011), *“Every gymnastics exercise requires strictly measured effort from the gymnast's neuromuscular apparatus. When the effort dosage has*

*small deviations from the ‘ideal,’ there are minor errors in execution, which, in turn, lead to minimal penalties. When the applied effort significantly deviates from the optimal, it can lead to gross errors and exercise failure. This usually leads to falling from the apparatus, interrupting the routine, or not counting the value of the performed exercise. All this is related to intermuscular coordination, which reflects the activation and deactivation of different muscle groups during execution.” (Hadjiev et al. 2011)*

Due to the complexity of artistic gymnastics, characterized by high technical execution of exercises where the body rotates around one or more axes, good spatial orientation is required from the gymnast. This coordination component is one of the main indicators in gymnastics. Due to the increasing coordination complexity of execution in this sport and the high intensity of competitive activity and training process, the need for forming stable and reliable technical skills arises. In this regard, the control and evaluation of coordination skills at different stages of the training process not only activate the sports selection system but also allow seeing the leading factors that will lead to high sports results from an early stage (Nikolaeva 2006).

After studying sports selection, our research focuses on the proposed structure of sports selection in the Unified Program for Artistic Gymnastics (2019). This guide is used by all gymnastics clubs in the country. It divides the long-term sports training of gymnasts into different stages (Table 1):

1. Initial preparation
2. Basic preparation
3. Sports improvement
4. Sports mastery

Based on the reviewed literature, we can assert that in the practice of sports selection in artistic gymnastics, tests for determining the level of coordination are not applied, revealing the following contradictions:

1. The objectively existing need to improve the sports selection system at all its stages.
2. The lack of criteria in this system for the indicators of coordination skills development in young athletes.

After reviewing the scientific literature, we can conclude that sports selection is the first leading link in the long-term training system for athletes. Through it, the motor qualities that will ensure subsequent successes and final achievements in long-term sports training can be predicted. According to us, determining the level of coordination skills at an early stage will allow specialists to focus on their development from a young age, which will help in the faster and easier mastering of specific gymnastics exercises during the basic preparation stage at ages 7-9. It will also allow better efficiency in learning more complex coordination exercises in the subsequent preparation stage, namely sports improvement. Therefore, our research aims to identify the significant components of coordination in the initial selection at ages 6-7 and their development in the basic preparation stage at ages 8-9.

### **Working Hypothesis**

We assume that the study and introduction of coordination tests will significantly improve the quality and effectiveness of the sports selection system in artistic gymnastics. The development of tests to determine the level of coordination at different stages of gymnasts' development will optimize initial selection and long-term sports training.

## II. GOAL AND OBJECTIVES, ORGANIZATION, AND METHODOLOGY OF THE RESEARCH

### II.1. Goal and Objectives of the Research

The goal of the research is to optimize sports selection at the initial and basic stages in artistic gymnastics based on indicators of the development of coordination skills.

#### Research Objectives

1. To study the opinions of specialists on the research problem.
2. To select tests to determine the level of coordination skills of gymnasts at the initial stage and in the long-term.
3. To determine the relationship between coordination skills and technical preparation.
4. To develop a methodology for developing coordination skills in basic preparation.
5. To test the proposed methodology in practice.
6. To create an evaluation table for the coordination skills of gymnasts at the initial and basic preparation stages.

#### Research Characteristics

- **Object:** The sports selection system in artistic gymnastics.
- **Subject:** Coordination skills and their place in the sports selection system.
- **Research Contingent:** A total of 65 children. Of these, 50 gymnasts were selected and included in the experiment, divided into experimental and control groups by age (Table 1).

**Table 1**

<b>Research Contingent</b>			
<b>Age Group</b>	<b>6-7 years</b>	<b>8-9 years</b>	<b>Total</b>
<b>Experimental Group</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>25</b>
<b>Control Group</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>25</b>
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>50</b>

## **II.2. Organization of the Research**

The research was conducted from 01.02.2021 to 01.06.2024

**In the following stages:**

### **First Stage (2021-2022)**

- ❑ Study and analysis of literary and documentary sources on the issue of the sports selection system and coordination skills in gymnastics.
- ❑ Preparation of a work plan and selection of methods for the upcoming research.
- ❑ Conducting a survey.
- ❑ Completion of the approved plan for training for the educational and scientific degree "Doctor."

### **Second Stage (2022-2023)**

- ❑ Conducting primary scientific research.
- ❑ Developing sample tests for selecting children involved in gymnastics based on coordination skills indicators.
- ❑ Participating in scientific seminars and conferences.
- ❑ Developing articles and reports.
- ❑ Conducting a pedagogical experiment to test the proposed experimental methodology and analyze the results.

### **Third Stage (2023-2024)**

- Finalizing the applied research and completing the dissertation.

### **II.3. Research Methods**

To solve the set tasks, the following methods were used:

#### **a) Study and analysis of specialized literature.**

148 literary sources related to the researched problem were studied and analyzed.

#### **b) Surveying**

This method was used to determine the attitude and opinion of specialists about the effectiveness of the sports selection system and the place of motor coordination skills in gymnastics clubs.

The survey form (Appendix 1) consists of eight questions. The research was conducted at the National Sports Base "Rakovski" in Sofia with coaches, judges, and athletes from all clubs in the country during the 2021 National Individual and Team Championship. Participation of the specialists in the study is anonymous. The survey contains questions with provided answers as well as questions allowing for the formulation of personal opinions. Sixty-five surveys were correctly completed.

#### **c) Expert Evaluation**

The technical level of the examined gymnasts was determined through expert evaluation. We assembled a judging panel of three specialists who evaluated the performance of exercises on various apparatus. The exercises evaluated were selected basic technical skills according to the requirements of the Unified Program for Women's Artistic Gymnastics 2019 for the respective age group. On each apparatus, the gymnasts performed 4 or 5 exercises according to the requirements of the Unified Program, and an average score for the apparatus was formed. The gymnasts were evaluated on a ten-point scale based on the criteria for evaluation in the current regulations of the Bulgarian Gymnastics Federation (BFG) 2023. The expert evaluation of the technical level of the young



gymnasts was conducted at the beginning and end of the sports-pedagogical experiment.

We also used expert evaluation to determine the technical level in natural competition conditions. The obtained scores from three age groups were processed using protocols from the National Championship, first stage "West Zone" Sofia - April 2023.

#### **d) Sports-Pedagogical Testing**

To determine the initial and final level of coordination abilities and physical preparation, sports-pedagogical testing was conducted. We applied physical preparation tests from the Unified Program for Women's Artistic Gymnastics (2019) and selected coordination tests that included the main components of its structure - static balance stability, differentiation ability, movement reproduction accuracy, and spatial orientation. Description of Tests for Determining the Level of Development of Coordination Abilities in Artistic Gymnastics

### *Tests for Determining the Level of Static Balance*

#### **Test 1 – Static Balance Without Visual Control (Figure 1)**

The gymnast assumes a standing position with one leg raised and bent, hands on hips. Upon command, she closes her eyes and the measurement begins. The stopwatch stops at the moment balance is lost. The goal is to maintain this pose for as long as possible. The measurement is accurate to 0.1 seconds.



***Figure 1. Static Balance***

#### **Test 2 – "Stork" (Figure 2)**

The gymnast stands with one leg raised and bent, hands on hips. When ready, she assumes a balanced stance with the raised bent leg, and the stopwatch starts. The goal is to maintain this pose for as long as possible. The stopwatch stops when the heel of the supporting leg touches the floor. The measurement is accurate to 0.1 seconds.



***Figure 2. "Stork" Test***

## Tests for Determining the Level of Spatial Orientation

### Test 3 – Modified Makarova Test (1982) (Figure 3)

The gymnast performs 3 consecutive rolls (somersaults) and a stretched jump with a 360° turn, continues with balanced walking with arms sideways on a low beam, and assumes a balanced stance for 7 seconds. The stopwatch starts with the first movement. If the gymnast loses balance, stumbles, or falls off the beam, a penalty time of one second is added. The execution time is summed with the penalty time to give the final test time in seconds. The measurement is accurate to 0.1 seconds.

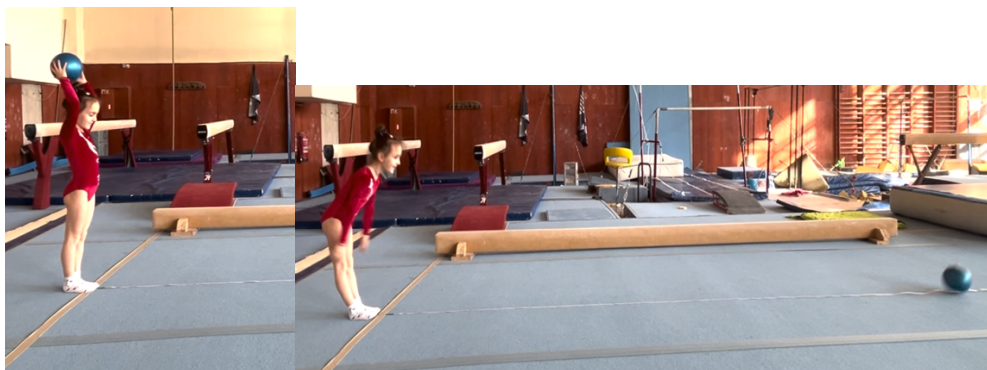


*Figure 3. Spatial Orientation*

## Tests for Determining the Level of Hand Precision Ability

### Test 4 – Throwing a Ball Without Visual Control (Figure 4)

The gymnast throws a light ball (used in rhythmic gymnastics) with both hands over the head as far as possible. This is followed by three attempts with eyes closed, aiming to reach 50% of the achieved result. The best performance according to the requirement is recorded. The measurement is accurate to 0.5 cm.



*Figure 4. Throwing a Ball Without Visual Control*

### **Test 5 – Ability for Hand Movement Precision to the Side - Left and Right (Goniometer) (Figure 5)**

The goniometer is placed on the gymnast's shoulder to show degrees randomly chosen by the tester. The subject lifts the arm until it reaches the stopper. The task is performed three times, after which the stopper is removed and the gymnast reproduces the movement. The result is the difference between the given arm position and the reproduced one (in degrees).



*Figure 5. Test - Ability for Hand Movement Precision to the Side - Left and Right*  
**Tests for Determining the Level of Movement Reproduction**

### **Test 6 – Ability for Movement Reproduction (Figure 6)**

Description of the test for 6-7 years old: From the starting position, standing:

1. Jump to a straddle stance, hands on hips;
2. Jump to starting position, hands to the sides;
3. Jump to a straddle stance, hands up;
4. Jump to starting position.

The exercise is demonstrated once to each child individually, after which the child must perform it independently. If performed incorrectly, the exercise is demonstrated again and the child performs it again. The performance without errors is recorded.



*Figure 6. Movement Reproduction for 5-7 years old*

**Description of the test for 8-9 years old:** From the starting position, standing:

1. Step to the side with the left leg to a straddle stance, raise the left arm forward, right arm up;
2. Bring the feet together (right foot to left) to standing with arms to the sides;
3. Step with the left leg to a straddle stance, raise the right arm forward, left arm up;
4. Bring the feet together to the starting position, standing.



*Figure 7. Movement Reproduction for 8-9 years old*

The exercise is demonstrated once to each child individually, after which the child must perform it independently. If performed incorrectly, the exercise is demonstrated again and the child performs it again. The performance without errors is recorded. This test can also be done with a jump.

The tests presented in Table 6 were used to determine the level of physical fitness of the gymnasts. We followed the requirements of the Unified Program (2019) when administering the tests.

#### **d) Sports-Pedagogical Experiment**

Our study included a total of 50 competitors divided into two age groups: 6-7 years old (30 gymnasts) and 8-9 years old (20 gymnasts). For each age group, control and experimental groups (CG and EG) were formed with an equal number of participants – 15 girls for the 6-7 years old, and 10 girls for the 8-9 years old (see Table 2 above).

During the period of our methodology, the CG worked according to the traditional methodology of the coach:

Number of training sessions per week – 4 sessions for both age groups, with the duration being 2 hours for 6-7 years old, and 2 hours and 30 minutes for 8-9 years old. The training sessions included different components – warm-up, main, and final parts, characteristic of this preparation period (Preparatory). The content of the training focused entirely on developing and learning exercises for the specific age and developing general physical qualities, without specifically targeting coordination development.

The experimental group (EG) worked according to our proposed methodology. The girls aged 6-7 trained four times a week, with each session lasting 2 hours. In the preparatory part of two of the training sessions, the EG worked according to our proposed methodology (15-20 minutes). The girls aged 8-9 trained four times a week, with each session lasting 2 hours and 30 minutes. Similarly, in the preparatory part of two of the sessions, the EG worked according to the proposed methodology (15-20 minutes). The duration of the experiment was from October 2022 to March 2023 (5 months). Our methodology for developing coordination consists of 6 gymnastic complexes.

#### **Complexes for Special Preparatory Exercises for the Routine of Younger Girls on Mixed Parallel Bars**

- Complex for general warm-up
- Complex for static balance



- Complex for dynamic balance
- Complex for balance stability
- Complex for body control
- Complex for spatial orientation

The main means in our methodology are a variety of physical exercises with increased coordination complexity and containing elements of novelty.

#### **e) Mathematical-Statistical Methods**

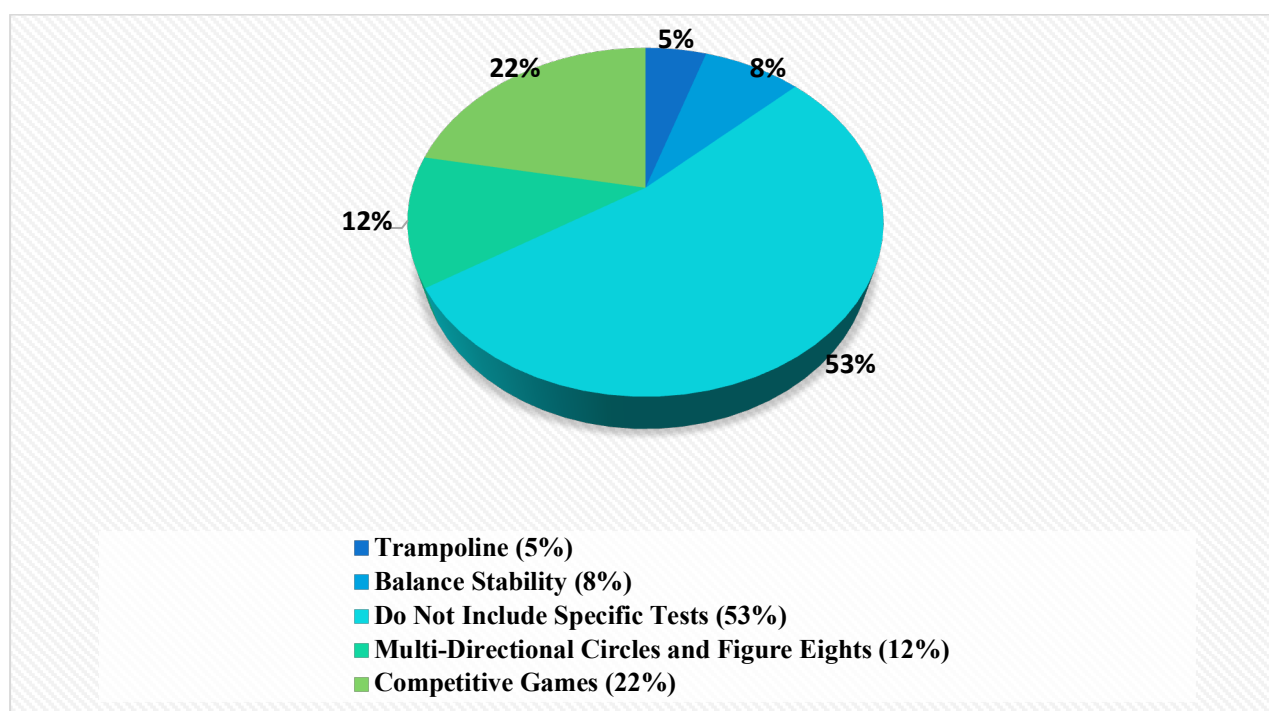
The obtained data were processed with the software program for statistical analysis and data processing SPSS Version 26. The following mathematical-statistical methods were used for data processing and analysis (Gigova, 2009):

- **Variation Analysis** To reveal the mean levels (X) and to characterize the dispersion and variation of values (S and V), as well as to check the normality of the distribution of empirical data (As and Ex) for each of the studied sets.
- **Correlation Analysis** Correlation analysis was used to establish the relationship between the studied sets and their strength and direction. Depending on the nature and number of variables, they can vary, but their value is always between -1 and +1.
- **Student's t-test for Independent and Dependent Samples** To prove or reject the null hypothesis regarding the significance of the differences between the mean levels of the studied sets in normal distribution. The t-test values were calculated for dependent (initial and final data for the same sets) and independent (experimental and control group) samples.

### III. ANALYSIS OF RESULTS

#### III.1. Analysis of the Survey

In the analysis of our survey, we will focus on the most significant question for us, namely what coordination tests the coaches use in their practice. We obtain this information from the answers to the question (Figure 8).



*Figure 8. Question № 6 "What tests do you use for coordination in initial selection?"*

This question has an open-ended answer. A large part of the specialists do not include specific tests (53%), another part (22%) apply tests in the form of competitive games, and 13% use types of figure eights and multi-directional circles with hands. Only 5 specialists (i.e., 8%) use exercises for balance stability, and 3 specialists (5%) have responded that they apply trampoline exercises.

After processing the survey forms, we can say that specialists consider coordination abilities as one of the most important motor qualities in gymnastics. According to us, the introduction of coordination tests in the initial selection and tracking their development in the main preparation would support sports selection in all its stages.



### III.2. Analysis of the Relationship Between Coordination Abilities and Technical Training of the Gymnasts

In this section, we analyse the nature of the relationships and degrees of dependence between the studied indicators of coordination abilities and the technical level of the gymnasts at the beginning of the experiment. For this purpose, we apply correlation analysis and calculate Pearson's simple linear correlation coefficient ( $r$ ).

**Table 2**

*Correlation analysis of the components of coordination abilities and the technical level at ages 6-7 years*

Test		N	Vault	Parallel bars	Beam	Floor exercise
№	Description					
1	Static balance without visual control	30	0,119	0,613*	0,628*	0,609*
2	Static balance-„Stork“	30	0,007	0,361	0,330	0,404
3	Spatial orientation	30	-0,347	-0,139	-0,465*	-0,519*
4	Throwing a ball without visual control	30	0,181	-0,105	-0,181	-0,276
5	Hand accuracy- left hand	30	0,046	-0,173	-0,153	-0,283
5	Hand accuracy- right hand	30	0,019	-0,095	-0,067	-0,365
6	Movement reproduction	30	-0,297	-0,1	0,04	0,202

After the analysis, it can be seen that Test 1 - "Static Balance" has a significant correlation with the apparatus Parallel Bars -  $r=0.613^*$ , Beam -  $r=0.628^*$ , and Floor Exercise -  $r=0.609^*$ . Another component of coordination distinguished by interrelation is Test 3 - "Spatial Orientation". This test has a significant correlation with the apparatus Floor Exercise -  $r= -0.519^*$  and a moderate correlation with the apparatus Beam -  $r= 0.465$ . Test 2, which provides information about the gymnasts' static balance, has a moderate correlation with

almost all apparatuses - the correlation is  $r = 0.300$ . A weak correlation was also revealed between other components for movement accuracy - "Exact Position of Hand Movement to the Side" and "Throwing a Ball Without Visual Control". This can be explained by the poorly developed coordination at this age (Table 2).

**Table 3**

***Correlation analysis of the components of coordination abilities and technical level at ages 8-9 years***

Test		N	Vault	Parallel bars	Beam	Floor exercise
№	Description					
1	Static balance without visual control	20	0,213	0,391	0,684*	0,438
2	Static balance-„Stork“	20	0,502*	0,260	0,339	0,319
3	Spatial orientation	20	-0,602*	0,007	-0,299	-0,557*
4	Throwing a ball without visual control	20	0,405	0,081	0,238	0,229
5	Hand accuracy- left hand	20	-0,206	0,061	-0,245	0,062
5	Hand accuracy- right hand	20	-0,432	0,053	-0,088	-0,267
6	Movement reproduction	20	0,001	0,038	0,042	-0,338

Seeking correlation in the indicators of coordination and technical training in the older group of 8-9 years, several relationships were revealed. **Test 1 - "Static Balance"** has a significant correlation with the apparatus Beam -  $r=0.684^*$  and moderate correlation with the apparatus Floor Exercise -  $r=0.438$  and Parallel Bars -  $r=0.391$ . The next component, "Spatial Orientation" (Test 3), also shows a significant correlation with the apparatus Vault -  $r=-0.602^*$  and Floor Exercise -  $r=0.557^*$ . Another component that stands out with a moderate correlation with the technical level of the gymnasts is Test 2 for "Static Balance" - with three of the apparatuses in gymnastics (Table 3).

In conclusion, based on the initial study before applying our experiment, we can say that the importance of coordination abilities for the future high technical level of training in the studied gymnasts is confirmed. The components that stand out with significant correlation with technique in the initial study are static balance and spatial orientation.

### **III.3. Analysis of the Results from the Sports-Pedagogical Experiment**

#### **III.3.1. Significance of the Differences and Establishing the Effectiveness of the Experimental Methodology for Physical Training in 6-7 Year-Old Gymnasts**

The beginning of the analysis of the pedagogical experiment is related to establishing the mean values and variability of the studied indicators of the physical, technical, and coordination qualities of the studied girls. Through it, we determine the normality of the distribution, the homogeneity of the groups, and the dispersion of the values of the studied indicators. After obtaining the data, we applied a comparative analysis using Student's t-test for independent samples to determine whether there are statistically significant differences between them at the beginning and the end of the experiment.

When comparing the two groups at the beginning of the experiment, it was found that there is no statistically significant difference between them. For all physical training tests, the difference is below the critical values  $t_{\text{emp}}=2.05$  for such a type of sample.

The results of the investigated average values with Student's t-test for the two groups showed significance of the differences in two of the physical fitness tests at the end of the experiment.

### **III.3.2. Significance of the differences and determination of the effectiveness of the experimental methodology for physical training in 8-9-year-old gymnasts**

On the same principle as with the younger gymnasts, we applied physical fitness tests from the Unified Program of the Bulgarian Gymnastics Federation (2019), which include 8 indicators and provide information about the level of all motor qualities of the gymnasts aged 8-9 years.

Comparing the average scores from the physical fitness test results of the gymnasts aged 8-9 years, it can be seen that the results are quite close (Table 16). There is no statistically significant difference at the beginning of the experiment.

After summarizing the statistical analysis of the physical fitness of the EG and CG for the two age groups – 6-7 and 8-9 years at the beginning and end of the experiment, we can say that everyone has improved their physical qualities. This can be attributed to their specialized sports training applied during the experiment.

### **III.3.3. Significance of the differences and determination of the effectiveness of the experimental methodology for coordination abilities in 6-7-year-old gymnasts**

For 6 months, an experimental methodology aimed at increasing the level of coordination abilities was applied to the EG according to a pre-developed work plan for both age groups (6-7 and 8-9 years). At the beginning, before applying our methodology and at the end after the experimental period, data were collected from the six coordination tests of the 50 gymnasts included in the study. To determine the average values and variability of the studied indicators of coordination qualities of the studied girls, we applied variation analysis. It showed that the calculated empirical values of the skewness and kurtosis coefficients in all tests and in both groups are below the critical values, which can be assumed that the distribution of the variables is normal. To compare the average values in the groups, we applied Student's t-test for dependent and independent samples with normal distribution. In the comparison with Student's t-test for independent samples in Table 4 at the beginning of the experiment, it was found that the two groups have approximately close average values and there is no statistically significant difference between them. In all coordination tests, the empirical values of the t-test are below the critical 2.05 for this type of sample. Only test 5 has a significant difference  $t_{emp} = 2.81$ .

**Table 4**

**Significance of the differences between the average levels of the studied indicators regarding coordination abilities in the EG and CG at the beginning of the experiment for 6-7 years**

	Experimental			Control		Difference	Statistical significance	
	n	X1	S <sub>1</sub>	X2	S <sub>2</sub>	d	t emp	sig
<b>Test 1</b>	15	13.26	6.02	9.73	3.94	-3,53	1.980	0.068
<b>Test 2</b>	15	5,77	2.54	4.96	2.00	-0.81	0.963	0.344
<b>Test 3</b>	15	24.23	3,91	23.48	2,56	-0.75	0.622	0.539
<b>Test 4</b>	15	24.67	14.07	25.00	10,85	0.33	-0.073	0.943
<b>Test 5 л.п</b>	15	90	7,74	99.27	10,15	7	2.811	0.009
<b>Test 5 д.п</b>	15	92.47	7.93	97.53	10,23	4,80	1.589	0.123
<b>Test 6</b>	15	4.73	1.33	3.67	1.799	-1.06	1.844	0.076

As a summary of Table 5, it can be said that the results of the EG have increased significantly in all components compared to those of the control group. In 4 out of 6 tests, the difference between the two groups is statistically significant. The t-test values are above the critical – 2.05 for this type of sample. These are the tests that provide information about balance stability and accuracy in reproducing the movement. These qualities are determined by the ability to maintain balance (static and dynamic), motor memory, and characterize the gymnast's ability or inability to quickly master new motor actions. In conclusion, from the statistical data processing, we can say that our proposed methodology has significantly influenced the improvement of coordination abilities.

**Table 5**

**Significance of the differences between the average levels of the studied indicators regarding coordination abilities in the EG and CG at the end of the experiment for 6-7 years**

	Experimental			Control		Difference	Statistical significance	
	n	X <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	d	t emp	sig
<b>Test 1</b>	15	20.00	11,85	12,39	6,54	-7.61	2,17	0.038
<b>Test 2</b>	15	7,87	3,52	5,09	3,33	-2.78	2,21	0.035
<b>Test 3</b>	15	21.87	2,19	22.27	1,91	0.4	-0.53	0.595
<b>Test 4</b>	15	22.33	13.74	30.33	14.07	8	-1.57	0.126
<b>Test 5 л.п</b>	15	97.27	6,20	91.47	6,92	-5.8	2,41	0.022
<b>Test 5 д.п</b>	15	98.33	5,21	93.33	5,77	-5	2,48	0.019
<b>Test 6</b>	15	2,67	0.81	2,87	1,68	0.2	0.41	0.683

### **III.3.4. Significance of the differences and determination of the effectiveness of the experimental methodology for coordination abilities in 8-9-year-old gymnasts**

To determine the current state and check for normal distribution in both groups regarding the coordination qualities of the studied gymnasts aged 8-9 years, we applied variation analysis. For this purpose, we compared the average values of the indicators achieved by all participants in the experiment. To compare the average values and the increase of the samples in the groups at the end of the experiment, we applied Student's t-test for independent samples.

Table 6

**Significance of the differences between the average levels of the studied indicators regarding coordination abilities in the EG and CG at the beginning of the experiment for 8-9 years**

	Experimental			Control		Difference	Statistical significance	
	n	X <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	d	t emp	sig
<b>Test 1</b>	10	20,61	9,48	14,7	9,92	-5,91	1,36	0,19
<b>Test 2</b>	10	8,842	3,35	6,5	2,2	-2,34	1,84	0,08
<b>Test 3</b>	10	21	2,32	21,06	2,32	0,06	-0.05	0.95
<b>Test 4</b>	10	22	11,1	25	13,33	3	-0.54	0.59
<b>Test 5 л.п</b>	10	98,4	10,8	101,9	8,8	3,5	-0.79	0.43
<b>Test 5 д.п</b>	10	96,8	10,7	100,7	8,04	3,9	-0.92	0.36
<b>Test 6</b>	10	3,4	1,57	3,1	0,87	-0,3	0.52	0.60

Regarding the indicators for coordination, comparing the levels of the studied aggregates (8-9 years old) before the experiment, both groups show close average values of the obtained results and there is no statistically significant difference. All coordination tests are below the critical values –  $t_{emp} = 2.10$  for this type of sample (Table 6).

Table 7

**Significance of the differences between the average levels of the studied indicators regarding coordination abilities in the EG and CG at the end of the experiment for 8-9 years**

	Experimental			Control			Difference	Statistical significance	
	n	X <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	n	X <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	d	t emp	sig
<b>Test 1</b>	10	40,78	21,59	10	19,34	16,96	<b>21,4</b>	<b>2,47</b>	0.024
<b>Test 2</b>	10	20,62	10,16	10	11,32	8,49	-9,3	<b>2,1</b>	0.05
<b>Test 3</b>	10	19,42	2,12	10	23,19	3,01	3,77	<b>-3,23</b>	0.00
<b>Test 4</b>	10	24,5	10,39	10	19	9,36	-5,5	1,24	0.23
<b>Test 5 л.п</b>	10	96,1	5,7	10	94,6	2,75	-1.5	0.74	0.46
<b>Test 5 д.п</b>	10	97,6	4,71	10	96,3	4,94	-1.3	0.60	0.55
<b>Test 6</b>	10	2,2	0,63	10	2,2	0,91	0	0.00	1



In Table 7, we compare the average values of the studied indicators achieved at the end of the experiment by the 8-9-year-old gymnasts of the EG and CG. Unlike the first testing, where there was no statistically significant difference and all coordination tests were below the critical values, we now observe that in the first three tests, better average results were achieved, and the values are above the critical  $t_{emp} = 2.10$  for this type of sample. The analysis gives us reason to claim that under the influence of the experimental training program, the gymnasts from the EG significantly improved the level of two of the components of coordination - test 3 "Spatial Orientation" and tests 1 and 2 "Static Balance." In the other four tests, there is also an increase in average values, but there is no statistically significant difference. The  $t_{emp}$  values for this type of sample vary between 0.1 and 1.24, and we accept  $H_0$ , according to which there is no statistically significant difference between the average levels achieved by the two groups for the respective indicators at the end of the experiment. These are the tests that provide information about the accuracy of the movement. They are related to the ability to precisely regulate the spatial, temporal, and dynamic parameters of the movement, which is very important in this sport. To increase the level of these components and achieve higher average results, the proposed training methodology can be modified or extended in duration.

### **III. 3. 5. Significance of the differences and determination of the effectiveness of the experimental methodology for technical preparation in 6-7-year-old gymnasts**

At the beginning and at the end of the experiment, we conducted testing on the indicators for the technical preparation of the 6-7-year-old gymnasts who participated in our experiment. Based on the obtained results for the performance of each exercise on the four apparatus, we formed an average score. To determine statistically significant differences from one another, we conducted a comparative analysis using Student's t-test for independent samples with data from the first

and second measurements. After analysing Student's t-test for independent samples based on the technical preparation indicators at the beginning of the sports-pedagogical experiment, we can summarize that the groups do not have a statistically significant difference - all values are below the critical values of  $t_{emp} = 2.15$ . Comparing the results of the two groups at the end of the experiment with Student's t-test for independent samples, we can summarize that both groups have become more homogeneous and have improved their results related to the technical level of performance on the individual apparatuses for the studied period.

### **III. 3. 6. Significance of the differences and determination of the effectiveness of the experimental methodology for technical preparation in 8-9-year-old gymnasts**

The calculated empirical values of the skewness (As) and kurtosis (Ex) coefficients in all tests are below the critical values for a sample size of  $n = 10$ . This shows that the distribution of the variables is normal, and we applied a comparative analysis using Student's t-test for independent samples to determine if there are statistically significant differences from one another at the beginning of the experiment.

Comparing the technical level of the two groups at the beginning of the experiment, it was found that there is no significant statistical difference between them. The difference between the average values of the individual apparatuses is small. Comparing the values of the technical preparation at the end of the experiment, it was found that both groups have improved their indicators. According to us, this is due to the standard methodology on which the subjects worked, but there is no statistically significant difference between them. The values are below the critical ones for this type of sample.

### III. 3. 7. Analysis of the relationship between coordination abilities and the technical preparation of the gymnasts at the end of the experiment

To determine the relationship and influence of coordination abilities on the technical level of the gymnasts, we applied correlation analysis. We assessed the technical preparation through expert evaluation in the natural conditions of a competition – the National Championship - first stage, "West Zone," Sofia, in April 2023. We used the data of 44 girls from the State protocols of a total of 3 age groups (7, 8, and 9 years). Table 26 presents the correlation coefficients of the coordination abilities and the technical level of the gymnasts in the "Children" age group (7 years). Statistically significant coefficients are marked with an asterisk (\*).

**Table 8**

**Correlation analysis of the components of coordination abilities and technical level - 7 years**

Test		N	Vault	Parallel bars	Beam	Floor exercise	All-around
№	Description						
1	Static balance without visual control	17	0.425	0.486*	0.520*	0.549*	0.567*
2	Static balance-„Stork“	17	0.499*	0.330	0.432	0.502*	0.488*
3	Spatial orientation	17	-0.322	-0.124	-0.106	-0.057	-0.158
4	Throwing a ball without visual control	17	0.362	0.253	0.503*	0.487*	0.444
5	Hand accuracy- left hand	17	-0.331	-0.195	0.021	0.255	0.083
5	Hand accuracy- right hand	17	0.089	0.338	0.306	0.384	0.335
6	Movement reproduction	17	0.347	0.249	0.486*	0.442	0.424

Looking for a relationship between the individual apparatus and the level of coordination abilities of the gymnasts, such a relationship was revealed for test 1 - "Static balance." This component has a significant correlation with Floor exercise -  $r = 0.549^*$ , Beam -  $r = 0.520^*$ , and All-around -  $r = 0.567^*$ , and moderate correlation with the other two apparatus - Vault -  $r = 0.425$  and Uneven bars -  $r = 0.486$ . For the next coordination component, represented by test 2 - "Stork balance," we observe a moderate correlation with the technical performance of exercises on all gymnastics apparatus. From the presented results, test 4 - "Throwing a ball without visual control," stands out, showing a significant correlation with the Beam -  $r = 0.503$  and a moderate correlation with the Floor exercise -  $r = 0.487$ . The next two components, test 5 - "Ability to accurately position hands to the side – left and right (degrees)" and test 6 - "Reproducing movements," have a moderate correlation with the technical level of the gymnasts on all apparatus. The analysis of the results for the 7-year-old gymnasts shows that all selected components of coordination have a correlation with the technique of performance. This can be explained by the fact that they are part of a whole, namely coordination abilities.

**Table 9**

**Correlation analysis of the components of coordination abilities and technical level – 8 years**

Test		N	Vault	Parallel bars	Beam	Floor exercise	All-around
№	Description						
1	Static balance without visual control	13	0,489	0.689**	0,322	0.596*	0.593*
2	Static balance-„Stork“	13	0,031	0,497	0,373	0,535	0,457
3	Spatial orientation	13	-0,245	-0,05	-0,16	-0,034	-0,05
4	Throwing a ball without visual control	13	-0,058	-0,311	-0,400	-0,400	-0,351
5	Hand accuracy- left hand	13	-0,009	-0,138	-0,090	-0,053	-0,084
5	Hand accuracy- right hand	13	0,156	0,048	0,353	0,162	0,211
6	Movement reproduction	13	0,490	0,326	0,156	0,257	0,321

In Table 9, seeking a relationship between the indicators of 8-year-old girls, a significant correlation is revealed again with test 1 - "Static balance" with Uneven bars -  $r = 0.689^*$  and Floor exercise -  $r = 0.596^*$ , and respectively with the All-around -  $r = 0.593^*$ . Similarly, test 2 - "Stork balance," shows a significant correlation with Floor exercise -  $r = 0.535^*$  and a moderate correlation with the other apparatus. The other components of the structure also show a moderate correlation with the individual apparatus of the gymnasts. At this age – 8 years, the analysis again reveals a significant relationship between the indicators of coordination abilities and the technical performance of the gymnasts.

Table 10

**Correlation analysis of the components of coordination abilities and technical level - 9 years**

Test		N	Vault	Parallel bars	Beam	Floor exercise	All-around
№	Description						
1	Static balance without visual control	14	0,521*	0,407	0,556*	0,680**	0,566*
2	Static balance-„Stork“	14	0,480*	0,308	0,286	0,575*	0,425
3	Spatial orientation	14	-0,311	-0,506*	-0,525*	-0,767**	-0,585*
4	Throwing a ball without visual control	14	-0,280	-0,236	-0,390	-0,044	-0,254
5	Hand accuracy- left hand	14	0,194	0,030	0,006	0,058	0,062
5	Hand accuracy- right hand	14	0,152	-0,252	-0,110	-0,084	-0,126
6	Movement reproduction	14	-0,193	-0,116	-0,28	<b>-0,431</b>	-0,257

The results of the correlation analysis of the components of coordination abilities and the technical level in 9-year-old gymnasts are presented in Table 10. It reveals a significant relationship with test 1 and test 2 (component - Static balance) with all apparatus. At this age, test 3 - "Spatial orientation," stands out, showing a strong correlation with Floor exercise -  $r = -0.767$  and a significant correlation with the Uneven bars and Beam between  $r = 0.5$  and  $r = 0.7$ . It can be seen that the remaining three tests have a correlation, but much weaker compared to the results of the other two ages studied above. These are the components that provide information about the accuracy of movements, which at this age 7-9 years are characterized by instability of the parameters of muscle effort and speed. After analysing the studied relationships and the degrees of dependence between the

studied indicators of coordination and technical preparation at the end of the study, we can summarize that the selected components have a significant correlation with technical preparation. This direct relationship between them confirms that the higher the assessment of the gymnast's coordination abilities, the higher her technical level will be. This shows the necessity of determining the level of coordination in this sport. The study convincingly directs us to the necessity of applying these components, which should find a place in the system for initial selection in gymnastics. The development of tests to determine the level of coordination at different stages of a gymnast's development will optimize long-term sports preparation.

### **III. 3.8. Sample table for assessing the coordination abilities of gymnasts at the initial preparation stage**

After processing the analysis and establishing the significance of the components of coordination with technical abilities, we can say that it is necessary to determine their level at an early age. For this purpose, we propose a table for assessing coordination abilities in the system for the initial and primary stages of preparation, based on the obtained data from all the studied gymnasts using the above mathematical and statistical methods. According to us, this will help to master new and more complex gymnastic exercises in the next stage of preparation, sports improvement. Applying these tests will allow the coach to get an idea of the state of the studied indicators of the young gymnasts, as well as to predict or focus on their development at an early age. This information on the studied indicators will allow for an accelerated learning process and help the gymnast improve her skills faster. The established positive effect of our training methodology would contribute to the development of significant coordination components in gymnastics. A table for assessing coordination abilities for the ages used in our experiment is presented. Based on the obtained results from the

analysis of the relationship between coordination abilities and technical preparation, we selected the components with the greatest dependence between them. The proposed test battery for different ages allows for the assessment of static balance, spatial orientation, and accuracy of movement reproduction, after preliminary recording of the results.

**Table 11**

**Table for assessing coordination abilities for 6-9 years**

Point	Coordination tests									Evaluation
	Test 1 - Static balance (seconds)			Test 2 - Stork balance (seconds)			Test 3 - Spatial orientation (seconds)			
	6-7г.	8г.	9г.	6-7г.	8г.	9г.	6-7г.	8г.	9г.	
50г.	over 41	over 48	over 60	Over 22	Over 28	over 34	under 19	under 17	under 15	Excellent
45г.	36,9	43,2	54	19,8	25,2	30,6	20	18,4	16	
40г.	32,8	38,4	48	17,6	22,4	27,2	21	19	17	
35г.	28,7	33,6	42	15,4	19,6	23,8	22	20	18	very good
30г.	24,6	28,8	36	13,2	16,8	20,4	23	20,9	19	
25г.	20,5	24,4	30	11	14	17	24	21,8	20	Good
20г.	16,4	19,6	24	8,8	11,2	13,6	25	22,5	21	
15г.	12,3	14,8	18	6,6	8,4	10,2	26	23	22	Average
10г.	8,2	10	12	4,4	5,6	6,8	27	24	23	
5г.	4,1	5,2	6	2,2	2,8	3,4	28	25,9	24	Poor
0г.	0	0	0	0	0	0	Over 29	Over 26	Over 25	



In Table 11, a 50-point system for assessing coordination components is proposed. The evaluation scale is divided into smaller intervals, each of which gives the grade of the obtained result. The value marked for the maximum number of points in the table for the respective age is the best result obtained during the sports pedagogical testing of the gymnasts during our experiment.

Table 30 proposes a system for assessing the component of movement reproduction. It is based on a 6-point system, divided into grades according to which attempt the child successfully reproduced the exercise.

Table 12

**Table for assessing movement reproduction**

<b>Points</b>	<b>Age 6-7 г.</b>	<b>Age 8-9 г.</b>
<b>Excellent</b>	<b>From 1st attempt</b>	<b>From 1st attempt</b>
<b>Very good</b>	<b>From 2-3 attempts</b>	<b>From 2nd attempts</b>
<b>Good</b>	<b>From 4th attempt</b>	<b>From 3-4 attempts</b>
<b>Poor</b>	<b>Over 5 attempts</b>	<b>Over 5 attempts</b>

The proposed tables for assessing coordination, according to us, will support the sports selection system and facilitate the process of initial basic preparation.

#### **IV. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS**

At the end of our research and based on the analysis, we can make the following conclusions:

1. We found that gymnastics specialists do not use specific tests to determine the level of coordination in the initial selection and in the long term.
2. We determined the significant components of coordination for the initial and primary stages of preparation in sports gymnastics (static balance, spatial orientation, and movement reproduction).
3. The methodology proposed by us and tested in practice for the development of coordination abilities in the initial and primary stages of preparation has had a positive effect on the development of the individual components.
4. We prepared tables for assessing the components of coordination abilities that we found significant in the studied age groups.

Recommendations To optimize sports preparation and selection in gymnastics, we make the following recommendations:

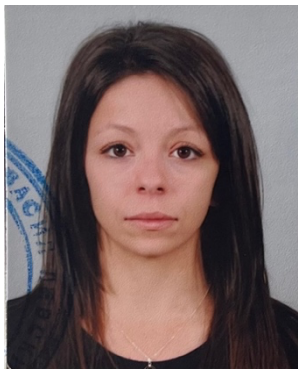
1. We recommend using the tests proposed by us to determine the level of coordination abilities in the initial and primary stages and the attached evaluation table.
2. To use our tested methodology aimed at improving the level of coordination abilities in each training session.

## SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS

1. The significant components of the structure of coordination abilities in the initial and primary stages of preparation in sports gymnastics have been determined.
2. A methodology for developing coordination in the initial and primary stages of preparation has been created and tested.
3. A normative table has been prepared for assessing the components of coordination abilities that we found significant in the studied age groups.
4. A connection with the dissertation and sports practice is provided through a website - a Training Platform of the Department of "Gymnastics" at NSA "Vasil Levski," where the developed methodology and selected tests for determining the level of coordination are available for practical application.

## PUBLICATIONS ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION

1. **Hristova, Veneta.** Coordination abilities and selection in gymnastics (survey study), Yearbook of the National Sports Academy "Vasil Levski" (Sofia) - Sofia: NSA PRESS, 2021, pp. 147-155.
2. **Hristova, Veneta.** Methodology for developing coordination abilities in the initial stage of preparation in sports gymnastics - girls, Yearbook of the National Sports Academy "Vasil Levski" (Sofia) - Sofia: NSA PRESS, 2023, pp. 179-189.



Veneta Nikolaeva Hristova - born on June 26, 1988, in Sofia. In 2006, she graduated from the 47th Secondary School "Hristo G. Danov." In 2010, she graduated from the NSA "Vasil Levski" Sofia, with a Bachelor's degree, specializing as a Coach in sports gymnastics. In 2014, she completed her Master's degree at NSA "Vasil Levski" Sofia, specializing in Physical Education and Sports in the Secondary Education System. From 2009 to 2017, she worked as a coach at GK "Levski-Spartak." Since 2023, she has been a part-time lecturer at the Department of "Gymnastics" at NSA "Vasil Levski." In 2020, she was accepted by competitive examination and enrolled as a full-time doctoral student in the Department of "Gymnastics" at NSA "Vasil Levski" Sofia, PhD in the professional field 7.6 Sports, in the doctoral program "Theory and Methodology of Sports Science."

**Sporting activity** - She started practicing sports gymnastics at the age of seven. She was a national competitor from 2000 to 2008. In her sports career, she has been a multiple national champion and medallist in international tournaments. She has participated in World and European Championships in sports gymnastics.

**Scientific activity** - Participation in an international conference in 2022 and two national scientific conferences (2021-2023). She has three scientific publications and participation in a project.