

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ АСПЕКТ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ

Методические рекомендации
по выполнению курсовых работ для студентов
специальностей 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность
(по направлениям)», 1-03 02 01 «Физическая культура»

2-е издание, исправленное

Барановичи
БарГУ
2022

УДК 796:378.2(072)
ББК 74.200.55я73
И88

Рекомендовано к печати учебно-методической
комиссией педагогического факультета

Составители:

О. А. Ваницкая, Т. С. Новаш

Рецензенты:

кандидат педагогических наук,
доцент кафедры музыки с методикой преподавания БарГУ *А. А. Ковалевская*;
профессор, кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии
БарГУ *Л. Ф. Мирзаянова*

И88 Исследовательский аспект выполнения курсовой работы по физическому воспитанию : метод. рекомендации по выполнению курсовых работ для студентов специальностей специальностей 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность (по направлениям)», 1-03 02 01 «Физическая культура» / сост. : О. А. Ваницкая, Т. С. Новаш ; М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т. — 2-е изд., испр. — Барановичи : БарГУ, 2022. — 99 с.
ISBN 978-985-498-984-6.

В методических рекомендациях представлены требования к курсовым работам для студентов специальностей 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность (по направлениям)», 1-03 02 01 «Физическая культура», раскрывается методология выбора темы, определение объекта и предмета исследования, разработки гипотезы, цели и задач, приведены конкретные примеры к отдельным темам, анализируются основные методы научно-педагогических исследований в области физической культуры и спорта, приводятся наиболее распространенные методы математико-статистической обработки результатов, дается методика оформления и защиты курсовых работ.

Адресованы студентам педагогического факультета и научным руководителям курсовых работ.

УДК 796:378.2(072)
ББК 74.200.55я73

ISBN 978-985-498-984-6

© БарГУ, 2022

ВВЕДЕНИЕ

Наука — это специфическая деятельность людей, направленная на получение при помощи исследования знаний (фактов, закономерностей, законов) и призванная объяснить с их помощью происходящие явления в окружающей действительности. Курсовая работа — это форма деятельности студента, в которой совмещаются теоретические и практические вопросы.

Физическая культура, являясь объектом науки, представляет собой мощный оздоровительный и образовательный потенциал общества. В деятельности современного специалиста по физической культуре есть стороны, которые носят научно-исследовательский характер. Только сочетание научных исследований и практики позволяет выбрать оптимальный путь для укрепления здоровья и всестороннего физического развития обучающихся, повышение их спортивного мастерства.

Одним из этапов самостоятельной научно-исследовательской работы студентов специальностей 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность (по направлениям)», 1-03 02 01 «Физическая культура» является выполнение курсовых работ, что является важным составным элементом в формировании профессиональных способностей у будущих специалистов по физической культуре.

Цель данных методических рекомендаций — помочь студентам при написании курсовых работ, правильно формулировать научный аппарат исследования, сформулировать конечные выводы по результатам проведенных исследований, дать грамотное библиографическое описание научно-методической литературы в списке.

Г Л А В А 1

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Курсовая работа, являясь одним из важнейших видов учебного процесса, выполняется студентом в соответствии с учебным планом педагогического факультета в пределах часов, отводимых на изучение дисциплины, по которым предусмотрено ее выполнение.

Тематика курсовых работ разрабатывается преподавателем, ведущим дисциплину, по которой она предусмотрена учебным планом, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, о чем делается соответствующая запись в протоколе заседания.

Студент имеет право предложить свою тему курсовой работы.

Закрепление темы курсовой работы осуществляется кафедрой через оформление списка студентов с указанием темы работы, фамилии, имени, отчества руководителя. Выбор одной и той же темы двумя и более студентами не допускается.

Руководитель курсовой работы в соответствии с темой дает студенту задание по подготовке курсовой работы, оказывает ему помощь в разработке календарного плана на весь период ее выполнения, рекомендует основную литературу, справочные и архивные материалы и другие источники по теме, проводит систематические, предусмотренные расписанием, беседы и консультации, назначаемые по необходимости, проверяет выполнение работы (по частям или в целом).

Курсовые работы могут быть:

– *теоретические (рефератные)* — выполняются на основе анализа и обобщения литературных данных по выбранной теме;

– *эмпирические* — выполняется на основе изучения и обобщения передового опыта педагогов, новаторов в области физической культуры и спорта;

– *конструкторские* — связаны с изобретательской работой студентов и представляют техническое описание, обоснование и назначение новых конструкций, тренажеров, комплекса наглядных пособий, программ для компьютеров и т. п.;

– *экспериментальные* — построены с учетом обоснованной постановки и проведенных экспериментов в области физической культуры и спорта.

Независимо от типа каждая курсовая работа должна содержать анализ литературных источников по выбранной теме. Рекомендуемый объем курсовой работы 30—35 печатных страниц. Приложения не входят в указанный объем.

1.1 Последовательность планирования работы

Процесс подготовки курсовой работы представляется в следующем виде:

- выбор темы исследования;
- анализ научно-методической литературы;
- определение объекта и предмета исследования;
- определение цели и задач;
- выдвижение и разработка рабочей гипотезы;
- выбор методов исследования;
- формулировка названия работы;
- подготовка и проведение исследовательской части работы;
- математико-статистическая обработка результатов исследования;
- обобщение и интерпретация полученных данных;
- формулировка выводов и практических рекомендаций;
- оформление работы;
- написание реферата;
- защита.

1.2 Выбор темы исследования и ее актуальность

Выбор темы курсовой работы — одна из сложных и наиболее ответственных задач, от правильного решения которой в значительной степени зависит успех работы в целом. Поэтому определять ее следует очень внимательно и скрупулезно на основе анализа литературы, теоретических знаний и практического опыта исследователя в области физической культуры и спорта, широкого обсуждения с научным руководителем, коллегами, специалистами.

Тему следует выбирать в рамках своей практической деятельности (учебной, спортивной), чтобы она была интересной, доступной для решения уже имеющихся материальных возможностей, имела четкие очерченные границы, учитывала склонности, способности и уровень знаний студента (исследователя). Необходимо воспитать в себе умение увидеть в своей профессиональной деятельности ту проблему, которую никто до этого не замечал.

Как правило, научное исследование должно быть направлено на решение научной проблемы, актуальность которой необходимо показать кратко, т. е. объяснить, почему данную проблему следует изучать именно в настоящее время.

Признаками актуальности темы могут быть:

- общий интерес к проблеме со стороны ученых, педагогов, тренеров;
- наличие потребности практики обучения, воспитания, тренировки в разработке вопроса на данном этапе;
- необходимость разработки темы в связи с местными климатическими и другими условиями.

На современном этапе весьма актуальны исследования, связанные с оздоровительными, образовательными и воспитательными воздействиями средств физической культуры и спорта (в том числе новых, физкультурно-спортивных нетрадиционных видов, предназначенных для различных по возрасту, полу, уровню образования, образу жизни, учебной, трудовой деятельности категории занимающихся).

Для оздоровительной направленности физических упражнений и видов спорта актуальными становятся темы, затрагивающие следующие вопросы: совершенствование методики стимулирования естественного созревания организма, формирование правильной психики у детей различных возрастных групп, а также физических данных (например, правильной осанки), повышение общей физической подготовленности, неспецифической устойчивости к воздействию внешней среды обитания, лечебные возможности физических упражнений при различных видах заболеваний, продление жизни, здоровый образ жизни и т. п.

В образовательной направленности средств и методов физического воспитания и спорта большой интерес вызывают: методика обогащения занимающихся теоретическими знаниями, обогащение их двигательным, эстетическим, эмоциональным, волевым, нравственным опытом общения, обучением занимающихся познавать самих себя, свои способности, оценивать достоинства и недостатки; стимулирование глубокого осознанного и активного отношения к занятиям физическими упражнениями и спортом, к учебе, трудовой деятельности и др.

При исследовании воспитательных возможностей, средств и методов физической культуры и спорта в научной разработке нуждаются: методика воспитания личности занимающегося; направленности положительного отношения к занятиям физической культурой и спортом, к учебе, труду; чувства собственного достоинства, скромности, целеустремленности, настойчивости в достижении поставленной цели, решительности, смелости, привычки заранее обдумывать способ выполнения сложных двигательных действий; приучение к коллективным действиям, взаимовыручке, ответственности не только за свои дей-

ствия, но и за действия товарищей по команде, группе, к опрятному внешнему виду, организованности, дисциплине и т. д.

Слабо исследованы возможности средств и методов физического воспитания и спорта при занятиях с лицами среднего и пожилого возраста, мужчинами и женщинами. Знания и практический опыт, накопленные по этим вопросам, еще очень мало изучены специалистами, а, следовательно, это наследие еще не в полной мере служит людям.

Существует достаточно острая необходимость в разработке вопросов, касающихся техники исполнения различных видов упражнений. Здесь большую помощь могут оказать современные информационные технологии.

Специального научного обоснования требует *организация и методика проведения школьного урока*, а именно:

- содержание урока в целом и его отдельных частей, планирование последовательности изучения упражнений с учетом возможностей переноса эффекта (положительного, отрицательного) от овладения одним упражнением на другое — последующее;

- регуляция нагрузки и отдыха в ходе урока индивидуального предела допустимых нагрузок;

- управление вниманием, памятью на движение, эмоциями и волей в процессе обучения занимающихся новому упражнению и в течение всего урока;

- способы управления занимающимися во время урока (команды, распоряжения, просьбы, личный пример учителя, поощрение, порицание, убеждение, внушение и др.) и особенности их применения в различных ситуациях на уроке с различными категориями учащихся;

- возможности введения в урок физической культуры теоретического раздела;

- взаимоотношения между учителем и учениками в процессе урока, дифференцированный, индивидуальный и личностный подход учителя к занимающимся;

- система домашних заданий и их эффективность.

Непосредственно с актуальности следует начинать изложение первого раздела научной работы, который носит название «Введение». При этом не нужно забывать делать ссылки на авторов, занимающихся этой проблемой или работающих над ней. Темы курсовых работ формулируются точно и кратко. Неправильная их формулировка приводит к произвольному толкованию научной проблемы и стихийному сбору научных фактов. В приложении А представлены: краткое содержание тем с формулировкой объекта, предмета, цели исследования, выдвигание гипотезы и список рекомендуемых источников.

1.3 Определение объекта и предмета исследования

Объект исследования — это та совокупность связей и отношений, которая объективно существует в педагогической теории и практике. В данном случае ими могут быть:

- деятельность дошкольника, учащегося, воспитанника;
- педагогические отношения (взаимодействия между субъектом и объектом обучения, воспитанием и самовоспитанием, личностью и коллективом);
- внутриколлективные зависимости;
- учителя, воспитатели, учащиеся, родители;
- класс, группа, семья, детская или юношеская организация и др.;
- система образования (дошкольная, школьная, вузовская);
- профессиональная подготовка студентов;
- деятельность учителя, классного руководителя, директора школы и т. д.

Предмет исследования — это конкретная педагогическая (психологическая) проблема, которая требует своего решения. Предмет исследования связан с объектом и характеризует его определенные стороны и свойства. Иначе говоря, предмет исследования включает только те связи (отношения, зависимости, противоречия), которые подлежат непосредственному изучению и выявлению в данном исследовании. Образно говоря, если объект исследования — это большой смешанный лес, то предмет исследования — это какое-то одно дерево из этого леса (дуб, клен). *Предметом педагогического исследования* могут выступать:

- прогнозирование, совершенствование и развитие учебно-воспитательного процесса и управление общеобразовательной, среднеспециальной и высшей школой;
- содержание, формы и методы педагогического взаимодействия (воздействие, влияние);
- обучение школьника;
- воспитание школьника;
- самопознание, самообразование, самовоспитание;
- личностные качества учащегося;
- педагогические взаимоотношения;
- пути совершенствования обучения (воспитания);
- педагогические условия, особенности, тенденции развития воспитательных явлений и процессов;
- характер психолого-педагогических требований и взаимодействий между педагогами и учащимися;
- диагностика учебно-воспитательного процесса;
- противоречия в процессе обучения (воспитания).

Таким образом, как следует из вышесказанного, объектом выступает то, что исследуется, а предметом — то, что в этом объекте получает научное объяснение. Именно предмет исследования определяет его тему.

Примеры формулирования объектов и предметов исследования П. К. Петровым:

I. Тема исследования — методика развития координационных способностей детей семи лет на основе применения стандартной тренировочной программы. Объект исследования — процесс развития и формирования двигательных координаций у учащихся семи лет общеобразовательной школы, не занимающихся спортом. Предмет исследования — методика стандартной тренировочной программы для развития координационных способностей у детей младшего школьного возраста (7 лет). Тема исследования — формирование мотивационно-ценностного отношения учащихся начальных классов школы к физической культуре.

II. Объект исследования — система физического воспитания студентов. Предмет исследования — процесс формирования мотивационно-ценностного отношения студентов к физической культуре.

1.4 Цель и задачи исследования

Исходя из названия курсовой работы, ее объекта и предмета, можно приступить к определению цели и задач исследования. **Цель исследования** — это краткая концептуальная формулировка сущности научного поиска, в которой даются (обозначаются, просматриваются) научные знания об объекте и предмете исследования.

Целью исследования в рамках курсовых работ может быть:

- разработка методик и средств обучения тренировки;
- воспитание качеств личности;
- развитие (воспитание) физических качеств, форм и методов физического воспитания в различных структурных подразделениях (детский сад, школа, ДЮСШ, вуз и т. д.) и возрастных группах, содержания обучения, путей и средств совершенствования управления учебно-тренировочным и воспитательным процессом.

Требования к постановке цели исследования:

1. Цель формулируется кратко и предельно точно.
2. Формулируется только одна цель исследования.
3. При формулировании цели глагол дается в инфинитиве (определить, раскрыть, выявить, разработать, создать, обосновать, изучить, установить, доказать и т. п.).

4. Нельзя формулировать цель словами («исследование», «изучение», «анализ», «рассмотрение»), так как они указывают на процесс достижения цели, а не на саму цель.

Цель работы должна подчеркнуть конечный результат, который намерены получить исследователи. Например: обосновать методику развития координационных способностей у учащихся 7 лет общеобразовательной школы посредством применения стандартной программы; выявить мотивационно-ценностные отношения у студентов к физической культуре.

Задачи исследования определяются целью и гипотезой исследования и выстраиваются в логической последовательности. Обычно типичным является постановка трех основных задач: одна из них может быть связана с изучением состояния вопроса; другая — с разработкой экспериментальной методики обучения или тренировки; третья — с выявлением эффективности применения ее на практике. Задачи следует формулировать четко и лаконично.

Пример формулирования задач исследования В. А. Барковым:

1. Исследовать уровень развития координационных способностей детей младшего школьного возраста.
2. Определить исходные величины нагрузок, направленных на развитие различных видов координационных способностей у младших школьников.
3. Выявить рациональные темпы прироста нагрузок, направленных на развитие различных видов координационных способностей у детей младшего школьного возраста на уроках физической культуры.
4. Разработать методические рекомендации по нормированию нагрузок, направленных на развитие координационных способностей младших школьников на уроках физической культуры.

Необходимо, чтобы цель была сформулирована шире задач, включая в себя все поставленные. В задачах же исследования цель развивается, членится, конкретизируется, раскрывается.

1.5 Выдвижение и разработка гипотезы исследования

Гипотеза (от греч. hypothesis — основа, предположение) — это теоретическое рассуждение (построение, допущение, предположение), истина которого еще не доказана, но вероятна. При формулировании гипотезы надо помнить о таких важнейших требованиях:

- 1) логичность гипотезы и максимальная опора на имеющиеся сведения, факты, наблюдения;

2) наличие возможных, но пока еще спорных, неустановленных предположений;

3) гипотеза носит стратегический характер и дает возможное допущение о сущности предмета и объекта исследования, об их связях между собой.

Гипотеза — это своеобразный прообраз будущей теории, одна из форм научного познания. Она может быть индуктивной или дедуктивной. *Индуктивная гипотеза* исходит из самих фактов и наблюдений, накопленных ранее, определения связей и зависимостей между ними. *Дедуктивная гипотеза* в своей основе уже должна иметь определенные теоретические положения и закономерности и ставить своей целью подтверждение их новыми фактами и наблюдениями.

В теории и методике физического воспитания на этом этапе развития преобладают исследования с разработкой индуктивных гипотез. Объясняется это, во-первых, многолетним существованием в педагогической практике положений, которые себя оправдывают, но не имеют экспериментального обоснования; во-вторых, отсутствием количественных характеристик подобных общеизвестных положений (например, всем известно, что обучение гимнастическим упражнениям требует предъявления определенной наглядной информации, но какая информация и на каком этапе является наиболее эффективной остается задачей исследования); в-третьих, большим разнообразием контингента исследуемых (возраст, пол, квалификация) и двигательных действий как предмета обучения, что требует уточнения тех или иных педагогических положений при обучении конкретных людей конкретными двигательными действиями и т. п.

Любая гипотеза должна рассматриваться как первоначальная канва, отправная точка для исследования, которая может подтвердиться или не подтвердиться. Общим для гипотез является то, что все они строятся и проверяются на основе большого объема фактического материала.

Структура гипотезы бывает двухсоставной и трехсоставной. *Двухсоставная структура* выглядит так:

- а) то или иное явление (процесс) будет эффективным;
- б) если, во-первых, ...; во-вторых, ...; в-третьих,

Трехсоставная структура выглядит так:

- а) учебно-воспитательный процесс будет таким-то;
- б) если сделать вот так и так;
- в) потому что существуют следующие педагогические закономерности: во-первых, ...; во-вторых, ...; в-третьих,

Примеры формулирования гипотезы, исследования П. К. Петровым:

Гипотеза исследования. Предполагается, что применение стандартной тренировочной программы, основанной на принципах оздоровительной тренировочной программы, основанной на принципах оздоровительной тренировки, позволяет качественно повысить уровень координационных способностей детей семи лет.

1.6 Выбор методов исследования

Несмотря на то, что область физического воспитания и спорта относится к педагогическим наукам, ее развитие во многом зависит от уровня развития таких наук, как педагогика, психология, социология, физиология, биология, математика, информатика и др. В связи с этим в исследованиях, проводимых по физическому воспитанию и спорту, широкое применение находят различные методы научного познания из других областей науки и техники. С одной стороны, это явление можно считать положительным, так как оно дает возможность изучить исследуемые вопросы комплексно, рассмотреть многообразие связей и отношений; с другой — обилие всевозможных методов в какой-то мере затрудняет выбор соответствующих методов конкретного исследования.

В данном случае основным ориентиром для выбора методов исследования должны служить его задачи. Именно задачи и вопросы, поставленные перед работой, определяют способы их разрешения, а стало быть, и выбор соответствующих методов. При этом важно подбирать такие методы, которые были бы адекватны своеобразно изучаемых явлений.

В практике проведения исследований, направленных на решение задач теории и методики физического воспитания, наибольшее распространение получили следующие методы:

- анализ научно-методической литературы, документальных, архивных материалов;
- педагогическое наблюдение;
- беседа, интервью, анкетирование;
- контрольные испытания;
- хронометрирование;
- экспертное оценивание;
- педагогический эксперимент;
- математико-статические методы.

Как правило, при проведении исследований используются следующие методы:

1) *теоретические*: анализ социологической, психологической, педагогической, исторической, философской, методической литературы и первоисточников; моделирование, прогнозирование, проектирование, сравнение, сопоставление, абстракции и конкретизация; анализ и синтез, классификация;

2) *эмпирические*: педагогическое наблюдение, опрос, беседа, анкетирование, интервьюирование, тестирование, самооценка, рейтинг, педагогический консилиум, метод самоописания, независимые характеристики и их описание, опытное обучение, анализ результатов, творческой деятельности учащихся, метод экспертных оценок, педагогический (психологический) эксперимент;

3) *обработки полученных данных*: математические, статические, графические, табличные.

1.7 Методы организации учебно-воспитательной работы в опытных группах

Методы организации учебно-воспитательной работы имеют три варианта:

1) *экспериментальный метод*, при котором в учебно-воспитательном процессе в экспериментальную группу вводятся новые педагогические факторы, например, комплексы упражнений, направленные на развитие координационных способностей, и проверяется их эффективность, их воздействие;

2) *контрольный метод*, при котором в контрольных группах проводится общепринятый учебно-воспитательный процесс для сравнения с экспериментальным методом;

3) *индивидуальный метод*, при котором учебно-воспитательный процесс ведет педагог по личным планам без участия исследователя.

Первые два метода используются совместно, однако экспериментальный метод может применяться без контрольного, когда эффективность влияния нового педагогического фактора оценивается путем сравнения до и после эксперимента. Контрольный метод отдельно не применяется.

1.8 Научная новизна и значимость полученных результатов

Научная новизна предполагает установление разработанных в результате проведения научного исследования новых основных теоретических положений; определяет, что сделано из того, что не делали другие; какие результаты получены впервые.

Степень новизны классифицируется по следующим группам:

- получено (разработано) впервые;
- усовершенствовано;
- дополнено;
- уточнено (уточнены);
- преобразовано коренным образом;
- конкретизировано известное положение.

Например, впервые экспериментально определены исходные величины нагрузок, направленных на развитие координационных способностей в зависимости от возраста и пола младших школьников, а также выявлены рациональные темпы и периодичность прироста этих нагрузок в системе уроков физической культуры. Установлены уровни и динамика развития различных координационных способностей у детей 7—9 лет по абсолютным и относительным показателям.

При раскрытии практической значимости работы следует четко изложить то, что можно рекомендовать в практическую деятельность из полученных теоретических и практических результатов, какие конкретные недостатки практики можно исправить с помощью полученных в ходе исследования результатов. Практическая новизна формулируется следующим образом:

Разработаны рекомендации, предложения, правила, средства, требования.

Например, практическая значимость работы заключается в возможности успешного развития координационных способностей у младших школьников на уроках физической культуры на основе использования разработанной методики формирования нагрузок. Предполагаемая методика может быть рекомендована для проведения внеклассной работы по физическому воспитанию с детьми 7—9 лет.

Научной новизной обладают только те исследования, которые включают общественно значимые новые знания. Повторение ранее известных идей (положений, выводов) не получает признания как результат последовательного труда и новый научный результат.

Г Л А В А 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

В педагогических научных исследованиях в области физической культуры используются методы исследования, позволяющие эффективно решить ту или иную задачу.

2.1 Анализ научно-методической литературы

Подготовка как курсовой работы, так и любой научно-исследовательской, немыслима без изучения специальной литературы. Следует помнить, что исследовательская работа — это, прежде всего обобщение уже имеющейся информации. Изучение литературы должно начинаться уже в процессе выбора темы курсовой работы. Студент по литературным источникам сможет ясно представить себе все то, что имеет отношение к изучаемой проблеме: ее постановку, историю, степень разработанности, применяемые методы исследования и т. д. Всегда важно выявить, насколько и как эта проблема освещена в общих научных трудах и специальных работах по данному вопросу, отражающих результаты соответствующих исследований. Студент, зная, какие стороны достаточно хорошо разработаны, по каким вопросам ведутся научные споры, что устарело, какие вопросы еще не решены, определяет область своего исследования. Кроме того, проработанная по теме литература является основой для написания главы курсовой работы «Состояние вопроса», предшествующей изложению собственно теоретического материала. Особую направленность эта работа приобретает после выбора темы и установления конкретных задач исследования.

Вместе с тем квалифицированный анализ литературных источников требует от студента знания определенных правил их поиска, соответствующей методики изучения и конспектирования.

Основными хранилищами научно-технической информации являются библиотеки нашей страны. Поэтому студентам для осуществления успешного поиска литературы необходимо правильно ориентироваться в фондах библиотеки. Большую помощь для целенаправленной работы в этом плане могут оказать соответствующие каталоги, которые подразделяются на три основных вида: алфавитный, систематический и предметный. Каждый из них имеет конкретное назначение, предна-

значается для ответа только на соответствующие запросы и оформляется согласно ГОСТ.

В алфавитном каталоге сведения об имеющейся в библиотеке литературе располагаются в едином алфавитном порядке с указанием фамилий авторов или названий книг (если в них не указаны авторы). Алфавитный порядок сохраняется также для имени и отчества автора. Литература, опубликованная на языке, использующем латинскую графику, как правило, располагается в этих каталогах после всех изданий на русском языке.

Наряду с алфавитными широко распространены *систематические каталоги*. Описания произведений в них даны по отраслям науки и техники. Отделы и подотделы таких каталогов строятся в порядке от общего к частному, который закрепляется специальными индексами — сочетанием букв или цифр. Отделы систематических каталогов нередко имеют вначале перечни своих подразделений со ссылками и примечаниями, позволяющими ориентироваться в большом массиве каталожных карточек. Алфавитное расположение играет тут подчиненную роль, уступая зачастую место хронологическому порядку — прямому или обратному.

В ряде крупных научных и технических библиотек создаются *предметные каталоги*. Они отражают более частные вопросы и группируют описания литературы под наименованием предметов в алфавитном порядке.

Кроме рассмотренных выше основных видов каталогов, можно выделить еще *каталоги периодических изданий*, получаемых библиотекой, или *каталоги журнальных и газетных статей*. При работе с литературой следует учесть, что материалы журналов и сборников содержат более свежие данные, чем книги и монографии, так как последние долго и готовятся к печати, и издаются. В то же время в монографиях и книгах материал излагается более подробно.

Для успешного поиска необходимой литературы в библиотеке надо запомнить следующее:

- 1) вы знаете автора книги или ее название — обратитесь к алфавитному каталогу;
- 2) вас интересует книга по определенной отрасли науки — обратитесь к систематическому каталогу;
- 3) вам необходима книга по какому-либо узкому, специальному вопросу (предмету) — обратитесь к предметному каталогу;
- 4) вы интересуетесь статьей из периодического издания — обратитесь к систематическим или предметным карточкам журнальных и газетных статей.

Данные о литературном фонде библиотек нашей страны, а также сведения о зарубежных изданиях можно получить, обращаясь к различным библиографическим пособиям, собранным в справочно-библиографических отделах библиотек. Поиск литературы продолжается и в процессе ознакомления с источниками на основе изучения списков использованной литературы, приводимой обычно в конце книги. При подборе интересующей литературы учитываются год издания, авторитетность и известность в науке автора книги, издательство, общая направленность работы (определяемая на данном этапе по заглавию). Подбор соответствующей литературы должен сопровождаться библиографическим описанием источника на специальных каталожных карточках или в тетради. Это связано с тем, что иногда возникает потребность в повторных просмотрах тех или иных источников, а также с необходимостью создать личную картотеку, построенную по определенному тематическому признаку. Все библиографические описания должны быть строго унифицированы и отвечать общепринятым правилам. На карточках, оформляемых на библиотечные книги, необходимо указывать шифры, под которыми эти книги значатся в библиотеке. Наличие шифра способствует быстрому отысканию библиотечными работниками данного издания.

В процессе изучения литературы немаловажное значение имеют способы чтения, которые определяются задачами исследования и содержанием источника. Один из эффективных приемов изучения литературы — беглое чтение, в процессе которого студент как бы просматривает материал от начала до конца. Весьма полезным является также неполное, или выборочное, чтение различных разделов книги. Довольно распространено сплошное чтение. В изучении литературы может использоваться и смешанное чтение, когда применяются все указанные выше способы в различной последовательности. Такой обычно бывает техника изучения важнейших работ и исследований, к которым приходится обращаться многократно. Каждый из приемов чтения имеет свои преимущества и недостатки. Поэтому необходимо овладеть всеми способами и уметь сочетать их. Работая с личной книгой, допустимо пользоваться подчеркиванием, выработав для этого систему обозначений. При изучении библиотечных книг следует прибегать к конспектированию, которое предполагает ведение достаточно подробных записей, помогает вычленивать и взять на заметку главные идеи и положения, развиваемые в работе. Иногда вместо конспекта можно ограничиться лишь отдельными выписками фактических материалов, цифровых данных или цитат, дословных выражений или определений, даваемых самим автором книги.

2.2 Анализ документальных и архивных материалов

Еще одним методом сбора фактических данных является изучение педагогической документации и архивных материалов: планов и дневников тренировок, протоколов соревнований, руководящих материалов и сводных отчетов спортивных организаций, материалов инспектирования, учебных планов и программ, журналов учета успеваемости и посещаемости, личных дел и медицинских карточек, статистических материалов и т. п. В этих документах фиксируются многие объективные данные, помогающие установить ряд характеристик, выявить причинные связи, некоторые зависимости и т. д.

Документы в архивах классифицируются и хранятся по фондам, которые делятся на описи. В основу описи или положен хронологический принцип, или используются структурные подразделения учреждения-фондообразователя. Допуск исследователей в архивы и порядок работы в них регулируются специальными правилами, общим для которых является обязательное представление просьбы научного или учебного заведения разрешить работу конкретному лицу в определенном архиве по соответствующей теме и плану работы, подписанному исследователем.

При отборе документов в архиве следует, прежде всего, ознакомиться с его учетно-справочным аппаратом: сводным справочным фондом архива или путеводителем по архиву, часто имеющим аннотации к наиболее значительным фондам; каталогами и описями дел фондов, которые называются единицами хранения. После установления названия фонда, материалы которого необходимы для работы, составляется заявка по форме, имеющейся в каждом архиве. Полученные по заявке документы нужно внимательно просмотреть и выявить их ценность и необходимость для дальнейшего изучения. Если документы очень важные для работы и небольшие по объему, то их содержание следует выписать полностью и указать название фонда, номер описи и номер дела, единицу хранения и лист. В некоторых случаях достаточно ограничиться краткими выписками отдельных фактов, также сопровождая их обязательной ссылкой на фонд, опись, дело и лист.

Работа в архиве — важное звено многих научных и научно-методических исследований, поэтому знакомство с организацией, методикой и техникой архивного дела можно считать неотъемлемой частью общенаучной подготовки студентов.

2.3 Педагогические наблюдения

Педагогическое наблюдение как метод исследования представляет собой целенаправленное восприятие какого-либо педагогического явления, с помощью которого исследователь вооружается конкретным фактическим материалом или данными. В области физического воспитания и спорта целью проведения педагогического наблюдения является изучение разнообразных *вопросов учебно-тренировочного процесса*, к которым можно отнести следующие:

- задачи обучения и воспитания;
- средства физического воспитания, их место на занятиях;
- методы обучения и воспитания;
- поведение занимающихся и преподавателя, тренера;
- характер и величина тренировочной нагрузки;
- некоторые элементы техники выполнения движений;
- тактические действия;
- величина пространственных, временных и силовых характеристик;
- количественная сторона процесса: количество бросков в баскетболе, падений со снарядов у гимнастов и т. д.

Объектами наблюдений могут быть отдельные учащиеся, спортсмены, тренеры и преподаватели, классы в школе, отделения ДЮСШ, группы спортсменов различной подготовленности (новички, разрядники, сборный коллектив), разного возраста и пола, а также условия занятий (в зале и на воздухе), их сроки (продолжительность, периоды тренировочного процесса) и т. д.

Содержание каждого наблюдения определяется задачами исследования, для решения которых собираются конкретные факты, например: построение тренировочного цикла, объем нагрузки, интенсивность занятий, порядок использования специальных подготовительных и подводящих упражнений и т. п. В школе содержанием наблюдения могут быть методы обучения и воспитания, построение урока для различных контингентов занимающихся, формы и характер внеклассных мероприятий, их воспитательное воздействие на учащихся и т. д. В качестве задач наблюдения можно выдвинуть изучение общей и специальной физической подготовки спортсменов, технической, тактической, моральной и волевой подготовки и др.

2.3.1 Виды педагогических наблюдений

В методике проведения педагогических исследований могут использоваться различные виды наблюдений. Несмотря на то, что какой-либо общепринятой классификации не существует, некоторые авторы пытаются сгруппировать их по ряду признаков. Так, например, с одной стороны, удобно объединить наблюдения *по типу связи исследователя с объектом изучения* и выделить непосредственные, опосредованные, открытые и скрытые наблюдения; с другой — для группировки их может служить *признак времени и пространства*, в связи с чем выделяют наблюдения непрерывные и дискретные (прерывистые), монографические и узкоспециальные.

Непосредственным считается такое наблюдение, когда исследователь сам является наблюдателем происходящего педагогического явления. При этом он может выступать в роли или свидетеля, т. е. нейтрального лица по отношению к педагогическому процессу, или его участника, руководителя, организатора. В первом случае исследователь наблюдает со стороны, не принимая личного участия в занятиях, являясь лишь свидетелем происходящего. Такое наблюдение наиболее доступно и поэтому чаще всего применяется на практике. Однако, несмотря на несложность наблюдения с позиции нейтрального лица, обнаруживается одно существенное обстоятельство, неблагоприятно сказывающееся на достоверности полученных данных. Опыт и специальные исследования свидетельствуют о том, что подавляющее большинство педагогов и учащихся не остаются безразличными к присутствию посторонних, к наблюдениям за их занятиями. Но верно и то, что частые посещения занятий посторонними лицами становятся для занимающихся делом привычным, и они все реже обращают на это внимание. Что касается учителя, тренера, то влияние постороннего на его работу зависит от того, кто и с какой целью присутствует на занятиях. Поэтому здесь немаловажную роль играет психологическая подготовка, умение расположить преподавателя к себе, вызвать у него доброжелательное отношение к присутствию на его занятиях.

Весьма интересны наблюдения, проводимые «изнутри», т. е. когда исследователь из пассивного наблюдателя превращается в непосредственного участника учебно-тренировочного процесса с одинаковыми для всех занимающихся правами, испытывая на себе все то, что происходит с ними. Правда, возможности проведения подобных наблюдений в области физического воспитания и спорта довольно ограничены, так

как требуют от исследователя определенной физической и технической подготовки, соответствия его возраста возрасту испытуемых и т. п. Зачастую в практике проведения научно-исследовательских работ исследователь сам выступает в роли преподавателя, тренера в группах, где проводится наблюдение, что создает наиболее благоприятные возможности для наблюдений. Положение руководителя, организатора позволяет управлять учебно-тренировочным процессом, направлять его ход по намеченному плану, преднамеренно создавать необходимые ситуации.

Несмотря на положительные стороны в проведении непосредственных наблюдений, у исследователя не всегда бывают возможности для сбора достаточно большого фактического материала. В этом случае материал личных наблюдений дополняется и корректируется *опосредованными (косвенными)* наблюдениями, к проведению которых привлекаются студенты, преподаватели, ученики и др. Методика проведения таких наблюдений должна быть заблаговременно отработана теми, кто будет их вести. Как непосредственное, так и опосредованное наблюдение по форме могут быть открытыми или скрытыми.

Открытыми считаются такие наблюдения, при которых занимающиеся и преподаватели знают, что за ними ведется наблюдение. При проведении же *скрытого наблюдения* предполагается, что ни занимающиеся, ни преподаватель об этом не знают. По этой причине скрытое наблюдение с точки зрения получения более достоверных фактов имеет преимущество, так как поведение занимающихся и преподавателя в данном случае остается естественным. Одним из основных условий организации скрытого наблюдения является односторонность, когда исследователь видит и слышит испытуемых, а они его нет. С этой целью, например, используются подсобные комнаты или балконы, позволяющие незаметно следить за ходом занятий в спортивном зале. Урок физической культуры на спортплощадке во дворе можно наблюдать из окна школьного помещения. Успешному проведению скрытого наблюдения помогают и технические средства, такие как фото- и видеорекамеры, скрытая звукозапись и т. п.

Как уже говорилось, по времени проведения любые наблюдения подразделяются на непрерывные и дискретные (прерывистые). Наблюдение считается *непрерывным*, если оно отражает явление в законченном виде, т. е. если просматривается его начало, развитие и завершение. Так, на протяжении нескольких занятий можно проследить ход разучивания какого-либо гимнастического элемента от начального этапа ознакомления с ним до овладения учениками данным элементом и вскрыть при этом методику обучения. Можно, например, пронаблю-

дать за ходом развития интересной комбинации в спортиграх. По длительности такие наблюдения могут оказаться самыми различными: от нескольких секунд, минут до нескольких месяцев и даже лет. Продолжительность наблюдений зависит от задач исследований и от того педагогического явления, за которым ведется наблюдение.

Однако вести непрерывное наблюдение становится невозможно, когда его предметом является процесс, границы начала и завершения которого значительно удалены во времени. За такими процессами целесообразнее проводить *дискретное* наблюдение. Оно характеризуется тем, что в процессе его проведения изучается не все педагогическое явление в целом, а лишь его главные этапы. Несмотря на то что в данном случае не удастся проследить за динамикой, рисунком непрерывного процесса, увидеть многие его детали, общий ход развития явления, его характер, знание начальных и конечных признаков позволяют понять общую закономерность.

В зависимости от поставленных задач наблюдением может быть охвачено сразу или несколько в разной степени взаимосвязанных явлений, составляющих в сумме одно из определяющих направлений, или их минимум, когда вычленяется одно из таких явлений в его собственных границах. В первом случае можно говорить о *монографическом*, а во втором — об *узкоспециальном* наблюдении.

При *монографическом* наблюдении представляется возможность проследить за развитием ряда явлений, установить их отношения и характер взаимного воздействия на основной исследуемый процесс. Поэтому такие наблюдения ведутся по многим показателям, охватывают большое количество исследуемых, а стало быть и наблюдателей. Практика показывает, что многоканальное восприятие одновременно протекающих явлений вносит существенную поправку в их научную оценку. Такие наблюдения могут применяться в изучении как долговременных, так и кратковременных педагогических явлений (например, обычный анализ урока группой студентов, где каждый из них ведет наблюдение за определенным явлением).

К *узкоспециальному* наблюдению обращаются с целью познания сущности явления, его качественной структурной характеристики. Такое наблюдение создает возможности для более глубокого, хотя и локального изучения педагогического явления, поэтому оно более доступно для индивидуальных исследований. Однако при оценке результатов этих наблюдений следует помнить о связи изучаемых явлений с другими и не рассматривать их изолированно.

2.3.2 Организация наблюдений

Методика наблюдения, его построение, отбор соответствующих видов, содержание, техника проведения наблюдений зависят от многих обстоятельств, и главным образом от существа и особенностей изучаемой проблемы, конечной цели и задач исследования, характера объекта, подлежащего наблюдению, условий, в которых находятся предмет изучения и исследователь, оснащенности вспомогательными средствами, опыта и других личных качеств ведущего наблюдение, количества участников исследовательской работы, наконец, от места наблюдения среди других методов в проводимом исследовании. После того как учтены все перечисленные обстоятельства, продуманы очевидные и вероятные возможности этого метода, отобраны соответствующие виды для проведения собственных исследований, составляется план наблюдений. В плане необходимо предусмотреть задачи, выделить объекты и содержание наблюдения, определить методику анализа собранного материала, примерную продолжительность и время проведения наблюдений.

Для регистрации результатов наблюдений могут использоваться самые разные способы и приемы: как с применением технических средств, так и без них. Наиболее простым и доступным можно считать протоколирование, которое обычно ведется на заранее подготовленных бланках. Техника записи при этом тоже может быть различной: это и обычное словесное описание наблюдаемого явления, и графическая запись с использованием условных обозначений и систем схематических изображений физических упражнений, и, наконец, стенографирование. Весьма удобным и эффективным вариантом ведения протокола наблюдения можно считать сочетание одного из письменных способов с записью на магнитную ленту или просто наговаривание, комментирование в микрофон без письменной записи. Особенно ценным такой способ является тогда, когда вести записи от руки неудобно или когда процесс очень скоротечен и любое отвлечение способно привести к тому, что можно пропустить интересующий момент или все явление (например, наблюдение за ходом соревнований по гимнастике с целью анализа групп трудностей). Для ведения записей наблюдений за спортивными мероприятиями, которые могут проводиться в самых различных условиях, лучше всего пользоваться портативным магнитофоном, имеющим микрофоны с дистанционным управлением. Магнитофон незаменим также и при записи хода учебно-тренировочных занятий, когда делается их фонограмма (запись команд учителя, распоряжений, объяснение техники и методики

обучения физическим упражнениям и т. п.). Такой материал служит отличным дополнением к данным визуального наблюдения. Преимущество его состоит еще и в том, что можно многократно воспроизводить записанное для детального анализа. Такая запись делается открытым способом или скрытно и дает очень ценный материал.

Объективная регистрация фактов, событий, лиц, обстановки, движений и т. п. возможна и с помощью фотографии. Более обширный материал дает видеосъемка, положительными сторонами которой можно считать следующие:

- возможность зафиксировать движение в естественных условиях (на соревнованиях, на тренировочном занятии) и с разных сторон;
- зафиксированные движения могут точно и многократно воспроизводиться, а с помощью современных компьютеров и специальных технологий подвергаться биомеханическому анализу; таким образом, расширяется возможность наблюдения и прослеживания всех деталей движения;
- возможность широкого использования опыта ведущих спортсменов, сравнения вариантов техники и т. п.

Наблюдение, проводимое с использованием специальных приборов и технических средств, позволяет также более точно и объективно определять пространственные и временные параметры и усилия при выполнении физических упражнений. Усилия при этом могут определяться с помощью динамометров и динамографов различной конструкции, основанной на принципах сжатия или растяжения пружин датчиков. Пространственные параметры — величина разбега, длина шага, длина и высота прыжка, амплитуда движений в суставах и т. д. — определяются с помощью линейки, сантиметровой ленты, рулетки, измерительной планки, гониометров, различных градуированных экранов и т. д. Временные параметры — время пробегания определенного расстояния, длительность отдельных фаз движений, их частота и т. п. — учитываются с помощью секундомеров, хронометров, электронных счетчиков с точностью до 0,0001 доли секунды и более.

Для успешного осуществления любого наблюдения необходимо предварительно опробовать методику его проведения. С этой целью до основных наблюдений можно провести так называемые «разведывательные» наблюдения, во время которых следует отработать технику записи и методику регистрации данных. Большую пользу такие пробные наблюдения приносят тогда, когда предполагается применение технических средств.

Несмотря на ряд положительных сторон и возможностей метода педагогических наблюдений, можно говорить и об известной его ограниченности, так как во многих случаях ему доступны лишь внешние проявления процесса. Мы можем, например, видеть действия учителя или тренера, ответные действия занимающихся, проследить систему отношений и расстановку лиц в той или иной ситуации. Но в то же время мы не можем с помощью наблюдения раскрыть мотивы деятельности, эмоциональное состояние участников педагогического процесса, величину испытываемого интеллектуального и физического напряжения, не говоря уже о познании существенных связей, вскрыть которые посредством одного лишь наблюдения нельзя. Однако следует отметить, что использование соответствующих приборов и технических средств значительно расширяет применение этого метода, позволяет видеть и слышать то, что прежде было недоступно исследователю. Поэтому с использованием в методике проведения наблюдений все более современных регистрирующих устройств расширяется диапазон применения и растет значение этого метода в исследованиях в области физического воспитания и спорта.

2.4 Беседа, интервью и анкетирование

В исследованиях, проводимых в области физического воспитания и спорта, так же как и в исследованиях по педагогике, психологии и социологии, широкой известностью пользуются методы, которые в наиболее общем смысле слова можно назвать опросом. В зависимости от методики и проведения такого опроса выделяют беседу, интервью и анкетирование.

Беседа применяется как самостоятельный или дополнительный метод в целях получения необходимой информации или разъяснений по поводу того, что не было достаточно ясным при наблюдении. Она проводится так же, как и наблюдение, по заранее намеченному плану с выделением вопросов, подлежащих выяснению. Беседа ведется в свободной форме, без записи ответов собеседника. Во избежание преднамеренного искажения ответов ее участники не должны догадываться об истинных целях исследования. Для беседы важно создать атмосферу непринужденности и взаимного доверия, соблюдая при этом педагогический такт. Поэтому благоприятной обстановкой является привычная и естественная среда: спортзал, стадион, бассейн, место прогулки и т. п. Готовясь к беседе, нужно определить также способ фиксирования ее результатов. Для этой цели можно,

например, использовать скрытый магнитофон, диктофон, что позволит в дальнейшем тщательно проанализировать текст беседы, выявить необходимые признаки изучаемого явления, получить новые факты. Эффективность беседы во многом зависит от опыта исследователя, степени его педагогической и особенно психологической подготовки, уровня теоретических знаний, искусства ведения беседы и даже личного обаяния.

Разновидностью беседы можно назвать *интервьюирование*, перенесенное в область педагогических исследований из социологии. **Интервью** — это метод получения информации путем устных ответов респондентов. В отличие от беседы, где и респонденты, и исследователь выступают активными сторонниками, при интервьюировании вопросы, построенные в определенной последовательности, задает только исследователь, а респондент отвечает на них. В данном случае ответы могут записываться открыто.

Наиболее распространенной формой опроса является *анкетирование*, проведение которого предусматривает получение информации от опрашиваемых путем письменного ответа на систему стандартизированных вопросов и заблаговременно подготовленных анкет, имеющих жесткую логическую конструкцию. Для проведения анкетирования не обязательны личный контакт исследователя с респондентами, так как анкеты можно рассылать по почте или раздавать с помощью других лиц. Одно из преимуществ анкетирования перед беседой — возможность охвата опросом сразу всех опрашиваемых (все зависит от количества подготовленных бланков анкет). К тому же результаты такого опроса более удобно подвергать анализу методами математической статистики. Структура и характер анкет определяются содержанием и формой вопросов. Поэтому основной трудностью в построении любой анкеты является методика их подбора и формулировки. Вопросы должны быть понятными, однозначными, краткими и объективными.

По содержанию вопросы анкеты бывают прямыми и косвенными. *Прямые вопросы* предусматривают получение от респондента информации, непосредственно отвечающей задачам исследования, т. е. в случае, когда содержание вопроса и объект интереса исследователя совпадают (например: «Нравится ли вам спортивная аэробика как вид спорта?»). Однако многие исследователи считают, что на прямые вопросы респонденты отвечают, не всегда охотно, если их личное мнение расходится с общепринятым. Поэтому иногда более предпочтительными могут оказаться *косвенные вопросы*, когда получение необходимой информации осуществляется через побочные вопросы. Например, выявить отношение

респондента к спортивной аэробике можно с помощью такого вопроса: «Согласны ли вы с утверждениями, что спортивная аэробика является одним из популярных видов спорта в нашей стране?» и т. п.

По форме представления ответов вопросы (задания) анкеты подразделяются на открытые и закрытые. Вопросы принято называть *открытыми*, если инструкция не ограничивает способ ответа на них, если заранее не определяются ожидаемые варианты и ответы респондентами могут быть даны в свободной форме. Например, с целью выяснения предпочтительного отношения к какому-либо виду спорта может быть дано следующее задание: «Опишите вид спорта, который вам нравится больше других». Такие формулировки позволяют получить ответы в наиболее естественной форме, содержащие интересные и неожиданные факты и обоснование мотивов.

Однако при подобных методах опроса зачастую ответы носят страннный характер, что, естественно, затрудняет последующую обработку полученных результатов. Более удобны в этом отношении анкеты с *закрытыми вопросами*, в которых возможности выбора ограничиваются определенным числом вариантов, предусмотренных составителем. При этом количество вариантов ответов может быть самым различным в зависимости от характера вопроса и других факторов. В большинстве случаев вопросы ставятся таким образом, что респонденту необходимо ответить только «да» или «нет». Так, на вопрос: «Желаете ли вы работать тренером после окончания факультета?» — варианты ответов: 1) да; 2) нет. Отвечающий должен выбрать соответствующий из них.

Весьма интересны и такие вопросы, которые содержат набор ответов, позволяющих выразить интенсивность мнения респондента. Например: «Довольны ли вы тем, что для продолжения обучения выбрали педагогический факультет физической культуры?» Варианты ответов: 1) очень доволен; 2) доволен; 3) безразличен; 4) недоволен; 5) очень недоволен.

Нетрудно заметить, что приведенные ответы имеют некоторый убывающий характер. Это позволяет отнести полученные результаты к порядковым измерениям и произвести соответствующую статистическую их обработку.

В методике анкетирования могут использоваться также и комбинированные анкеты, содержащие вопросы открытого и закрытого типа. В проведении анкетного опроса целесообразно соблюдать следующие правила:

– опрашиваемым следует разъяснить цели и практическое значение опроса;

– необходимо сохранить возможность анонимных ответов, т. е. не указывать фамилию и другие данные респондентов, если этого не требуют задачи исследования;

– помимо кратких ответов на уже сформулированные в анкете вопросы опрашиваемые должны иметь возможность вписывать дополнительные данные и сведения;

– количество вопросов в анкете должно быть не очень большим.

В исследованиях, проводимых студентами факультета, анкетирование может быть направлено на изучение опыта учебно-воспитательной работы учителей физической культуры, специалистов по физической культуре в детских садах, инструкторов по оздоровительной работе или спортивных тренеров по самым различным вопросам: содержание и методы проведения занятий, методы и формы воспитательной работы с коллективом, наиболее трудные для освоения элементы и т. п.

2.5 Контрольные испытания

Успешное решение задач физического воспитания и спортивной тренировки во многом зависит от возможностей осуществления своевременного и правильного контроля за подготовленностью учащихся. В связи с этим в последние годы особенно широкое распространение получила методика контрольных испытаний, проводимых с помощью различных нормативов, проб, упражнений и тестов. Их применение позволяет преподавателям, тренерам и научным работникам определить состояние тренированности обучаемых, уровень развития их физических качеств и других показателей, а в конечном итоге позволяет судить об эффективности учебно-тренировочного процесса. Использование контрольных нормативов и тестов в области физического воспитания и спорта может помочь решить следующие задачи:

– выявить общий уровень тренированности с помощью комплексных методов тестирования, которые включают оценку функционального состояния внутренних органов, антропометрические измерения, определение уровня развития психических и двигательных качеств;

– выявить уровень специальной тренированности спортсмена с помощью комплексных методов тестирования, включающих оценку функционального состояния внутренних органов, определение степени развития двигательных и психических качеств, а также степени овладения техническими и тактическими навыками;

- выявить динамику развития спортивных результатов в процессе тренировки (в том числе и многолетней);
- изучить систему планирования процесса тренировки;
- изучить методы отбора талантливых спортсменов;
- рационализировать существующие системы тренировки;
- воспитать у спортсменов самостоятельность и сознательное отношение к выполнению упражнений и повысить самоконтроль;
- проверить теоретические положения на практике и подтвердить единство и совпадение положений теории и практики;
- установить контрольные нормативы для различных этапов и периодов учебно-тренировочного процесса;
- разработать контрольные нормативы по отдельным видам спорта и для спортсменов различного возраста, пола и квалификации.

В зависимости от того, какую задачу предполагается решить с помощью тестов, различают следующие их разновидности, а именно тесты для:

- функционального исследования сердечно-сосудистой системы;
- антропометрических измерений с целью определения зависимости спортивных достижений от телосложения;
- исследования двигательной работоспособности;
- исследования физических качеств;
- определения технических и тактических навыков;
- определения психологической и морально-волевой подготовки.

Эффективность применения контрольных испытаний зависит от многих факторов: от уровня развития методики тестирования в смежных науках (спортивной медицине, психологии, педагогике и др.); возможности использования методики этих наук в физическом воспитании и спорте; уровня развития методики тестирования в области физического воспитания и спорта; материальных возможностей; технической оснащенности; уровня теоретической обоснованности методов тестирования, а также уровня подготовленности тренеров, преподавателей и научных работников, использующих эту методику.

Само собой разумеется, что в исследовательских целях могут использоваться только точные и надежные нормативы и тесты. При их выборе необходимо соблюдать определенные правила, игнорирование которых может привести к получению неправильных результатов. Тесты прежде всего характеризуются научной аутентичностью, критерием которой являются валидность (действительность), надежность и объективность. В качестве ведущего критерия аутентичности теста следует считать валидность, в то время как надежность и объективность нужно

рассматривать в большей степени как дополнительные критерии. Если в каком-либо тесте отсутствует критерий валидности, то даже наличие высокой степени достоверности и объективности не может обеспечить ему достаточную надежность.

Тест может быть признан надежным, если при повторной проверке одной и той же группы, в которой во время перерыва между повторными обследованиями не произошло сдвигов по отношению к измеряемому параметру, получены одинаковые результаты. *Объективность* выражается в том, что получаются постоянные, стойкие результаты при проведении того же метода тестирования и на других испытуемых, и при различных экспериментаторах. Так, если разные лица, пользуясь определенным тестом, обследуют одну и ту же группу и получают при этом одинаковые результаты, тест может быть признан объективным. Валидность теста говорит о его соответствии характеру изучаемого явления. Если, например, оценка, полученная при обследовании группы в целом, совпадает со спортивными результатами тестированных лиц, использованный тест может быть признан *валидным*, т. е. отражающим сущность интересующего нас процесса или состояния. В данном случае валидность выступает как объективная мера связи контрольного упражнения (теста) с «основным» двигательным действием, являющимся предметом специальной подготовки. Поэтому выбор валидных тестов при определении тренированности считается одним из основных требований. *Мера валидности тестов может определяться тремя способами*: 1) сравнением с тестом-эталонном; 2) сопоставлением с более объективными показателями, полученными другими методами; 3) высчитыванием коэффициентов корреляций между показателями, полученными при тестировании, и спортивно-техническими результатами.

Сравнение с тестом-эталонном заключается в следующем: результаты (предположим, уровень развития быстроты), полученные с помощью вашего теста (дублера), сравниваются с показателями, полученными с помощью ранее существовавших тестов-эталонных. Если данные теста-дублера соответствуют по абсолютным значениям (или динамике) тестам-эталонам, то первые считаются валидными. *Сопоставление с объективными показателями* предусматривает сравнение достижений в тесте с результатами, полученными с помощью более объективных методов исследования (например, сравнивают динамику показателей тестов на выносливость с уровнем максимального потребления

кислорода). Если получены однотипные измерения обоих результатов, то считается, что первый тест обладает валидностью.

Валидность контрольных упражнений и тестов может быть установлена также и путем *расчета коэффициентов корреляций*. Для этого может использоваться, с одной стороны, ранговая корреляция (Гр), с другой — расчет коэффициента корреляции для количественных измерений (г). При ранговой корреляции сравнивают не значения измерений или числа измерений, а только порядок двух рядов измерений. Предполагается, что порядок, или распределение, частот значений измерений всегда сохраняется, если значения измерений остаются постоянными, или достигается то же распределение, но на другом уровне этих значений. В данном случае величина коэффициента ранговой корреляции, который получается из двух рядов измерений того же теста с той же группой участников тестирования, характеризует также надежность и постоянство применяемого тестирования. Поэтому с целью достижения такой надежности тестирование надо проводить дважды. Однако двойное тестирование или не всегда возможно, или его проведение может вызвать значительные затруднения. В этих случаях решается — при минимуме 20 испытуемых — применять метод полутестирования, когда первые десять рядов измерений используются в качестве первого теста, а вторая их половина — в качестве второго. Возможно также из одного ряда измерений получить два путем сопоставления четных номеров всего ряда с нечетными. Другой путь для выявления коэффициента корреляции с целью установления валидности тестов заключается в применении метода суммы квадратов измеряемых значений. Если коэффициент корреляции, рассчитанный таким образом, составляет 0,9 и больше, то валидность считается высокой, при показателях меньше 0,7 — низкой.

При проведении контрольных испытаний, если необходимо получить надежные результаты, объективно отражающие действительность, необходимо соблюдать максимально возможную точность, аккуратность и тщательность. Поэтому исключительно важное значение имеет неукоснительное соблюдение инструкции проведения тестов и контрольных упражнений. Сдвиги в организме, обусловленные тренировкой, происходят постепенно. От проверки к проверке количественные значения показателей изменяются в необходимых размерах.

При небрежном выполнении теста ошибка в данной методике может быть больше, чем действительные сдвиги измеряемого признака, и результаты обследования не будут отражать реального состояния спортсмена.

В методике проведения контрольных упражнений и тестов следует руководствоваться следующими общими положениями:

- условия проведения тестирования являются одинаковыми для всех занимающихся, испытуемых (например, время дня, время приема пищи, объем нагрузок и т. п.);

- контрольные упражнения должны быть доступны для всех исследуемых, независимо от их технической и физической подготовленности;

- в сравнительных исследованиях контрольные упражнения должны характеризоваться индифферентностью (независимостью) по отношению к изучаемым педагогическим факторам;

- контрольное упражнение измеряется в объективных величинах (во времени, пространстве, числе повторений и т. п.);

- желательно, чтобы контрольные упражнения отличались простотой измерения и оценки, наглядностью результатов испытаний для исследуемых.

Как общую рекомендацию следует признать проведение контрольных испытаний в те сроки, которые зависят от целей исследования и задач учебно-тренировочного процесса. В последние годы в теории тестирования стремятся к разработке и применению комплексов контрольных испытаний, исключающих самые различные параметры морфофункциональных показателей.

Таким образом, были рассмотрены общие подходы к методике использования контрольных испытаний в научных исследованиях в области физического воспитания и спорта. С конкретными тестами, методикой их проведения, а также с вопросами антропометрических измерений по различным видам спорта можно ознакомиться, используя литературу из списка рекомендуемых источников.

2.6 Экспертное оценивание

Большинство педагогических явлений не имеет количественного выражения (например, качество выполнения гимнастических упражнений, артистизм в фигурном катании, уровень воспитанности личности и т. д.). В этом случае используется метод экспертных оценок с привлечением специалистов-экспертов. Существует несколько способов проведения экспертных оценок. Наиболее простой из них — ранжирование, т. е. определение относительной значимости объектов экспертизы на основе упорядочения.

2.7 Хронометрирование

Хронометрирование можно рассматривать как составную часть педагогического наблюдения. Однако иногда оно может использоваться и как самостоятельный метод. Основное содержание хронометрирования — определение времени, затрачиваемого на выполнение каких-либо действий. Графическое изображение распределения времени называется **хронографированием**. В практике работы наибольшее распространение получило хронометрирование различных видов занятий физической культурой и спортом для определения общей и моторной (двигательной) плотности. С этой целью во время занятий фиксируются следующие виды деятельности:

- выполнение физических упражнений;
- слушание объяснений и наблюдение за показом упражнений;
- отдых, ожидание занимающимися очередного выполнения упражнения;
- действия по организации занятий, упражнений;
- простои.

Такое распределение видов деятельности имеет весьма условный характер. Например, перестроение перед выполнением очередного упражнения, переход от одного гимнастического снаряда к другому могут не только носить организационный характер, но и решать образовательные и воспитательные задачи. Можно также допустить, что весь урок занимающиеся будут ходить и бегать (моторная плотность 100%), но в то же время не решить основных задач урока.

Хронометрирование занятия осуществляется с помощью наблюдения за деятельностью одного из занимающихся. Для большей объективности под наблюдение следует брать наиболее типичного для данного коллектива ученика, спортсмена. Результаты хронометрирования записываются в специальных протоколах (приложение Б). Непосредственно на месте хронометрирования в протоколе заполняются только первые три колонки: части урока; содержание занятия; время окончания деятельности. Следующие пять колонок (выполнение физических упражнений; слушание и наблюдение; отдых и ожидание действия по организации занятия и простои) заполняются после соответствующего расчета времени.

Обработку результатов хронометрирования необходимо делать в следующем порядке:

1. Рассчитывается время по видам деятельности. Вычисление осуществляется путем определения разности показаний секундомера, зафик-

сированных с окончанием предыдущей деятельности, и показаний секундомера с завершением последующей деятельности занимающегося. Эти данные разносятся в соответствующие графы. Для получения общей продолжительности занятия и отдельных его частей показатели столбика 3 суммируются. Таким же образом можно рассчитать общую продолжительность каждого вида деятельности.

2. Вычисляется плотность занятия в целом и его отдельных частей. Для расчета моторной плотности (МП) занятия необходимо:

- а) просуммировать все числа графы 4;
- б) поставить полученные значения в формулу

$$МП = \frac{T_{\text{фy}} \cdot 100\%}{T_{\text{общ}}},$$

где $T_{\text{фy}}$ — время выполнения физических упражнений, мин;
 $T_{\text{общ}}$ — общая продолжительность занятия или его части, мин;
100 % — время проведения всего урока;

в) определить показатель моторной плотности. Например, время, затраченное на выполнение физических упражнений на уроке физической культуры продолжительностью 45 мин, равняется 25 мин. Поставив известные значения в формулу, определим моторную плотность данного урока:

$$МП = \frac{25 \cdot 100\%}{45} = 55,5\%.$$

Аналогичным образом рассчитывается моторная плотность по каждой отдельной части урока.

Определение общей плотности (ОП) урока. Для этого суммируются показатели граф 4, 5 и 7 (время на отдых, ожидание и простои — графы 6 и 8 — не учитываются), после чего эти значения проставляются в следующую формулу:

$$ОП = \frac{T_{\text{ад}} \cdot 100\%}{T_{\text{общ}}},$$

где $T_{\text{ад}}$ — время активной деятельности, мин;
 $T_{\text{общ}}$ — общая продолжительность занятия, мин.

Время всего занятия также принимается за 100%. Например, время, затраченное на выполнение физических упражнений, равно 25 мин, слушание и наблюдение — 8 мин, действия по организации — 7 мин. Тогда $T_{ад} = 25 + 8 + 7 = 40$ мин. Подставив это значение в формулу, получим:

$$ОП = \frac{40 \cdot 100\%}{45} = 88,9\%.$$

Следовательно, в проведенном уроке моторная плотность равняется 55,5 %, а общая — 88,9 %.

2.8 Педагогический эксперимент

Педагогический эксперимент — это специально организуемое исследование, проводимое с целью выяснения эффективности применения тех или иных методов, средств, форм, видов, приемов и нового содержания обучения и тренировки. В отличие от изучения сложившегося опыта с применением методов, регистрирующих лишь то, что уже существует в практике, эксперимент всегда предполагает создание нового опыта, в котором активную роль призвано играть проверяемое нововведение. Педагогическая наука широко использует эксперимент. Совершенствуется и получает дальнейшее развитие методика его проведения, новое содержание приобретают применяемые методы. Для большей объективности выражения результатов педагогического эксперимента в последние годы при обработке его показателей все чаще используются некоторые математические методы, и прежде всего методы математической статистики и теории вероятностей. Проведение педагогического эксперимента представляет большую сложность, и, что особенно существенно, его содержание и методы ни в коем случае не должны противоречить общим принципам. Каковы бы ни были: результаты эксперимента, но знания занимающихся, приобретаемые ими навыки и умения, и тем более уровень здоровья, не должны снижаться или ухудшаться в итоге исследований. Поэтому одним из основных мотивов педагогического эксперимента всегда является введение усовершенствований в учебно-тренировочный процесс, повышающих его качество.

Необходимость проведения педагогического эксперимента может возникнуть в следующих случаях:

- когда новые идеи или предположения ученых требуют проверки;

- при необходимости научно проверить интересный опыт педагогические находки практиков, подмеченные и выделенные исследователями, дать им обоснованную оценку;
- если нужно проверить разные точки зрения или суждения по поводу одного и того же педагогического явления, уже подвергавшегося проверке;
- когда необходимо найти рациональный и эффективный путь внедрения в практику обязательного и признанного положения.

2.8.1 Виды педагогических экспериментов

Многие авторы в основу классификации педагогических экспериментов кладут различные признаки, зависящие, например, от цели и условий их проведения, схемы построения, способа комплектования учебных групп и т. п., что вносит некоторую путаницу в терминологию и затрудняет понимание сущности вопроса. Мы посчитали более правильным в основу группировки положить направленность педагогического эксперимента и выделить в первую очередь сравнительный и независимый эксперимент (абсолютный).

Независимый эксперимент проводится на основе изучения линейной цепи ряда экспериментальных групп, без сравнения их с контрольными, путем накопления и сопоставления данных в области проверки поставленной гипотезы.

В том случае, когда в одной группе работа (обучение, тренировка) проводится с применением новой методики, а в другой — по общепринятой или иной, чем в экспериментальной группе, и при этом ставится задача выявления наибольшей эффективности различных методик, можно говорить о *сравнительном эксперименте*. Такой эксперимент всегда проводится на основе сравнения двух сходных параллельных групп, классов, потоков — экспериментальных и контрольных.

В зависимости от принятой схемы построения сравнительные эксперименты могут быть прямыми, перекрестными и многофакторными с несколькими уровнями. Наиболее простой и доступной формой является *прямой эксперимент*, когда занятия в экспериментальных и контрольных группах проводятся параллельно и после проведения серии занятий определяется результативность изучаемых факторов. В методике проведения такого эксперимента с целью получения объективных и достоверных результатов немаловажное значение приобретает оценка и правильный отбор уравниваемых и варьируемых условий. **Уравни-**

ваемыми условиями проведения эксперимента называются условия, обеспечивающие сходство и неизменчивость протекания эксперимента в контрольных и экспериментальных группах. Сравнимые группы требуют выполнения некоторых условий идентичности:

- они должны иметь полное равенство начальных данных (примерно одинаковый состав испытуемых в экспериментальных и контрольных группах по количеству, подготовке, разряду, возрасту, полу и т. п.);

- иметь равенство условий работы (одна и та же смена, использование одинакового, стандартного инвентаря, типовых залов, стадионов, бассейнов и т. д.);

- быть независимыми от личности преподавателя, тренера.

Допускается, что в экспериментальных и контрольных группах занятия может вести один и тот же преподаватель, а могут и разные.

Варьируемые условия — это точно определяемые и сопоставимые условия, подлежащие изменению с целью экспериментального сравнения с аналогичными условиями в контрольных группах. Следовательно, это то, что подлежит экспериментальной проверке и сравнению. Например, если выявляется эффективность использования специальных упражнений на воспитание быстроты, то именно подбор таких упражнений, их интенсивность и объем в занятиях экспериментальных групп должны будут отличаться от контрольных групп. Однако ряд авторов считает, что полностью уравнивать условия фактически невозможно (например, не может у всех занимающихся быть одинаковым настроение, уровень интеллектуального развития и др.). Поэтому с этой точки зрения наиболее эффективно проведение *перекрестного эксперимента*, когда контрольная и экспериментальные группы поочередно меняются местами (табл. 1).

В перекрестном эксперименте отпадает необходимость в создании специальных контрольных групп, так как каждая из пары групп поочередно является то контрольной, то экспериментальной, что повышает достоверность получаемых результатов и снижает возможность влияния случайных факторов. При необходимости сравнения не двух вариантов, а трех-четырёх и более применяют построение эксперимента по схеме латинского квадрата. Объясним это на конкретном примере. Например, необходимо исследовать сравнительную эффективность занятий по общей физической подготовке с преобладанием: в первом случае — упражнений на быстроту, во втором — на силу и в третьем — на выносливость. Решение поставленной задачи с помощью перекрестного эксперимента представлено в таблице 2.

Т а б л и ц а 1 — Перекрестный эксперимент

Этап эксперимента	Группа	
	А	В
Первый	Экспериментальная методика	Общепринятая методика
Второй	Общепринятая методика	Экспериментальная методика

Т а б л и ц а 2 — Результаты перекрестного эксперимента

Этап эксперимента	Группа		
	А	Б	В
Первый	Быстрота	Сила	Выносливость
Второй	Сила	Выносливость	Быстрота
Третий	Выносливость	Быстрота	Сила

По таблице 2 три одинаковые группы поочередно на каждом из этапов занимаются по одному из вариантов. Так, группа А на первом этапе занимается преимущественно упражнениями на быстроту, на втором — упражнениями на силу, на третьем — на выносливость. В результате подобного эксперимента можно выявить наибольшую эффективность одного из трех предполагаемых вариантов общей физической подготовки. Если сравнительному анализу подвергаются четыре варианта методик, то применяется латинский квадрат, схема которого имеет следующий вид:

1—2—3—4
 2—3—4—1
 3—4—1—2
 4—1—2—3

Таким же образом можно строить схемы перекрестного эксперимента для пяти-шести и более вариантов различных методик. Следует отметить, что количество групп, участвующих в эксперименте, в данном случае зависит от того, сколько вариантов методик исследуется в эксперименте. Недостатком перекрестных экспериментов является то, что каждая группа занимается в различной последовательности, а это, естественно, может отразиться на конечных результатах исследования.

Для более точного исследования, способного дать наибольший объем информации, в последние годы все шире стали использоваться многофакторные эксперименты. В проведении таких экспериментов условное выравнивание отдельных факторов не производится, они исследуются все вместе, варьируясь на разных уровнях. Например, требуется установить влияние тренировочных занятий по гимнастике на состояние спортсменов какой-либо определенной группы (предположим, гимнастов II разряда) в зависимости от числа тренировочных занятий в неделю (первый фактор), числа элементов на одном занятии (второй фактор) и длительности интервалов отдыха между подходами к снаряду (третий фактор). Допустим, что каждый из факторов имеет два сравниваемых уровня (варианта), например: число тренировочных занятий в неделю — 3 или 5; число элементов на одном занятии — 150 или 200; длительность интервалов отдыха между подходами к снаряду — 4 или 6 мин. Схематично построение такого эксперимента может быть представлена в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 — Влияние тренировочных занятий на состояние спортсменов

Фактор	Уровень	
	первый	второй
1. Число тренировочных занятий в неделю	3	6
2. Число элементов на одном занятии	150	200
3. Длительность интервалов отдыха, мин	4	6

При подобном построении экспериментов, когда предлагается три фактора (число тренировочных занятий в неделю, число элементов на одном занятии, длительность интервалов отдыха), каждый из которых имеет два уровня, возможно на одной группе исследовать влияние восьми различных сочетаний факторов с предлагаемыми уровнями:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1-е сочетание: 3 — 150 — 6; | 5-е сочетание: 5 — 200 — 6; |
| 2-е сочетание: 3 — 150 — 6; | 6-е сочетание: 5 — 200 — 4; |
| 3-е сочетание: 3 — 200 — 4; | 7-е сочетание: 5 — 150 — 6; |
| 4-е сочетание: 3 — 200 — 6; | 8-е сочетание: 5 — 150 — 4. |

Проведение такого эксперимента может дать ответ, какое именно из восьми сочетаний числа тренировочных занятий в неделю, числа элементов на одном занятии и длительности отдыха между подходами

к снаряду окажется наиболее эффективным для гимнастов данной группы. В практике проведения научно-исследовательских работ число исследуемых факторов и возможные уровни могут быть и больше, кроме того, возможны и такие случаи, когда каждый фактор предполагает различное число уровней. Пример, рассмотренный выше, где все факторы имеют одинаковое количество уровней, считается простейшим вариантом проведения многофакторного эксперимента.

В зависимости от условий проведения педагогические эксперименты можно подразделить на естественные и лабораторные. При этом проведение эксперимента без нарушения хода учебно-тренировочного процесса в обычных для занимающихся условиях, с обычным контингентом занимающихся и т. п. можно назвать естественным, т. е. все происходит в естественных, обыденных условиях. В лабораторном эксперименте допускается искусственная изоляция одного или нескольких спортсменов, учеников от основной массы, постановка их в особые, специально создаваемые условия, значительно отличающиеся от обычных.

2.8.2 Методика проведения педагогического эксперимента

Организация педагогического эксперимента связана с планированием его проведения, которое определяет последовательность всех этапов работы, а также с подготовкой всех условий, обеспечивающих полноценное исследование. Сюда входят подготовка соответствующей обстановки, приборов, средств, инструктаж помощников, планирование наблюдения, выбор экспериментальных и контрольных групп, оценка всех особенностей экспериментальной базы и т. д.

Последовательность основных действий исследователя, приступающего к разработке программы экспериментальной части своей работы, следующие:

1. Прежде всего, нужно решить вопрос о необходимости экспериментальной части исследования. Известно, что под педагогическим экспериментом понимается научно поставленная проверка каких-либо организационных форм, средств, методов и приемов обучения, тренировки и оздоровительной работы.

2. Далее решается вопрос о выдвижении научной гипотезы, которая должна быть положена в основу эксперимента. Гипотеза называется научной потому, что она хотя и может содержать элемент догадки, интуитивной веры в возможный положительный эффект, но базироваться должна на определенных научных данных и подкрепляться теоретиче-

скими доводами или умозаключениями. При организации каждого конкретного эксперимента по проверке более узкого и частного вопроса, естественно, помимо общей гипотезы могут разрабатываться и частные (рабочие) гипотезы, в отношении которых справедливы предположения как общей гипотезы о возможном и ожидаемом положительном воздействии, так и связанные с особенностями экспериментально проверяемого конкретного аспекта проблемы.

3. После того как на основании общей гипотезы в связи с конкретной исследуемой задачей сформулированы частные рабочие гипотезы, исследователь может продумать вопрос о выборе видов эксперимента. Его решение зависит от ряда моментов: цели и конкретной задачи исследования; этапа работы над проблемой; используемых средств для проведения эксперимента и т. п.

4. Планирование эксперимента включает в себя также выбор и оценку общих условий его проведения, к которым прежде всего относятся:

- средства для проведения педагогического эксперимента;
- место проведения;
- контингент испытуемых;
- преподаватели, тренеры, принимающие участие в эксперименте.

Для успешного проведения педагогического эксперимента необходимы определенные средства и условия: это наличие спортивной базы (спортзал, бассейн, стадион), соответствующего инвентаря (гимнастические снаряды, мячи, лыжи, коньки) и т. д. На практике вопрос о месте проведения эксперимента чаще всего (особенно на начальном этапе) решается на основе личной договоренности экспериментатора с преподавателями или тренерами соответствующих организаций (ДЮСШ, средняя школа, ПТУ, вуз и т. п.), в которых может быть поставлен эксперимент. Но во всех случаях должно быть получено разрешение руководителя такой организации на проведение эксперимента. Очень важно познакомиться с будущим объектом эксперимента, т. е. с составом занимающихся, выяснить их отношение к занятиям, тренировкам, преподавателю (тренеру), изучить общую картину их физической и технической подготовленности. Весьма ценными в этом плане могут быть посещения занятий потенциальных испытуемых, проведение с ними бесед. Такое непосредственное общение дает возможность более правильно выделить тех обучаемых, которые могут стать объектом специального наблюдения во время эксперимента. Не менее важно также и предварительное изучение особенностей педагогической системы каждого преподавателя (тренера), давшего согласие

участвовать в проведении педагогического эксперимента. Конечно, для успеха эксперимента необходимо, чтобы в нем принимал участие преподаватель или тренер, хорошо владеющий методикой обучения и тренировки, умеющий добиваться хорошей дисциплины.

5. Особое внимание следует обратить на оценку и правильный отбор уравниваемых условий. Для оценки результатов эксперимента немаловажную роль играет правильность отбора испытуемых для комплектования экспериментальных и контрольных групп. Эти группы должны быть максимально идентичными по своим характеристикам. Только в этом случае можно утверждать, что эффективность учебно-тренировочного процесса достигнута за счет экспериментальной методики.

Уравнивание характеристик испытуемых по полу, возрасту, физической подготовленности, профессиональной принадлежности и т. п. называется **типологическим**. Необходимо также учитывать отношение исследуемых к проводимой исследователем научной работе — насильственное привлечение к участию в эксперименте сводит на нет успех исследования. Стремясь к уравниванию характеристик отбираемых для участия в эксперименте лиц, нельзя ограничиваться лишь анализом анкетных данных (пол, возраст, разряд и др.). Иногда следует проводить специальные исследования, чтобы установить требуемые характеристики, особенно те, по которым будет проводиться сравнение результатов. Любой исследователь при комплектовании экспериментальных и контрольных групп должен руководствоваться формулой: все, что может быть уравнено, должно быть уравнено.

Наибольшей объективностью при отборе испытуемых отличается *способ случайной выборки*. По технике осуществления этот способ имеет три варианта. Первый вариант можно назвать способом алфавитных списков. Он заключается в том, что фамилии всех претендентов распределяются строго по алфавиту и нумеруются по порядку. Лица, фамилии которых попадают под нечетные номера, включаются в экспериментальную группу, под четную — в контрольную, или наоборот.

Второй вариант — *способ лотереи (жеребьевка)*. В этом случае фамилия каждого претендента вносится в закрытую карточку, все карточки перемешиваются и отбирается столько из них, сколько человек требуется для экспериментальной или контрольной группы. Испытуемых, фамилии которых значатся на отобранных карточках, относят к одной группе, остальных — к другой.

Третий вариант отбора исследуемых *основан на использовании специальных таблиц случайных чисел*.

Если в условиях данной организации нельзя подобрать две примерно равные по каким-либо ведущим показателям группы, в качестве эксперимента принято брать группу с худшими показателями. При получении положительных результатов в итоге эксперимента эти результаты будут более убедительными.

6. В зависимости от общей цели и частных задач эксперимента решается вопрос о том, какие экспериментальные данные исследователь должен получить в процессе эксперимента. Несмотря на огромное разнообразие исследовательских задач по разным направлениям изучения проблемы в разных областях, в проведении самого эксперимента во всех случаях имеется много общего. Это общее заключается в том, что какой бы аспект новой методики ни проверялся, эксперимент совпадает с учебно-тренировочным процессом, в котором принимают участие тренер и спортсмены или преподаватель и ученики, работающие по той или иной методике. Поэтому объектом наблюдения по ходу учебно-тренировочного процесса всегда являются занимающиеся и преподаватель (тренер). Методы, применяемые для изучения объекта исследования, в этом случае можно подразделить на две группы:

- 1) методы, используемые непосредственно в процессе осуществления эксперимента;
- 2) методы, используемые по завершении эксперимента или какой-либо его части.

К первой группе можно отнести наблюдение по ходу занятий с использованием всех возможных средств и частных методик для сбора необходимых данных. Вторую группу методов, проверяющих уже результаты учебно-тренировочного процесса, составляют различного рода контрольные испытания, пробы, анкетирования, беседы, письменные отзывы и т. п.

7. На основе названных выше операций можно приступать к составлению программы эксперимента, в которой указывается содержание и последовательность всех действий (что, где, когда и как будет проводиться, наблюдаться, проверяться, сопоставляться и измеряться; какой будет установлен порядок измерения показателей, их регистрации; какие при этом будут применяться техника, инструментарий и другие средства; кто будет выполнять работу и какую). Важно установить критерии и системы показателей, пути их накопления и обработки, порядок и формы проведения контроля. Основными критериями оценки сравнительной эффективности применяемых средств, форм и методов обучения и тренировки могут служить качественные показатели результатов педагогического эксперимента, объем приобретаемых умений и навыков и затраченное время.

Таким образом, планирование эксперимента — весьма сложный и многоступенчатый процесс, включающий в себя ряд обязательных действий экспериментатора, в число которых входят следующие:

- определение целей и задач эксперимента, обоснование его необходимости;
- формулировка научной гипотезы;
- выбор типа эксперимента;
- выбор и оценка общих условий проведения эксперимента;
- оценка и отбор уравниваемых данных, их показателей в методике сбора этих данных;
- составление общей программы эксперимента, программ ведения занятий в экспериментальных и контрольных группах, а также программы ведения наблюдений.

Одна из труднейших задач проведения эксперимента — подведение его итогов. Выводы по эксперименту должны быть ориентированы прежде всего на выдвинутую с самого начала общую гипотезу и разработанные затем при составлении программы эксперимента частные гипотезы. Они должны подтверждать общую гипотезу или противоречить ей. В первом случае следует кратко воспроизвести основные данные, свидетельствующие в ее пользу, во втором — дать объяснение, попытаться выяснить причины возникающих расхождений, и, если будут приняты объективные данные, опровергающие гипотезу, изменить ее в соответствии с ними.

Второе очень важное требование при подведении итогов заключается в том, что выводы должны быть соизмеримыми с экспериментальной базой и собранными данными, т. е. они не должны быть «глобальными», выходящими за пределы поставленных задач и области конкретных исследований.

Однако исследователь может высказать некоторые предположения о связи проведенных исследований с пограничными проблемами и о необходимости проведения дальнейших работ с целью выяснения их влияния на изучаемые факторы. Если результаты эксперимента свидетельствуют о том, что следует ставить вопрос о необходимости внедрения тех или иных проверившихся средств, методов и приемов совершенствования учебно-тренировочного процесса, студенты, завершая свое исследование, могут наметить некоторые пути осуществления этого внедрения. Под **внедрением результатов** исследования может пониматься информирование о них через возможные каналы (студенческие научные конференции, заседания кафедры, конференции учителей, методические семинары учителей и тренеров, педагогическую печать

и т. д.) учителей, тренеров, спортсменов, преподавателей и студентов; создание методических рекомендаций и инструкций; комплексов специальных физических упражнений; предписаний алгоритмического типа для обучения какому-либо гимнастическому элементу; тренажерных устройств и технических средств обучения и тренировки; баз данных для компьютеров, обучающих и контролирующих программ с использованием компьютеров и т. п.

Итак, при подведении итогов педагогического эксперимента необходимо учитывать следующее:

- соотнесение вывода и результатов с общей и частной гипотезой;
- четкое ограничение области, на которую могут быть распространены полученные выводы;
- высказывание предположений и возможности их распространения на некоторые пограничные области и указание основных направлений дальнейших исследований в этой и смежных областях;
- оценку степени надежности выводов в зависимости от чистоты условий эксперимента;
- оценку роли и места эксперимента в системе других применявшихся в данном исследовании методов;
- практические предложения о внедрении в практику результатов проведенного исследования.

Г Л А В А 3

МЕТОДЫ МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Педагогические исследования в области физического воспитания и спорта связаны прежде всего с изучением учебно-тренировочного процесса и направлены на выявление эффективности той или иной методики обучения, тренировки и оздоровительной работы. При этом эффект в виде определенного уровня знаний, достигнутого испытуемыми, развития двигательных умений и навыков выступает в роли своеобразного индикатора, свидетельствующего о преимуществах и недостатках используемых методов, приемов, средств и других способов педагогического воздействия на занимающихся.

Для оценки результатов педагогического воздействия широко используются методы качественного и количественного анализов. В последние годы происходит интенсивный процесс внедрения количественных методов, основанных на использовании математического аппарата, практически во все отрасли науки. Не составляют исключения и педагогические. Однако следует отметить, что педагогические исследования имеют ряд особенностей, которые не позволяют применять эти методы по аналогии с тем, как это делается в естественных или технических науках. Незнание этих особенностей приводит к некорректному, формальному использованию математического аппарата, мешает сформулировать правильные выводы. Чтобы не допустить этого, необходимо иметь определенные знания и понимание студентами существа этих методов.

3.1 Основные виды измерительных шкал

Проведение любых исследований, в том числе и в области физического воспитания и спорта, связано с определенными измерениями. Измерение в самом широком смысле может быть определено как приписывание чисел к объектам или событиям согласно некоторым правилам. Эти правила должны устанавливать соответствие между свойствами рассматриваемых объектов и чисел, что порождает *четыре основных вида шкал*: именований, порядка, интервальной и отношений. Измерения, осуществляемые с помощью двух первых шкал, считаются качественными, двух последних — количественными. В каждой шкале строго определены свойства чисел, приписываемых объектам. При этом чем выше порядок шкалы, тем больше арифметических действий разрешается проводить с этими числами.

3.1.1 Шкала наименований

Построение этой шкалы основано на группировке объектов, явлений в соответствующие классы в зависимости от проявления у них определенных признаков или свойств. Всем объектам или явлениям, попавшим в один и тот же класс или группу, приписывается одно и то же число, объектам и явлениям другого класса — другое число. Например, всех студентов факультета в зависимости от того, в каком виде спорта они специализируются, можно подразделить на следующие классы: баскетболисты, волейболисты, гимнасты, футболисты, лыжники, легкоатлеты. В данном случае классу баскетболистов можно приписать цифру 1, волейболистов — 2, гимнастов — 3, футболистов — 4, лыжников — 5, легкоатлетов — 6. В результате все студенты факультета будут отнесены к тому или иному классу, группе специализаций. Таким же образом можно подразделить студентов или других занимающихся на определенные классы в зависимости от пола, возраста, разряда, принадлежности к тому или иному спортивному клубу и т. п.

Необходимым и достаточным условием для применения шкалы наименований является наличие такого критерия, пользуясь которым исследователь может однозначно отличить один объект, имеющий необходимый признак или свойство, от другого, который его не имеет. Приписывание чисел в этом случае производится произвольно, и их величина и порядок не имеют никакого значения. Они используются только в качестве ярлыков, позволяющих отличить один класс явлений, объектов от другого. Такие числа можно заменить любыми другими символами — буквами, звездочками и т. п. Поэтому количественная обработка экспериментальных данных проводится не с самими приписываемыми числами, а с числами, характеризующими количества объектов, попавших в каждый класс.

Измерения, производимые по шкале наименований, допускают несколько статистических операций. Прежде всего это подсчет числа объектов в каждом классе и выявление простого или процентного отношения этого числа к общему числу рассматриваемых объектов. На основе полученных результатов можно выделить класс с наибольшим числом объектов (наибольшей абсолютной частотой), который принято называть модой. Несмотря на определенную примитивность шкалы наименований, измерения с ее помощью могут быть использованы для проверки некоторых статистических гипотез и вычисления показателей корреляции качественных признаков.

3.1.2 Шкала порядка

Порядковые измерения (ранжирование) возможны тогда, когда измеряющий может обнаружить в объектах или явлениях различие степеней признака или свойства и на этой основе расположить эти объекты в порядке возрастания или убывания величины рассматриваемого признака. Каждому объекту или явлению в этом случае приписывается порядковое число, обозначающее его место в данном ряду. Это число называют рангом.

Ранговые числа подбираются так, чтобы объектам с большей величиной изучаемого признака приписывались числа большие, чем объектам с меньшей величиной этого признака.

Примерами измерения на основе шкалы порядка могут служить военные ранги от рядового и выше, ранжирование по силе нервной системы (слабый тип, сильный тип) или, например, распределение студентов факультета в зависимости от того или иного спортивного разряда по возрастающему порядку — от III разряда до звания мастера спорта. Поскольку шкала порядка устанавливает только отношение равенства и порядка, то для приписывания объектам могут быть использованы любые цифры, которые можно расположить в порядке возрастания (убывания) измеряемого свойства. В связи с этим для нашего примера с целью обозначения порядка разрядов могут использоваться любые цифры, представляющие монотонно возрастающую последовательность, например: III разряд — 1; II — 2; I — 3; кандидат в мастера спорта (КМС) — 4; мастер спорта (МС) — 5 или же другие цифры, расположенные в порядке возрастания.

Пользуясь шкалой порядка, можно выяснить положение изучаемого объекта в рассматриваемом ряду, но невозможно определить величину интервалов, на которые разбит этот ряд. Поэтому с числами (баллами, рангами), приписываемыми объектам, так же как и в шкале наименований, нельзя производить арифметические действия (складывать, вычитать, умножать, делить). Типичной ошибкой в этом плане является попытка складывать, выводить среднеарифметические значения по оценкам выставляемым на основе традиционной пятибалльной системы или производить арифметические действия с баллами, полученными на соревнованиях по гимнастике, фигурному катанию и т. д. Эти измерения качественные и представляют шкалу порядка. В практике измерений результатов учебно-тренировочного процесса шкалу порядка мож-

но использовать в том случае, если имеется критерий, позволяющий расположить занимающихся или явление по степени увеличения (уменьшения) измеряемого признака и если при этом невозможно определить, на сколько равных единиц по состоянию признака один объект наблюдения больше (меньше) другого. Следовательно, эту шкалу целесообразно применять в тех случаях, когда можно установить определенный порядок по типу: выше/ниже, больше/меньше, лучше/хуже и т. п. и невозможно при этом измерить величину этой разницы. Измерения по шкале порядка позволяют использовать ряд статистических критериев, основанных на расчете медианы, представляющей меру центральной тенденции группы объектов, что выгодно отличает ее от шкалы наименований.

3.1.3 Интервальная шкала

Интервальная шкала используется тогда, когда с помощью определенного критерия (эталоны измерения) не только можно определить величину различия признаков по типу больше/меньше, но и указать, на сколько единиц один объект или явление отличается от другого. Для такого измерения устанавливается единица измерения. Число, присвоенное объекту исследования в данном случае, представляет собой количество единиц измерения, которое он имеет, что позволяет применять по отношению к этим числам почти все арифметические действия и использовать статистические критерии для количественных измерений. Типичными примерами измерений по шкале интервалов являются измерения календарного времени (лето исчисление, счет дней в году, недель, месяцев, температуры по шкале Цельсия и т. п.). Важная особенность, отличающая интервальное измерение от измерения по шкале отношений (принцип работы которой будет описан позже), состоит в том, что оцениваемое свойство предмета или явления полностью не пропадает, когда результат измерения равен нулю. Так, вода при температуре 0°C все же имеет определенную температуру. Нулевая точка (начало отсчета) на интервальной шкале в некоторой степени произвольна, условна, не абсолютна. Или, например, современное летоисчисление осуществляется по интервальной шкале, но год первый был выбран произвольно. Единицей измерения является период 365 дней. Можно сказать, что 1970 год ближе к настоящему времени, чем любой другой с меньшим номером. Можно также точно определить, насколько

ко один период времени больше или меньше другого. Так, период времени, охватывающий 1968—1970 годы, меньше, чем период 1972—1978 годов, на четыре года. К сожалению, в отличие от естественных и технических наук в социальных науках, в том числе и педагогических, в настоящее время специально разработанных шкал интервального типа почти нет.

3.1.4 Шкала отношений

Шкала отношений отличается от интервальной тем, что при измерении нулевая точка здесь не произвольна, а указывает на полное отсутствие измеряемого свойства. Поэтому шкала отношений позволяет определить не только насколько больше (меньше) отличие одного объекта от другого в отношении измеряемого свойства, но и во сколько раз (в два, три и т. д.). Например, мастер спорта берет высоту 2 м, а ученик четвертого класса — 1 м. Можно сказать, что мастер спорта прыгает выше ученика на 1 м.

Для осуществления измерений по шкале отношений используются метрические системы оценок, примерами которых могут быть измерения длины, высоты в принятых единицах (например, измерения роста спортсменов, дальности метания снарядов, длины и высоты прыжков и т. п.), веса (учеников, снарядов), усилий (с помощью динамометров), времени выполнения определенных действий (бега, гимнастической комбинации, двигательной реакции и т. п.), угловых перемещений в градусах, числа попаданий в цель, подтягиваний и т. п.

Анализ измерительных шкал показывает, что для обработки результатов исследований в области физического воспитания и спорта при определенных условиях могут использоваться все их разновидности. При этом выбор той или иной шкалы зависит от того, что и как измеряется. В свою очередь характер измерений, т. е. на основе какой шкалы они сделаны, оказывает влияние на методику обработки полученных результатов с применением параметрических (в случае количественных измерений по интервальной шкале и шкале отношений) или непараметрических (при использовании для этой цели шкалы наименований и порядка) критериев (приложение В).

3.2 Способы вычисления достоверности различий между двумя независимыми результатами

В большинстве случаев в исследованиях студентов, выполняющих курсовые работы, решаются задачи на выявление эффективности той или иной методики обучения и тренировки с применением определенных средств, приемов и способов организации занятий. Решение этих задач обычно осуществляется путем проведения сравнительного педагогического эксперимента с выделением экспериментальных и контрольных групп, результаты которых в теории статистики принято называть независимыми. Результаты, полученные в начале и в конце или на разных этапах проведения эксперимента в одной и той же группе (например, при проведении абсолютного эксперимента), считаются зависимыми. В нашей работе мы ограничимся рассмотрением методики обработки только независимых результатов. При этом исследователю прежде всего необходимо ответить на вопрос: «Оказалась ли эффективной применяемая экспериментальная методика?» С этой целью рассчитывается достоверность различий между полученными в итоге проведения сравнительного педагогического эксперимента результатами экспериментальных и контрольных групп. В педагогических исследованиях различия считаются достоверными при 5%-м уровне значимости, т. е. при утверждении того или иного положения допускается ошибка не более чем в 5 случаях из 100.

3.2.1 Определение достоверности различий по t -критерию Стьюдента

Использование t -критерия Стьюдента, относящего к параметрическим, возможно только в том случае, когда результаты эксперимента представлены в виде измерений по двум последним шкалам — интервальной и отношений. Проиллюстрируем возможности данного критерия на конкретном примере.

Предположим, необходимо выяснить эффективность обучения стрельбе по определенной методике. Для этой цели проводится сравнительный педагогический эксперимент, где одна группа (экспериментальная), состоящая из восьми человек, занимается по предлагаемой экспериментальной методике, а другая (контрольная) — по традиционной, общепринятой. Рабочая гипотеза заключается в том, что новая, предлагаемая вами мето-

дика окажется более эффективной. Итогом эксперимента является контрольная стрельба из пяти выстрелов, по результатам которых (табл. 4) нужно рассчитать достоверность различий и проверить правильность выдвинутой гипотезы.

Т а б л и ц а 4 — Сравнительные результаты обучения стрельбе

Группа	Количество испытуемых (n) в группе, чел	Очки
Экспериментальная	8	35; 40; 28; 32; 30; 25; 43; 44
Контрольная	8	23; 20; 43; 35; 15; 26; 24; 28

Для расчета достоверности различий по t -критерию Стьюдента необходимо:

1. Вычислить средние арифметические величины \bar{X} для каждой группы (экспериментальной $\bar{X}_э$, контрольной $\bar{X}_к$) в отдельности по следующей формуле:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n},$$

где \sum — знак суммирования;
 X_i — значение отдельного измерения;
 n — общее число измерений в группе.

Подставив в формулу фактические значения из таблицы 4, получим:

$$\bar{X}_э = \frac{-35 + 40 + K + 44}{8} = \frac{277}{8} \approx 35;$$

$$\bar{X}_к = \frac{-23 + 20 + K + 28}{8} = \frac{21}{8} \approx 27.$$

Сопоставление среднеарифметических величин показывает, что в экспериментальной группе данная величина выше, чем в контрольной: $X_э = 35$; $X_к = 27$. Однако для окончательного утверждения о том, что занимающиеся экспериментальной группы научились стрелять

лучше, следует убедиться в статистической достоверности различий t между рассчитанными среднеарифметическими значениями.

2. Вычислить в обеих группах стандартное (квадратическое) отклонение δ по следующей формуле:

$$\delta = \frac{X_{i\max} X_{i\min}}{K},$$

где $X_{i\max}$ — наибольший показатель;
 $X_{i\min}$ — наименьший показатель;
 K — табличный коэффициент.

Порядок вычисления стандартного отклонения (δ):

- определить $X_{i\max}$ в обеих группах;
- определить $X_{i\min}$ в этих группах;
- определить число измерений в каждой группе (N);
- найти значение коэффициента K по специальной таблице (приложение Г), который соответствует числу измерений в группе (8).

Для этого в левом крайнем столбце под индексом (N) находим цифру 0, так как количество измерений в нашем примере меньше 10, а в верхней строке — цифру 8; на пересечении этих строк — число 2,85, что соответствует значению коэффициента K при восьми испытуемых;

– подставить полученные значения в формулу и произвести необходимые вычисления:

$$\delta_s = \frac{44 \cdot 25}{2,85} \quad 6,6; \quad \delta_k = \frac{43 \cdot 15}{2,85} \quad 9,8.$$

3. Вычислить стандартную ошибку среднего арифметического значения m по одной из следующих формул:

$$m = \frac{\delta}{\sqrt{n \cdot 1}}, \quad \text{при } n < 30;$$

$$m = \frac{\delta}{\sqrt{n}}, \quad \text{при } n > 30.$$

Для нашего примера подходит первая формула, так как $n < 30$. Вычислим для каждой группы значения m :

$$m_3 = \pm \frac{6,6}{\sqrt{8} - 1} = \frac{6,6}{2,6} \approx 2,5;$$

$$m_k = \pm \frac{9,8}{\sqrt{8} - 1} = \frac{9,8}{2,6} \approx 3,8.$$

4. Вычислить среднюю ошибку разности по формуле

$$t = \frac{\bar{X}_3 - \bar{X}_k}{\sqrt{m_3^2 + m_k^2}} = \frac{35 - 27}{\sqrt{2,5^2 + 3,8^2}} = \frac{35 - 27}{\sqrt{6,26 + 14,44}} = \frac{8}{\sqrt{20,69}} = \frac{8}{4,5} \approx 1,7.$$

5. По специальной таблице (приложение Д) определить достоверность различий. Для этого полученное значение t сравнивается с граничным при 5%-м уровне значимости ($t = 0,05$) при числе степеней свободы $f = n_3 + n_k - 2$, где n_3 и n_k — общее число индивидуальных результатов соответственно в экспериментальной и контрольной группах. Если окажется, что полученное в эксперименте t больше граничного значения ($t > 0,05$), то различия между средними арифметическими двух групп считаются достоверными при 5%-м уровне значимости, и наоборот, в случае, когда полученное t меньше граничного значения ($t < 0,05$), считается, что различия недостоверны и разница в среднеарифметических показателях групп имеет случайный характер. Чтобы определить граничное значение при 5%-м уровне значимости ($t = 0,05$), следует:

- вычислить число степеней свободы ($f = 8 + 8 - 2 = 14$);
- найти по таблице (см. приложение Д) граничное значение $t = 0,05$ при $f = 14$.

В нашем примере табличное значение при $t = 0,05$ равно 2,15; сравнив это значение с вычисленным t , которое равно 1,7, т. е. меньше граничного значения (2,15). Следовательно, различия между полученными в эксперименте средними арифметическими значениями считаются недостоверными, а значит, и недостаточно оснований говорить о том, что одна методика обучения стрельбе оказалась эффективнее другой. В этом случае можно записать: $t = 1,7$ при $P > 0,05$, что означает: при

проведении 100 аналогичных экспериментов вероятность (P) получения подобных результатов (когда средние арифметические величины экспериментальных групп окажутся выше контрольных) больше 5%-го уровня значимости, или меньше 95 случаев из 100. Итоговые результаты оформляются в виде таблицы 5 с учетом полученных расчетов и с приведением соответствующих параметров.

Т а б л и ц а 5 — Итоговое оформление таблицы

Группа	n									x	δ	m	t	p
Экспериментальная	8	35	40	28	32	30	25	43	44	35	6,6	2,5		
1,7 > 0,05														
Контрольная	8	23	20	43	35	15	26	24	28	27	9,9	3,8		

При сравнительно больших числах измерений условно принято считать, что если разница между средними арифметическими показателями равна или больше трех своих ошибок, различия считаются достоверными. В этом случае достоверность различий определяется по следующему уравнению:

$$\bar{X}_s - \bar{X}_k \geq 3 \sqrt{m_s^2 + m_k^2} .$$

Как уже говорилось, t -критерий Стьюдента может применяться только тогда, когда измерения сделаны по шкалам интервалов и отношений. Однако в педагогических исследованиях нередко возникает потребность определять достоверность различий между результатами, полученными по шкале наименований или порядка. В таких случаях используют непараметрические критерии. В отличие от параметрических они не требуют вычисления определенных параметров полученных результатов (среднего арифметического, стандартного отклонения и т. п.), что в основном и отражено в их названиях. Рассмотрим два непараметрических критерия для определения достоверности различий между независимыми результатами, полученными по шкалам порядка и наименований.

3.2.2 Определение достоверности различий по критерию Т Уайта

Одним из критериев, применяемых для установления достоверности различий, наблюдаемых при сравнении двух независимых результатов, полученных по шкале порядка, является непараметрический критерий Т Уайта, который в равной мере применим для сравнения групп с одинаковым числом испытуемых и с неодинаковым. Сущность методики определения достоверности различий на основе этого критерия состоит в следующем. Результаты экспериментальных и контрольных групп ранжируют (упорядочивают) в общий ряд и находят их ранги. Затем эти ранги суммируют отдельно для каждой группы. Если сравниваемые результаты этих групп ничем не отличаются один от другого, то суммы их рангов должны быть равны между собой, и наоборот. Чем значительнее расхождение между полученными результатами, тем больше разница между суммами их рангов. Достоверность этих различий и оценивается с помощью критерия Т Уайта.

Необходимо заметить, что данная таблица (приложение Е) пригодна, когда максимальное число испытуемых в одной группе не превышает 27, а в другой — 15. При равновеликих группах число испытуемых в каждой из них не должно превышать 15. Для оценки критерия Т всегда берется меньшая из двух сумм рангов, которая и сравнивается с табличным (стандартным) значением этого критерия для n_1 и n_2 , т. е. число испытуемых в экспериментальной и контрольной группе. Если $T_{\text{ст}}$ (табличное) $> T_{\text{ф}}$ (меньшая сумма рангов), то это указывает на достоверность различий. Если же табличное число ($T_{\text{ст}}$) меньше или равно фактической величине критерия ($T_{\text{ф}}$), то разница считается статистически недостоверной.

Покажем определение достоверности различий с помощью критерия Т Уайта на конкретном примере, где задачей исследования является определение эффективности обучения гимнастическим упражнениям по методике предписаний алгоритмического типа (экспериментальная группа) и целостной методике (контрольная группа). Оценка результатов обучения осуществлялась экспертной комиссией на основе 10-балльной системы, т. е. измерения сделаны по шкале порядка. Полученные оценки распределились следующим образом: экспериментальная группа — 8,5; 8,6; 8,4; 9,0; 9,2; 9,4; 9,1; 8,8; контрольная группа — 7,8; 8,0; 8,2; 7,9; 7,5; 8,5; 8,1. Теперь необходимо ранжировать все оценки в возрастающем порядке, независимо от группы. Чтобы облегчить после-

дующие цифровые операции, целесообразно построить ступенчатые ряды оценок и их рангов (R). При этом в верхнем ступенчатом ряду следует расположить оценки, а в нижнем — их ранги (табл. 6).

Т а б л и ц а 6 — Сравнительные оценки в баллах, полученные за выполнение упражнения

Группа	n	Оценки и ранги														
		Э	8	—	—	—	—	—	—	8,4	—	8,5	8,6	8,8	9,0	9,1
К	7	7,5	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	—	8,5	—	—	—	—	—	—	—
R_3	8	—	—	—	—	—	—	7	—	8,5	10	11	12	13	14	15
R_k	7	1	2	3	4	5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—

При наличии в разных группах одинаковых оценок безразлично, которая из них будет стоять первой в общем ряду. Ранг для таких оценок ставится средний, полученный путем деления суммы рангов, имеющих одинаковые значения показателей, на число таких одинаковых показателей. В нашем примере это оценки 8,5 и 8,5, которые занимают в общем ряду соответственно 8 и 9-е места, поэтому среднеарифметический ранг для них будет 8,5, он и записывается для обеих оценок.

Следующая операция — вычисление суммы рангов ($\sum R$) отдельно для экспериментальной (Э) и контрольной (К) групп:

$$\sum R_3 = 7 + 8,5 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 = 90,5;$$

$$\sum R_k = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 8,5 = 29,5.$$

Очень важно, чтобы суммы рангов были подсчитаны правильно. Правильность вычислений можно определить простым способом. Так, общая сумма рангов ($\sum R_{\text{общ}}$) обеих групп рассчитывается по формуле

$$\sum R_{\text{общ}} = \frac{n(n+1)}{2} = \frac{15(15+1)}{2} = 120.$$

Такой же должна быть и общая сумма вычисленных нами рангов, т. е. $\sum R_3 + \sum R_k = 90,5 + 29,5 = 120$, значит, наши вычисления правильны. Чтобы определить достоверность различий, меньшую сумму рангов ($T_{\Phi} = 29,5$) сравниваем с табличным значением критерия $T_{\text{ст}}$ для $n_3 = 8$ и $n_k = 7$ при 5%-м уровне значимости. В таблице (см. приложение Е) в левом столбце

отыскиваем цифру 8, так как она больше, а на верхней строчке — цифру 7, на пересечении двух этих цифр и находим значение $T_{ст}$, которое равно 38. Так как $T_{ст} = 38 > T_{ф} = 25,5$, следует заключить, что различия между полученными результатами достоверны ($T = 29,5$ при $P < 0,05$). Следовательно, в данном случае можно сделать вывод о том, что методика предписаний алгоритмического типа оказалась более эффективной по сравнению с целостной методикой обучения гимнастическим упражнениям.

3.2.3 Определение достоверности различий по хи-квадрату

Критерий хи-квадрат (χ^2) применяется для сравнения распределений испытуемых двух групп по состоянию некоторого свойства на основе измерений по шкале наименований. Для расчета достоверности различий результаты, полученные в обеих группах, распределяются в таблицы:

1) *четырёхпольные*. Допустим, что необходимо проверить эффективность использования специальной методики обучения подъему разгибом на перекладине. Для этой цели отбираются две равноценные группы по 25 человек в каждой: экспериментальная, где обучение ведется по экспериментальной методике, и контрольная, где обучение проводится по общепринятой, традиционной методике. Результаты обучения измеряются по шкале наименований, имеющей только две взаимоисключающие категории: выполнил — не выполнил. На основе таких измерений результатов обучения занимающихся экспериментальной и контрольной групп составляется четырехпольная (табл. 7).

Т а б л и ц а 7 — Четырёхпольная таблица

Группа	Категория		Количество испытуемых
	первая	вторая	
Экспериментальная	\mathcal{E}_1	\mathcal{E}_2	$n_э = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$
Контрольная	K_1	K_2	$n_к = K_1 + K_2$
Общее число испытуемых	$\mathcal{E}_1 + K_1$	$\mathcal{E}_2 + K_2$	$N = n_э + n_к$

Примечание. \mathcal{E}_1 — число занимающихся экспериментальной группы, попавших в первую категорию (класс), например в категорию выполнивших подъем разгибом; \mathcal{E}_2 — число занимающихся экспериментальной группы, попавших во вторую категорию, например в категорию не выполнивших подъем разгибом; соответственно K_1 и K_2 . N — общее число наблюдаемых (испытуемых), равное $\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + K_1 + K_2$ или $n_э + n_к$.

На основе данных такой таблицы можно проверить гипотезу о равенстве вероятностей попадания занимающихся экспериментальной и контрольной групп в первую (вторую) категорию шкалы измерения проверяемого свойства, например гипотезу о равенстве вероятностей выполнения подъема разгибом занимающимися экспериментальной и контрольной групп, и на этой основе судить об эффективности той или иной методики обучения. Для проверки гипотезы подсчитывается значение χ^2 -квадрата по следующей формуле:

$$\chi^2 = \frac{N(\mathcal{E}_1 K_2 - \mathcal{E}_2 K_1)^2}{n_3 n_k (\mathcal{E}_1 + K_1)(\mathcal{E}_2 + K_2)}. \quad (1)$$

Полученное значение χ^2 сравнивается с критическим значением ($\chi^2_{\text{крит}}$) при числе степеней свободы $V = C - 1$ и уровне значимости $t = 0,05$, где C — число категорий. Если наблюдаемое значение χ^2 -квадрата ($\chi^2_{\text{наб}}$) больше критического, т. е. $\chi^2_{\text{наб}} > \chi^2_{\text{крит}}$, то считается, что распределение полученных результатов в ту или иную категорию не случайное и, следовательно, одна из применяемых методик обучения является более эффективной; и наоборот, когда $\chi^2_{\text{наб}} < \chi^2_{\text{крит}}$, то распределение полученных результатов в ту или иную категорию не считается случайным и в данном случае нет оснований говорить о преимуществах какой-либо из применявшихся методик.

Критерий не рекомендуется использовать, если $N = n_3 + n_k < 20$ и в случае, когда хотя бы одна из абсолютных частот ($\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, K_1, K_2$) в таблице 2×2 , составленной на основе экспериментальных данных, меньше 5. Если же хотя бы одна из абсолютных частот имеет значение, заключенное в пределах от 5 до 10, то применение критерия возможно при внесении некоторых изменений в формулу (1), после чего она примет следующий вид:

$$\chi^2 = \frac{N [(\mathcal{E}_1 K_2 - \mathcal{E}_2 K_1) - \frac{N}{2}]^2}{n_3 n_k (\mathcal{E}_1 + K_1)(\mathcal{E}_2 + K_2)}. \quad (2)$$

Для наглядности можно проставить конкретные значения в четырехпольную таблицу с учетом данного примера, что позволит выявить достоверность различий между полученными результатами. Например, из 25 занимающихся экспериментальной группы после обучения выполнили подъем разгибом 20 человек, не смогли выполнить — 5 человек. В контрольной — соответственно 13 и 12.

На основе этих результатов составляется четырехпольная таблица 8.

Т а б л и ц а 8 — Результаты четырехпольной таблицы

Группа	Результат выполнения		Количество испытуемых
	выполнили	не выполнили	
Экспериментальная	$\mathcal{E}_1 = 20$	$\mathcal{E}_2 = 5$	$n_3 = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 = 25$
Контрольная	$K_1 = 13$	$K_2 = 12$	$n_k = K_1 + K_2 = 25$
Общее число испытуемых	$\mathcal{E}_1 + K_1 = 33$	$\mathcal{E}_2 + K_2 = 17$	$N = n_3 + n_k = 50$

Из таблицы 8 видно, что все значения абсолютных частот не меньше 5, но одно значение (\mathcal{E}_2) равно 5, поэтому подсчет производится по формуле (2):

$$x^2 = \frac{50 [(20 \cdot 12 - 5 \cdot 13) - \frac{50}{2}]^2}{25 \cdot 25 (20 + 13) (5 + 12)} = 3,2.$$

Теперь необходимо это значение, т. е. $x^2_{\text{наб}}$, сравнить с критическим ($x^2_{\text{крит}}$), для чего вначале определяется число степеней свободы $F = C - 1 = 2 - 1 = 1$. Затем по таблице (приложение Ж) находим значение $x^2_{\text{крит}}$, которое равно 3,8. Отсюда верно неравенство $x^2_{\text{наб}} < x^2_{\text{крит}}$ ($3,2 < 3,8$), следовательно, большее количество занимающихся экспериментальной группы, сумевших в данном случае выполнить подъем разгибом, имеет случайный характер и, видимо, зависит от других факторов. Поэтому говорить о том, что экспериментальная методика была более эффективной, нет оснований;

2) *многопольные*. Применение критерия χ^2 -квадрата возможно и тогда, когда результаты сравниваемых групп по состоянию изучаемого свойства, признака распределяются более чем на две категории (два класса). В этих случаях для вычисления достоверности различий строятся многопольные таблицы. Например, необходимо сравнить эффективность проведения профориентационной работы среди учащихся выпускных классов, задачей которой является агитация выпускников к поступлению на факультет физической культуры. Для этой цели формируются две равноценные группы (по 100 человек) из учеников средних школ. В одной из них (экспериментальной) работа ведется непосредственно преподавателями и студентами факультета с помощью бесед, лекций, экскурсий; в другой (контрольной) — только через периодическую печать и радио. Результаты

такой работы проверяются с помощью анкеты, в которых предполагаются три типа ответов: 1) хочу поступать на факультет; 2) не хочу; 3) не знаю.

Проверяется гипотеза, согласно которой профориентационная работа в экспериментальных школах окажется более эффективной и у учеников этих школ ответов «хочу» будет больше, чем у учеников контрольных школ. В этих случаях результаты измерения состояния изучаемого свойства каждой группы распределяются на C категорий. На основе данных составляется таблица $2 \times C$ (табл. 9), в которой 2 — число рассматриваемых групп (\mathcal{E}_1 и K_1) и C колонок (число различных категорий состояния изучаемого свойства).

Т а б л и ц а 9 — Многополюсная таблица

Группа	Категория					
	первая	вторая	...	i	...	C
Экспериментальная	\mathcal{E}_1	\mathcal{E}_2	...	\mathcal{E}_i	...	\mathcal{E}_C
Контрольная	K_1	K_2	...	K_i	...	K_C
Общее число испытуемых	$\mathcal{E}_1 + K_1$	$\mathcal{E}_2 + K_2$...	$\mathcal{E}_i + K_i$...	$\mathcal{E}_C + K_C$

В данной таблице \mathcal{E}_i ($i = 1, 2, \dots, C$) — число испытуемых экспериментальной группы, попавших в i -ю категорию по состоянию изучаемого свойства; K_i ($i = 1, 2, \dots, C$) — число испытуемых контрольной группы, попавших в i -ю категорию по состоянию изучаемого свойства. Для проверки рассмотренной выше гипотезы с помощью критерия хи-квадрата на основе данных таблицы $2 \times C$ подсчитывается значение статистического (наблюдаемого) критерия по следующей формуле:

$$x^2 = \frac{1}{n_3 - n_k} \sum_{i=1}^C \frac{(n_3 K_i - n_k \mathcal{E}_i)^2}{\mathcal{E}_i + K_i}. \quad (3)$$

Рассчитанное по данной формуле значение хи-квадрата, которое получается на основе экспериментальных данных, сравнивается с критическим значением ($x^2_{\text{крит}}$), определяемое по таблице (см. приложение Ж), с $C - 1$ степенью свободы с учетом 5%-го уровня значимости (0,05). Если получается значение хи-квадрата, которое больше критического значения ($x^2_{\text{наб}} > x^2_{\text{крит}}$), то это значит, что большее число ответов «хочу» у учащихся экспериментальных школ не является случайностью и,

следовательно, можно говорить о преимуществах экспериментальной работы. В случае $x^2_{\text{наб}} < x^2_{\text{крит}}$ эти различия считаются недостоверными, имеющими случайный характер, и поэтому признавать эту работу более эффективной нет оснований.

Предположим, что в данном примере ученики экспериментальных школ (100 человек) распределились в зависимости от своих ответов на вопросы анкеты следующим образом: «хочу» — 40, «не хочу» — 35, «не знаю» — 35, а ученики контрольных школ (100 человек) соответственно 20, 45 и 35. На основе этих данных составляется многопольная таблица 10.

Т а б л и ц а 10 — Результаты анкетирования

Группа	Вариант ответа			Количество испытуемых
	хочу	не хочу	не знаю	
Экспериментальная	$\mathcal{E}_1 = 40$	$\mathcal{E}_2 = 35$	$\mathcal{E}_3 = 25$	$n_3 = 100$
Контрольная	$K_1 = 13$	$K_2 = 45$	$K_3 = 35$	$n_k = 100$

Значение статистического критерия, рассчитываемого по формуле (3), будет равно.

$$\begin{aligned}
 x^2 &= \frac{1}{n_3 - n_k} \sum_{i=1}^c \frac{(n_3 K_i - n_k \mathcal{E}_i)^2}{\mathcal{E}_i + K_i} = \frac{1}{n_3 n_k} \times \\
 &\times \left[\frac{(n_3 K_1 - n_k \mathcal{E}_1)^2}{\mathcal{E}_1 + K_1} + \frac{(n_3 K_2 - n_k \mathcal{E}_2)^2}{\mathcal{E}_2 + K_2} + \frac{(n_3 K_3 - n_k \mathcal{E}_3)^2}{\mathcal{E}_3 + K_3} \right] = \\
 &= \frac{1}{100 \cdot 100} \left[\frac{(100 \cdot 20 - 100 \cdot 40)^2}{40 + 20} + \frac{(100 \cdot 45 - 100 \cdot 35)^2}{35 + 45} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{(100 \cdot 35 - 100 \cdot 25)^2}{25 + 35} \right] = 9,58.
 \end{aligned}$$

По таблице (см. приложение Ж) находим критическое значение ($x^2_{\text{крит}}$) для числа степеней свободы $V = C - 1 = 3 - 1 = 2$ при 0,05 уровне значимости. Оно равно 5,9, что меньше наблюдаемого значения. Отсюда верно неравенство $x^2_{\text{наб}} > x^2_{\text{крит}}$ ($9,58 > 5,99$), что свидетельствует о достоверности различий между ответами учащихся эксперименталь-

ных и контрольных групп, а стало быть, подтверждается наша гипотеза о том, что экспериментальная работа по профориентации была более эффективной ($\chi^2 = 9,58$ при $P < 0,05$).

Таким образом, были рассмотрены наиболее распространенные методы расчета достоверности различий независимых результатов исследований, выбор которых связан со шкалой измерений. Для удобства выбора критериев при зависимых (сопряженных, связанных) и независимых результатах можно воспользоваться таблицей (приложение II).

Наряду с относительно простыми способами сравнения одной выборки с другой в исследовательской работе встречаются и более сложные задачи, когда необходимо сравнить одновременно несколько выборок, объединяемых в единый статистический комплекс. В этих случаях используется дисперсионный анализ.

3.3 Определение меры связи между явлениями

Исследователей часто интересует вопрос о том, как связаны между собой различные факторы, влияющие на результаты учебно-тренировочного процесса. Например, имеют ли спортсмены, начавшие заниматься каким-либо видом спорта в более раннем возрасте, тенденцию к достижению более высоких результатов? Или, как влияет гибкость гимнаста на качество выступлений на соревнованиях? Такого рода связи и зависимости называются *корреляционными* или просто *корреляцией*. Изучение данных связей с помощью математических методов осуществляется на основе корреляционного анализа, основными задачами которого являются измерение тесноты и определение формы и направления существующей между рассматриваемыми явлениями и факторами зависимости. По направлению корреляция бывает положительной (прямой) или отрицательной (обратной), а по форме — линейной и нелинейной. При *положительной корреляции* с возрастанием признаков одного фактора увеличиваются признаки другого. Например, с увеличением силовых показателей у штангистов улучшаются их результаты на соревнованиях. При *отрицательной корреляции*, наоборот, при увеличении признаков одного фактора признаки другого уменьшаются. Например, увеличение веса у гимнасток может вызвать ухудшение спортивных результатов.

Корреляция называется *линейной*, когда направление связи между изучаемыми признаками графически и аналитически выражается прямой линией, и *нелинейной*, если корреляционная зависимость имеет иное направление. Анализ линейной корреляции осуществляется с помощью вычисления коэффициентов корреляций (r). Для измерения нелинейной, или криволинейной, зависимости используется показатель, называемый *корреляционным отношением*. Далее будет рассмотрена только линейная корреляция, с анализом которой в исследованиях в области физического воспитания и спорта приходится сталкиваться наиболее часто. При наличии положительной связи между изучаемыми признаками величина коэффициента корреляции имеет знак «плюс», а при отрицательной — знак «минус». Величина этого коэффициента может колебаться от минус 1 до плюс 1. Если значение коэффициента корреляции меньше 0,3, то считается, что связь слабая; от 0,31 до 0,69 — средняя; от 0,70 до 0,99 — сильная. Значение коэффициента корреляции выражается десятичными дробями с точностью до второго знака после запятой. Для изучения меры связи при линейной корреляции в зависимости от того, по какой шкале произведены измерения, вычисляется тот или иной вид коэффициента.

3.3.1 Определение коэффициента корреляции при оценке качественных признаков

Если признаки, свойства, параметры и т. п. не поддаются количественному измерению и не распределяются в вариационный ряд, т. е. тогда, когда мы пользуемся шкалой наименований, корреляция между ними устанавливается по наличию этих признаков. Если анализируется связь только между двумя качественными признаками, прибегают к вычислению коэффициента ассоциации (r_a). При этом данные о наличии или отсутствии каждого признака группируются в четырехпольную корреляционную таблицу 11.

Т а б л и ц а 11 — Четырехпольная корреляционная таблица

Признаки	Наличие признака		Количество испытуемых
	присутствует	отсутствует	
Первый	a	b	$a + b = n_1$
Второй	c	d	$c + d = n_2$
Общее число испытуемых	$a + c$	$b + d$	$N = n_1 + n_2$

Коэффициент ассоциации вычисляется по следующей формуле:

$$r_a = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a + b)(c + d)(b + d)}}, \quad (4)$$

где a, b, c, d — численности альтернативных признаков, расположенные в клетках корреляционной таблицы.

Одним из условий правильного применения коэффициента ассоциации является требование, согласно которому ни одна из частот четырехпольной таблицы не должна быть меньше 5. Для того, чтобы легче было понять методику расчета коэффициента ассоциации, обратимся к примеру.

Допустим, необходимо изучить связь между чрезмерно строгой дисциплиной в семье и проявлением упрямства и непослушания у занимающихся в отделении ДЮСШ. Результаты наблюдений записываются в четырехпольную корреляционную таблицу 12.

Т а б л и ц а 12 — Результаты наблюдений

Признак	Наличие признака		Количество испытуемых
	присутствует	отсутствует	
1. Упрямство	$a = 7$	$b = 8$	$a + b = 15$
2. Строгая дисциплина	$c = 5$	$d = 10$	$c + b = 15$
Общее число испытуемых	$a + c = 12$	$b + d = 18$	$N = 30$

Подставив эти значения из таблицы 12 в формулу (4), коэффициент ассоциации будет равен:

$$r_a = \frac{7 \cdot 10 - 8 \cdot 5}{\sqrt{(7 + 8)(5 + 3)(7 + 5)(8 + 10)}} = \frac{30}{\sqrt{46800}} = \frac{30}{220,45} = 0,136.$$

Значение полученного коэффициента показывает, что между строгой дисциплиной в семье и проявлением у занимающихся упрямства и непослушания обнаруживается слабая положительная связь. Однако прежде чем делать окончательные выводы, необходимо проверить,

не является ли эта величина случайной. Проверка достоверности в данном случае осуществляется следующим образом. Если величина $r_a \sqrt{N-1}$ превосходит указанное в таблице критическое значение для принятого уровня значимости и числа степеней свободы ($K = N - 2$), то наличие связи считается достоверным, и наоборот. В данном примере $r_a \sqrt{N-1} = 0,136 \sqrt{N-1} = 0,732$. Затем по таблице (приложение К) находится значение коэффициента корреляции при $P = 0,05$ и числе степеней свободы $K = N - 2 = 30 - 2 = 28$, значение которого равно 0,36. Вычисляется величина $r_{a \text{ крит}} \sqrt{N-1} = 0,36 \sqrt{N-1} = 1,938$. Произведенный расчет показывает, что $r_a \sqrt{N-1} < r_{a \text{ крит}} \sqrt{N-1}$, так как $(0,732 < 1,938)$. Следовательно, обнаруженная положительная связь между чрезмерно строгой дисциплиной в семье и проявлениями упрямства и непослушания у детей считается недостоверной ($r_a = 0,136$ при $P > 0,05$). Очевидно, при увеличении числа наблюдений наличие такой связи может оказаться достоверным.

3.3.2 Определение коэффициента ранговой корреляции

Наиболее известным показателем связи является ранговый коэффициент корреляции Спирмена, определяемый по следующей формуле:

$$r_p = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (5)$$

где \sum — знак суммирования;

d — разность между рангами рассматриваемых признаков;

n — общее число наблюдений (парных).

Чтобы выяснить, существует ли связь между двумя признаками (свойствами), нужно ранжировать их значения и посмотреть, как они располагаются по отношению друг к другу. Если возрастающим значениям одного признака соответствуют однохарактерные значения другого признака, то между ними существует положительная связь. Если же при возрастании одного признака значения другого последовательно убывают, то это свидетельствует о наличии отрицательной связи между ними. При ранговой корреляции сравнивают не сами зна-

чения измерений или числа измерений, а только порядок (ранги), поэтому вычисление рангового коэффициента возможно только тогда, когда результаты измерений получены на основе шкалы не ниже порядковой (например, баллы или другие условные единицы измерения). Ранговый коэффициент не рекомендуется применять, если связанных пар меньше 5 и больше 20.

Технику вычисления рангового коэффициента легко усвоить на конкретном примере. Допустим, что из двух рядов измерений получены следующие значения (табл. 13).

Для вычисления рангового коэффициента по формуле (5) необходимо произвести предварительные расчеты (табл. 14).

Т а б л и ц а 13 — Техника вычисления рангового коэффициента

Признак	Испытуемый									
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
А	200	158	170	108	198	128	194	162	148	138
Б	180	90	97	62	104	95	120	110	87	100

Т а б л и ц а 14 — Ранговый коэффициент

Испытуемый	Ряд измерений		Ранговое число		Разность рангов	Квадрат разности
	А	Б	A_1	B_1	$d = A_1 - B_1$	d^2
А	200	180	01	1	0	0
Б	198	104	02	5	-3	9
Ж	194	120	03	2	1	1
В	170	97	04	6	-2	4
З	162	110	05	3,5	1,5	2,25
Д	158	90	06	8	-2	4
И	148	87	07	9	-2	4
К	138	110	08	3,5	4,5	20,25
Е	128	095	09	7	2	4
Г	108	062	10	10	0	0
И Т О Г О						48,5

Для вычисления необходимых данных (см. табл. 14):

1) производится ранжирование показателей признака А в убывающем (возрастающем) порядке и расставить испытуемых в порядке убывания (возрастания) этого признака (2-я колонки таблицы);

2) рядом со значениями признака А для каждого испытуемого проставляются значения показателей признака Б (3-я колонка таблицы);

3) по каждому признаку проставляются ранговые числа. При одинаковых значениях (например, 110 и 110 по признаку Б) общим для них принимается среднеарифметический ранг 3,5 (4-я и 5-я колонки таблицы);

4) вычисляется разность рангов ($d = A_1 - B_1$) с сохранением соответствующего знака (6-я колонка);

5) возводится разность рангов в квадрат (d^2) (7-я колонка);

6) вычисляется сумма квадратов разности рангов $\sum d_i^2$;

7) полученные таким образом значения подставляются в формулу (5) и вычисляется коэффициент ранговой корреляции

$$r_p = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 48,5}{10 \cdot (10^2 - 1)} = 1 - \frac{291}{990} = 1 - 0,293 = 0,707.$$

Вычисленное значение коэффициента ранговой корреляции в данном случае свидетельствует о наличии между признаками А и Б сильной положительной связи. Однако необходимо проверить, насколько достоверно рассчитанное значение коэффициента корреляции, которое для этого сравнивается с критическим значением. Если вычисленный коэффициент ранговой корреляции превышает значение критического ($r_p \text{ фак} > r_p \text{ крит}$), то наличие связи считается достоверным, и наоборот. По таблице (приложение Л), в которой приведены критические значения r_p для различных чисел парных наблюдений (n) и двух уровней значимости ($P = 0,05$ и $P = 0,01$), находится критическое значение для $n = 10$. Оно равно 0,564 при уровне значимости 0,05 и 0,746 при уровне значимости 0,01. Следовательно, вычисленный коэффициент превышает критическое значение при уровне значимости 0,05 ($0,707 > 0,564$) и проявление связи между признаками А и Б можно считать достоверным ($r_p = 0,707$ при $P < 0,05$).

3.3.3 Определение коэффициента корреляции при количественных измерениях

Если результаты получены на основе шкалы интервалов и шкалы отношений, то корреляционный анализ целесообразнее проводить с помощью вычисления коэффициента корреляции (r), рассчитанного для количественных измерений по следующей формуле:

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}}, \quad (6)$$

где X_i — отдельные значения 1-го признака;
 \bar{X} — средняя арифметическая величина 1-го признака;
 Y_i — отдельные значения 2-го признака;
 \bar{Y} — средняя арифметическая величина 2-го признака.

Далее приводится методика вычисления коэффициента корреляции (r) на примере изучения связи между ростом (1-й признак) и максимальным потреблением кислорода $V(O_{2 \text{ макс}})Y$ лыжников (2-й признак) (табл. 15).

Порядок вычислений производится в следующей последовательности:

1. Определение среднего арифметического значения для 1-го и 2-го признаков.

2. Вычисление значения $X_i - \bar{X}$ и $Y_i - \bar{Y}$, т. е. разности между отдельными показателями и среднеарифметическими значениями каждого признака (3-я и 4-я колонки таблицы).

Т а б л и ц а 15 — Методика вычисления коэффициента корреляции (r)

Номер участника	Рост X_i , см	$V(O_{2 \text{ макс}}) Y_i$	$X_i - \bar{X}$	$Y_i - \bar{Y}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$
1	177	5,88	0	0,40	0	0,1600	0
2	174	5,49	-3	0,01	9	0,0010	-0,03
3	176	5,38	-1	-0,10	1	0,0100	0,10
4	175	5,30	-2	-0,18	4	0,0324	0,36
5	183	5,34	+6	-0,14	36	0,0196	-0,84
ИТОГО	$\bar{X} = 177$	$\bar{Y} = 5,48$	—	—	$\sum = 50$	$\sum = 0,2321$	$\sum = -0,41$

3. Возведение полученных значений разностей в квадрат: $(X_i - \bar{X})^2$ и $(Y_i - \bar{Y})^2$ (5-я и 6-я колонки таблицы).

4. Определение суммы квадратов разностей: $(X_i - \bar{X})^2 + (Y_i - \bar{Y})^2$.

5. Определение произведения квадратов разностей: $(X_i - \bar{X})^2 \cdot (Y_i - \bar{Y})^2$.

6. Определение суммы произведений квадратов разностей: $(X_i - \bar{X})^2 \times (Y_i - \bar{Y})^2$.

7. Вычисление коэффициента корреляции путем подставления полученных значений в формулу (6):

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X}) \cdot (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} = \frac{-0,41}{\sqrt{50 \cdot 0,2221}} = \frac{-0,41}{\sqrt{11,11}} = \frac{-0,41}{3,33} \approx -0,12.$$

Вычисленный коэффициент корреляции показывает, что между ростом лыжника и его максимальным потреблением кислорода существует очень слабая отрицательная связь. Затем определяется достоверность полученного значения коэффициента путем сравнения его с критическим значением по специальной таблице. Если полученное значение коэффициента корреляции превосходит табличное значение при заданном уровне значимости ($r > r_{\text{крит}}$), то наличие отрицательной связи между ростом лыжников и максимальным потреблением кислорода можно считать достоверным, и наоборот. По таблице (приложение М) находится критическое значение при $n = 5$. Это значение равно 0,878, следовательно, мы имеем неравенство $r < r_{\text{крит}}$ ($0,12 < 0,878$), поэтому проявление отрицательной слабой связи является недостоверным ($r = -0,12$ при $P > 0,05$).

Если требуется выяснить, насколько изменится один признак при изменении другого, например, насколько изменится длина прыжка в длину в зависимости от увеличения взрывной силы мышц ног, используется регрессионный анализ.

3.4 Меры центральной тенденции (средние величины)

Одной из важнейших обобщающих характеристик варьирующих признаков является средняя величина. Их значение заключается в их свойстве нивелировать индивидуальные различия, в результате чего выступает более или менее устойчивая числовая характеристика признака не отдельных измерений, а целой группы статистических единиц. Средняя величина характеризует групповые свойства, является цен-

тром распределения, занимает центральное положение в общей массе варьирующих значений признака.

Существует несколько видов средних величин. Наиболее часто в педагогических исследованиях используются такие из них, как мода, медиана и средняя арифметическая величина. Первые два вида являются непараметрическими, а средняя арифметическая представляет параметрическую величину.

Зачем нужны все эти меры центральной тенденции?

Во-первых, каждая такая мера обладает характеристиками, которые делают ее ценной в определенных условиях. Во-вторых, вычисление той или иной меры связано со шкалой измерения. В-третьих, каждая мера центральной тенденции служит основой для вычисления других статистических величин.

3.4.1 Методика определения моды

Мода (*Mo*), как уже говорилось ранее, представляет собой такое значение в множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто. Например, в ряду из цифр 2, 6, 8, 9, 9, 9, 10 данной величиной является цифра 9, потому что она встречается чаще любого другого значения. Необходимо отметить, что мода представляет собой наиболее частое значение (в данном примере цифра 9), а не его частоту (в данном примере она равна 3). Мода как мера центральной тенденции имеет определенные особенности, которые необходимо учитывать при ее вычислении (определении):

1. Если все значения в группе встречаются одинаково часто, принято считать, что группа не имеет моды. Например, шесть легкоатлетов пробежали дистанцию 100 м и показали результаты: 12, 12, 13, 13, 11, 11, 10, 10 сек. В данном случае моду обнаружить невозможно.

2. Когда два соседних значения имеют одинаковую частоту и она больше частоты любого другого значения, то мода будет равна среднему значению этих двух значений. Например, десять гимнастов за упражнения на коне получают следующие оценки: 6,9; 7,0; 7,5; 8,0; 8,0; 8,0; 9,0; 9,0; 9,0; 8,5. В нашем примере мода будет равна 8,5.

3. Если два несмежных значения в группе имеют равные частоты и они больше частот любого значения, то существуют две моды. Так, в группе значений 9, 10, 10, 10, 13, 15, 16, 16, 16, 17 модами являются 10 и 16. В этом случае можно говорить, что данные бимодальны. Значение

моды можно определить фактически при любом способе измерений, сделанных на основе всех шкал измерения. Однако наибольшее применение она находит в измерениях по шкале наименований, так как другие меры центральной тенденции к таким измерениям неприменимы.

3.4.2 Методика определения медианы

Медиана (Md) — это значение, которое делит упорядоченное множество пополам так, что одна половина значений оказывается больше медианы, а другая — меньше. Определение медианы возможно лишь в том случае, когда измерения выполнены не ниже шкалы порядка. Способы вычисления медианы могут быть следующие:

1. Если данные содержат нечетное число различных значений и они представляют упорядоченный ряд, то медианой является среднее значение ряда. Например, в ряду 5, 8, 12, 25, 30 медиана равна 12.

2. Если данные содержат четное число различных значений, упорядоченных в ряд, например 3, 8, 16, 17, то медианой является точка, лежащая посередине между двумя центральными значениями: $Md = (8 + 16) / 2 = 12$.

3. Для более точного определения медианы можно воспользоваться специальной формулой. Но прежде необходимо ознакомиться с некоторыми дополнительными понятиями:

- *класс* — группы одинаковых чисел в данном ряду;
- *медианный класс* — класс, в котором находится медиана;
- *классовый промежуток* — разность между числами соседних классов;
- *частота класса* — количество одинаковых чисел в классе;
- *частота медианного класса* — количество одинаковых чисел в медианном классе.

Для закрепления этих понятий рассмотрим конкретные примеры. Допустим, что на экзаменах по легкой атлетике студенты получили следующие оценки: 4, 3, 2, 4, 3, 3, 5, 3, 3, 4, 4, 3, 5, 4, 2, 5, 3, 3, 4, 2, 2, 4. Расположим их в порядке возрастания: 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5. Этот ряд подразделяется на четыре класса: «2», «3», «4», «5». Медианным классом является класс «3», классовый промежуток в этом ряду равен 1; частота класса «2» — 4 (т. е. оценка 2 встречается 4 раза), класса «3» — 8, класса «4» — 7, класса «5» — 4. Если определять медиану простыми способами, то она также будет равняться 3 (12-е значение, которое занимает центральное положение в ряду из 23 данных).

Однако довольно приблизительное значение, определяемое такими способами, иногда может не удовлетворить исследователя. Поэтому медиану можно вычислить по следующей формуле:

$$Md = W + \frac{k \left(\frac{n}{2} - \sum f \right)}{f}, \quad (7)$$

где W — начало класса, в котором находится медиана;

k — величина классового промежутка;

n — общее число данных;

$\sum f$ — сумма частот классов, предшествующих медианному классу;

f — частота медианного класса.

Для приведенного выше ряда составляется таблица частот каждой оценки (табл. 16) и вычисляется значение медианы по формуле (7).

Т а б л и ц а 16 — Оценки частот медианы

Оценка	Частота
2	4
3	8
4	7
5	4
И Т О Г О	23

Согласно таблице определяются следующие величины: $W = 3$; $k = 23$; $\sum = 4$; $f = 8$, используя которые определяется величина медианы, равная

$$Md = 3 + \frac{\left(\frac{23}{2} - 4 \right)}{8} = 3,9.$$

Если измерения сделаны по шкалам интервалов и отношений, основной мерой центральной тенденции является средняя арифметическая величина, а мода и медиана могут использоваться для вспомога-

тельных целей. Среднее арифметическое значение является наиболее точной средней величиной, так как рассчитывается на основе количественных результатов измерений.

Таким образом, математико-статистическая обработка результатов педагогического эксперимента является одним из трудоемких и ответственных моментов в подготовке курсовой работы. Она требует умелого и правильного выбора статистических критериев и методов анализа в соответствии с полученными результатами и задачами проведенных исследований. Значительную помощь при обработке результатов могут оказать компьютеры. Следует также иметь в виду, что сама математико-статистическая обработка еще не может полностью раскрыть сущности того или иного педагогического явления. Например, с помощью количественных методов с определенной точностью можно выявить преимущество какого-либо метода обучения и тренировки или обнаружить общую тенденцию, а также определенные связи и зависимости, доказать их, но нельзя дать ответ на вопрос: «Почему одна методика обучения лучше другой?» Поэтому наряду с математико-статистической обработкой полученных результатов нужно проводить и качественный анализ этих данных.

Г Л А В А 4

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВЫХ РАБОТ

В данном разделе представлены требования, предъявляемые к содержанию курсовых работ, к оформлению текстового и иллюстративного материала, особенности библиографического описания различной научно-методической литературы (источники [8—10]), используемой при написании курсовых работ.

4.1 Цифровая информация

В курсовых работах значительное место занимает цифровая информация, которая чаще всего оформляется в виде таблиц, отличающихся компактностью и единообразием построения. Правила оформления таблиц смотрите в источнике [8, с. 14—16].

4.2 Графический материал

Ценным дополнением к статистическому анализу и обобщению результатов являются иллюстрации (рисунки). Они могут быть представлены в виде графиков, схем, диаграмм, фотографий. Рисунки имеют отдельную нумерацию. Подписки к ним делаются внизу в следующем порядке: условное название рисунка (слово «*рисунок*»), порядковый номер рисунка (без знака №), точка, тире, название рисунка с заглавной буквы, в конце названия точка не ставится. Располагать иллюстрации необходимо непосредственно на странице с текстом после абзаца, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если на данной не помещаются.

Наиболее часто результаты исследований представляются в виде диаграмм и графиков, для оформления которых целесообразно использовать электронную таблицу *Excel*. **Диаграммы** — это последовательность столбцов, каждый из которых опирается на один разрядный интервал, а высота его отражает число случаев или частоту в этом разряде (рис. 1).

В отдельных случаях, когда результаты представлены в процентном отношении, целесообразно делать секторную диаграмму в виде круга (рис. 2). При этом площадь круга принимается за 100%. Для определения дуги сектора используется следующая формула:

$$\alpha = \frac{360^\circ \cdot n}{100\%},$$

где n — количество процентов, приходящихся на отдельную часть круга.

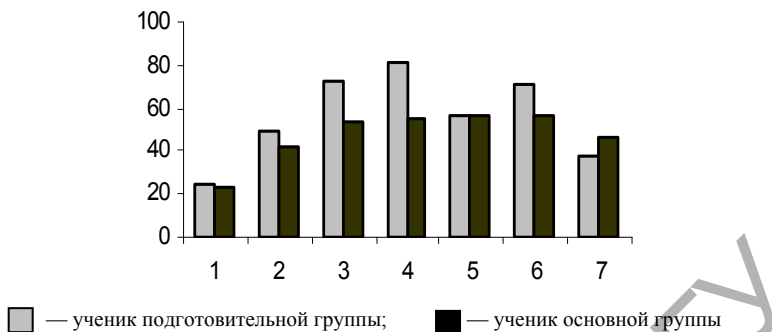


Рисунок 1 — Изменения ЧСС на уроке

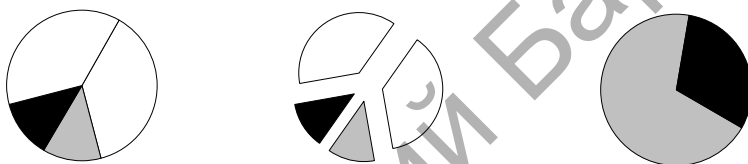


Рисунок 2 — Секторные разновидности

Для сравнения двух или нескольких рядов измерений строится график (рис. 3). Значения измерений наносятся на одни и те же оси координат ломаными линиями.

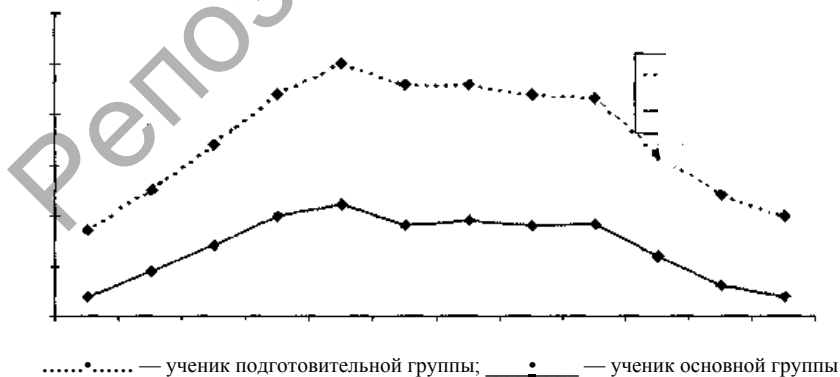


Рисунок 3 — Изменения ЧСС на уроке

Г Л А В А 5

ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА КУРСОВЫХ РАБОТ

Выполненная курсовая работа подписывается студентом на последней странице и в срок не позднее 14 дней до защиты сдается научному руководителю для проверки. На титульном листе руководитель делает отметку о допуске (недопуске), ставит свою подпись, дату защиты. Работа, не соответствующая требованиям, возвращается студенту на доработку.

Защита курсовых работ осуществляется перед комиссией, назначаемой заведующим кафедрой, в которую входят научный руководитель и два-три ведущих преподавателя. Список студентов, допущенных к защите, с указанием места, дня и часа проведения защиты вывешивается заблаговременно. Защита курсовой работы, проводимая до сдачи экзамена, показывает уровень научно-теоретической подготовки студента: по содержанию работы можно судить о том, в какой степени он овладел навыками научного исследования и теоретического обобщения, по защите — насколько самостоятельно он мыслит и умеет отстаивать свою точку зрения.

Одним из важных этапов подготовки к защите является написание текста доклада, читать который при выступлении не разрешается, рассчитанного на 8—10 мин, и оформление иллюстративного материала. Доклад может строиться по следующему плану:

1. Краткое обоснование выбора темы: актуальность (теоретическая и практическая значимость).
2. Постановка задач.
3. Методы исследований.
4. Анализ теоретических и экспериментальных данных.
5. Выводы.

На защиту обычно приглашаются все студенты специализации, которые должны принимать активное участие в обсуждении работ. Во время защиты ведется специальный протокол, в котором указываются дата проведения защиты, темы курсовых работ, фиксируются задаваемые вопросы и ответы студентов: здесь же на заседании выставляются оценки, объявляемые после завершения защиты и обсуждения ее членами комиссии, которые проставляются также в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. При неудовлетворительной оценке работа возвращается студенту для устранения недостатков с последующей повторной защитой. Неявка на защиту без уважительных причин рассмат-

ривается как задолженность. Студенты, не выполнившие и не защитившие курсовые работы в установленные сроки, к экзаменам не допускаются.

Защищенные курсовые работы хранятся на кафедре. Лучшие из них рекомендуются на итоговую научную конференцию факультета.

Не позднее 10 дней после окончания экзаменационной сессии, лаборант кафедры готовит опись курсовых работ, которые по акту сдаются кафедрой в архив университета. По истечении срока хранения курсовые работы уничтожаются по акту комиссией.

Образец календарного графика подготовки курсовой работы представлен в приложении Н.

Репозиторий БарГУ

Г Л А В А 6

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Сведения об использованных в курсовой работе источниках приводятся в разделе «Список использованных источников» в алфавитном порядке фамилий первых авторов и(или) заглавий и оформляют с учетом требований, предъявляемых к его оформлению¹.

Сведения об источниках печатают с абзацного отступа, после номера точку не ставят.

Общие вопросы методики исследований

1. *Ашмарин, Б. А.* Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании / Б. А. Ашмарин. — М. : [б. и.], 1978. — 223 с.

2. Введение в научное исследование по педагогике : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Ю. К. Бабанский [и др.] ; под ред. В. И. Журавлева. — М. : [б. и.], 1988. — 239 с.

3. *Загвязинский, В. И.* Методология и методика дидактического исследования. — М. : [б. и.], 1982. — 160 с.

4. Как провести социологическое исследование: в помощь идеологическому активу / под ред. М. К. Горшкова, Ф. Э. Шереги. — М. : [б. и.], 1985. — 223 с.

5. *Крунцевич, Т. Ю.* Научные исследования в массовой физической культуре / Т. Ю. Крунцевич. — Киев : [б. и.], 1985. — 118 с.

6. *Мартыросов, Э. Г.* Методы исследования в спортивной антропологии. — М. : [б. и.], 1982. — 199 с.

7. Методика исследования в физической культуре / под общ. ред. Д. Д. Донского. — М. : [б. и.], 1961. — 296 с.

8. Методики психодиагностики в спорте : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по специальности № 2114 «Физ. воспитание» / В. Л. Маришук [и др.]. — М. : [б. и.], 1984. — 191 с.

9. *Пилоян, Р. А.* Основы научно-исследовательской деятельности (на примере физкультурного вуза) : учеб. пособие / Р. А. Пилоян. — Малаховка : МГАФК, 1997. — 66 с.

¹ Библиографическое описание. Библиографическая ссылка : метод. указания / сост. Е. Г. Хохол. Барановичи : РИО БарГУ, 2008. 58 [6] с.

10. *Полонский, В. М.* Оценка качества научно-педагогических исследований / В. М. Полонский. — М. : [б. и.], 1987. — 144 с.

11. *Скаткин, М. Н.* Методология и методика педагогических исследований: в помощь начинающему исследователю / М. Н. Скаткин. — М. : 1986. — 152 с.

12. *Столяров, В. И.* Методологические принципы определения понятий в процессе научного исследования физической культуры и спорта : учеб. пособие / В. И. Столяров. — М. : [б. и.], 1984. — 98 с.

13. Теория и практика педагогического эксперимента / под ред. А. И. Пискунова, Г. В. Воробьева. — М. : [б. и.], 1979. — 208 с.

14. *Филин, В. П.* Современные методы исследований в спорте : учеб. пособие / В. П. Филин [и др.] ; под общ. ред. В. П. Филина. — Харьков : [б. и.], 1994. — 132 с.

Контрольные испытания, тесты, методика измерений

1. *Аулик, И. В.* Как определить тренированность спортсменов / И. В. Аулик. — М. : [б. и.], 1977. — 102 с.

2. *Благуш, П. К.* Теории тестирования двигательных способностей : сокр. пер. с чеш. / П. К. Благуш. — М. : [б. и.], 1982. — 165 с.

3. *Бубе, Х.* Тесты в спортивной практике : пер. с нем. / Х. Бубе, Г. Фэк, Х. Штюблер. — М. : [б. и.], 1968. — 239 с.

4. *Годик, М. А.* Спортивная метрология : учеб. для ин-тов физ. культуры / М. А. Годик. — М. : [б. и.], 1988. — 192 с.

5. *Зациорский, В. М.* Кибернетика, математика, спорт / В. М. Зациорский. — М. : [б. и.], 1969. — 199 с.

6. *Зациорский, В. М.* Основы спортивной метрологии / В. М. Зациорский. — М. : [б. и.], 1979. — 152 с.

7. *Карпман, В. Л.* Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. — М. : [б. и.], 1988. — 206 с.

8. *Лях, В. И.* Тесты в физическом воспитании школьников : пособие для учителя / В. И. Лях. — М. : [б. и.], 1998. — 272 с.

9. *Михеев, В. И.* Моделирование и методы теории измерений в педагогике : науч.-метод. пособие для педагогов-исслед. / В. И. Михеев. — М. : [б. и.], 1987. — 200 с.

10. Тесты в спортивной практике / пер. с нем. Л. М. Мирского. — М. : [б. и.], 1968. — 239 с.

11. *Хрущев, С. В.* Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников / С. В. Хрущев. — 2-е изд., доп. и перераб. — М. : [б. и.], 1980. — 224 с.

12. *Черепанов, В. С.* Экспертные оценки в педагогических исследованиях / В. С. Черепанов. — М. : 1989. — 152 с.

Математико-статистическая обработка результатов исследований

1. *Гласе, Дж.* Статистические методы в педагогике и психологии : пер. с англ. / Дж. Гласе, Дж. Стэнли. — М. : [б. и.], 1976. — 496 с.

2. *Грабарь, М. И.* Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. Л. Краснянская. — М. : [б. и.], 1977. — 136 с.

3. *Лакин, Г. Ф.* Биометрия / Г. Ф. Лакин : учеб. пособие для биол. спец. вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : [б. и.], 1990. — 352 с.

4. *Масальгин, Н. А.* Математико-статистические методы в спорте / Н. А. Масальгин. — М. : [б. и.], 1974. — 151 с.

5. *Начинская, С. В.* Основы спортивной статистики : учеб. пособие / сост. Н. М. Витренко, А. Ф. Бочаров. — Киев : [б. и.], 1987. — 188 с.

6. Основы математической статистики : учеб. пособие для ин-тов физ. культ. / под общ. ред. В. С. Иванова. — М. : [б. и.], 1990. — 176 с.

Технологии подготовки научных работ

1. *Безмельничин, Н. Г.* Подготовка курсовых (дипломных) работ по предмету «Теория и методика избранного вида физкультурно-спортивной деятельности» : учеб. пособие / Н. Г. Безмельничин, Н. В. Астафьев. — Омск : [б. и.], 1994. — 85 с.

2. *Загузов, Н. И.* Технология подготовки и защиты кандидатской диссертации : науч.-метод. пособие / Н. И. Загузов. — М. : [б. и.], 1993. — 114 с.

3. *Кузин, Ф. А.* Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты : практ. пособие для аспирантов и соискателей ученой степ. / Ф. А. Кузин. — 2-е изд. — М. : [б. и.], 1998. — 208 с.

4. *Кузин, Ф. А.* Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты / Ф. А. Кузин. — М. : [б. и.], 1998. — 304 с.

5. *Найн, А. Я.* Технология работы над кандидатской диссертацией по педагогике / А. Я. Найн. — Челябинск : [б. и.], 1996. — 144 с.

6. Научные работы: методика подготовки и оформления / сост.: И. Н. Кузнецов. — М. : [б. и.], 1998. — 272 с.

7. *Новиков, А. М.* Докторская диссертация : пособие для докторантов и соискателей ученой степени доктора наук / А. М. Новиков. — М. : [б. и.], 1999. — 120 с.

8. *Селетков, С. Г.* Соискателю ученой степени / С. Г. Селетков. — 2-е изд., доп. — Ижевск : [б. и.], 1999. — 176 с.

9. *Шапкова, Л. В.* Технология подготовки и тематика квалификационных работ (по специальности 022500 «Адаптивная физическая культура») : учеб. пособие / Л. В. Шапкова, Т. В. Федорова ; под ред. С. П. Евсеева. — СПб. : [б. и.], 1997. — 41 с.

Современные информационные технологии в процессе поиска, накопления, обработки информации и оформления научных работ

1. *Комягин, В. Б.* Современный самоучитель работы на персональном компьютере. Быстрый старт : практ. пособие / В. Б. Комягин, А. О. Коцюбинский. — М. : [б. и.], 1997. — 400 с.

2. *Коцюбинский, А. О.* Современный самоучитель работы в сети Интернет. Быстрый старт : практ. пособие / А. О. Коцюбинский, С. В. Трошев. — М. : [б. и.], 1997. — 400 с.

3. *Левин, А.* Самоучитель работы на компьютере / А. Левин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : [б. и.], 1997. — 624 с.

4. *Шелли, О'Хара.* Использование ПК : пер. с англ. / О'Хара Шелли. — Киев; М.; СПб. : [б. и.], 1998. — 336 с.

5. *Симонович, С. В.* Специальная информатика : учеб. пособие / С. В. Симонович, Г. А. Евсеев, А. Г. Алексеев. — М. : 1998. — 480 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Репозиторий Баргу

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ

ТЕМА 1

**РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ
ПОСРЕДСТВОМ РИТМИЧЕСКОЙ ГИМНАСТИКИ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ У МЛАДШЕМ ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ	5
1.1 Возрастные особенности младшего школьного возраста	7
1.2 Выносливость — одно из качества физического воспитания ..	9
1.3 Специфика и методика развития воспитанности у детей младшего школьного возраста	15
ГЛАВА 2. РИТМИЧЕСКАЯ ГИМНАСТИКА КАК ОДНО ИЗ СРЕДСТВ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ	19
2.1 История развития ритмической гимнастики	19
2.2 Структура и содержание занятий ритмической гимнастикой	23
2.3 Методика составления комплексов упражнений ритмической гимнастики для детей младшего школьного возраста	25
2.3.1 Набор музыкальных произведений	27
2.3.2 Составления комплексов ритмической гимнастикой для детей младшего школьного возраста	27
ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	28
3.1 Влияние ритмической гимнастики на развитие выносливости у младших школьников	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	33
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	34
ПРИЛОЖЕНИЯ	35

Объект исследования: процесс развития выносливости у детей младшего школьного возраста.

Предмет исследования: влияние ритмической гимнастики на выносливость младших школьников.

Цель исследования: изучить влияние ритмической гимнастики на развитие выносливости у детей младшего школьного возраста.

Гипотеза: ритмическая гимнастика является одним из эффективных средств для развития выносливости у младших школьников.

Список рекомендуемых источников

1. *Ашмарин, Б. А.* Теория и методика физического воспитания / М. : Просвещение. — 1999. — 32 с.
2. *Ашмарин, Б. А.* Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании / Б. А. Ашмарин. — М. : Физкультура и спорт, 1987. — С. 98—119.
3. *Вальсевич, В. К.* Физкультура для всех и каждого / В. К. Вальсевич. — М. : Физкультура и спорт, 1988. — С. 10—23.
4. *Ворсин, Е. Н.* Физическое воспитание в 1—4 классах общеобразовательной школы [Текст] / Е. Н. Ворсин. — Минск : [б. и.], 1995. — 127 с.
5. *Гужаловский, А. А.* Развитие двигательных качеств у школьников / А. А. Гужаловский. — М. : Нар. Асвета, 1978. — 76 с.
6. *Ильин, Е. П.* Психофизиология физического воспитания / М. : Просвещение, 1980. — 65 с.
7. *Качашкин, В. М.* Методика физического воспитания / В. М. Качашкин. — М. : Просвещение, 1986. — 32 с.
8. *Крутецкий, А. Н.* Психология / А. Н. Крутецкий. — М. : Просвещение, 1987. — 147 с.
9. *Матов, В. В.* Ритмическая гимнастика / В. В. Матов. — М. : Знание, 1985. — 189 с.
10. *Найдин, В. Л.* Десять тысяч шагов к здоровью / В. Л. Найдин. — М. : Физкультура и спорт, 1978. — 128 с.
11. *Спектров, В. Б.* Дорожки здоровья и бодрости / В. Б. Спектров. — М. : Физкультура и спорт, 1982. — 96 с.
12. *Яружный, Н. В.* Комплексы ритмической гимнастики. Физическая культура в школе / Н. В. Яружный. — 1988. — № 2. — С. 44—47.

ПРОТОКОЛ ХРОНОМЕТРИРОВАНИЯ УРОКА

Урок провел _____ . Дата _____ . Время _____ .
Школа _____ . Класс _____ . Место проведения _____ .
Количество учеников _____ ; из них: мальчиков _____ , девочек _____ .
Количество отделений _____ . Фамилия наблюдаемого _____ .
Номер урока с начала учебного года _____ .
Задачи урока _____ .

Часть урока	Содержание занятия	Время окончания деятельности (по секундомеру)	Распределение времени по видам деятельности					Примечание
			выполнение физических упражнений	слушание и наблюдение	отдых и ожидание	действие по организации занятия	простои	

ШКАЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Шкала	Пример	Характеристика	Математическая операция
Наименований	Классификация объектов по полу, возрасту, видам деятельности, цвету волос и т. д.	Группировка объектов в зависимости от наличия у них определенного качества или признака	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подсчет числа случаев. 2. Определение процентного отношения. 3. Определение моды. 4. Определение корреляции между качественными признаками. 5. Проверка гипотез на основе моды
Порядка	Определение места, занятого в кроссе, соревнованиях по гимнастике, фигурному катанию, различных конкурсах, бодибилдингу и т. д.	Установление соотношений типа «больше» или «меньше», «лучше» «хуже» и т. д.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение медианы. 2. Проверка достоверности различий с помощью непараметрических критериев. 3. Определение ранговой корреляции
Интервальная	Календарное время, шкалы температур по Цельсию, по фаренгейту	Наличие единицы измерений, при помощи которой предметы, явления можно не только упорядочить, но и приписать им числа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Среднее арифметическое. 2. Среднее квадратическое отклонение. 3. Корреляция. 4. Определение достоверности различий на основе параметрических критериев
Отношений	Рост, вес, время, температура по Кельвину, длина, скорость и т. д.	Числа, присвоенные предметам, обладают всеми свойствами объектов интервальной шкалы, но помимо этого в шкале существует абсолютный ноль. Значение нуля свидетельствует об отсутствии оцениваемого свойства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Среднее арифметическое. 2. Среднее квадратическое отклонение. 3. Проверка гипотез. 4. Среднее геометрическое. 5. Коэффициент вариации. 6. Корреляция

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА К

<i>n</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	—	1,13	1,69	2,06	2,33	2,53	2,73	2,85	2,97
10	3,08	3,17	3,26	3,34	3,41	3,47	3,53	3,59	3,64	3,69
20	3,74	3,78	3,82	3,86	3,90	3,93	3,96	4,00	4,03	4,06
30	4,09	4,11	4,14	4,16	4,19	4,21	4,24	4,26	4,28	4,30
40	4,32	4,34	4,36	4,38	4,40	4,42	4,43	4,45	4,47	4,48
50	4,50	4,51	4,53	4,54	4,56	4,57	4,59	4,60	4,61	4,63
60	4,64	4,65	4,66	4,68	4,69	4,70	4,71	4,72	4,73	4,74
70	4,76	4,76	4,78	4,79	4,80	4,81	4,82	4,82	4,84	4,84
80	4,85	4,86	4,87	4,88	4,89	4,90	4,91	4,92	4,92	4,93
90	4,94	4,95	4,96	4,96	4,97	4,98	4,99	4,99	5,00	5,01
100	5,02	5,02	5,03	5,04	5,04	5,05	5,06	5,06	5,07	5,08
110	5,08	5,09	5,10	5,10	5,11	5,11	5,12	5,13	5,13	5,14

**ГРАНИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ Т-КРИТЕРИЯ СТЬЮДЕНТА
ДЛЯ 5%-ГО И 1%-ГО УРОВНЯ ЗНАЧИМОСТИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА СТЕПЕНИ СВОБОДЫ**

f	$t = 0,05$	$t = 0,01$	f	$t = 0,05$	$t = 0,01$
1	12,71	63,30	21	2,08	2,82
2	4,30	9,93	22	2,07	2,82
3	3,18	5,84	23	2,07	2,81
4	2,78	4,60	24	2,06	2,80
5	2,57	4,03	25	2,06	2,79
6	2,45	3,71	26	2,06	2,78
7	2,37	3,50	27	2,05	2,77
8	2,31	3,36	28	2,05	2,76
9	2,26	3,25	30	2,04	2,75
10	2,23	3,17	40	2,02	2,70
11	2,20	3,11	50	2,01	2,68
12	2,18	3,06	60	2,00	2,66
13	2,16	3,01	80	1,99	2,64
14	2,15	2,98	100	1,98	2,63
15	2,13	2,95	120	1,98	2,62
16	2,12	2,92	200	1,97	2,60
17	2,11	2,90	500	1,96	2,59
18	2,10	2,88	1 000	1,96	2,58
19	2,09	2,86			
20	2,09	2,85			

ЗНАЧЕНИЯ КРИТЕРИЯ Т УАЙТА ПРИ $P = 0,95$

Большее число наблюдений	Меньшее число наблюдений													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4			11											
5		6	11	17										
6		7	12	18	26									
7		7	13	20	27	36								
8	3	8	14	21	29	38	49							
9	3	8	15	22	31	40	51	63						
10	3	9	15	23	32	42	53	65	78					
11	4	9	16	24	34	44	55	68	81	96				
12	4	10	17	26	35	46	58	71	85	99	115			
13	4	10	18	27	37	48	60	73	88	103	119	137		
14	4	11	19	28	38	50	63	76	91	106	123	141	160	
15	4	11	20	29	40	52	65	79	94	110	127	145	164	185
16	4	12	21	31	42	54	67	82	97	114	131	150	169	
17	5	12	21	32	43	56	70	84	100	117	135	154		
18	5	13	22	33	45	58	72	87	103	121	139			
19	5	13	23	34	46	60	74	90	107	124				
20	5	24	24	35	48	62	77	93	110					
21	6	14	25	37	50	64	79	95						
22	6	15	26	38	51	66	82							
23	6	15	27	39	53	68								
24	6	16	28	40	55									
25	6	16	28	42										
26	7	17	29											
27	7	17												

**КРИТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ СТАТИСТИК,
ИМЕЮЩИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ χ^2 С ЧИСЛОМ СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ V
ДЛЯ 5%-НОГО УРОВНЯ ЗНАЧИМОСТИ**

Степень свободы, V	$t = 0,05$	Степень свободы, V	$t = 0,05$
1	3,8	21	32,7
2	6,0	22	33,9
3	7,8	23	35,2
4	9,5	24	36,4
5	11,1	25	37,7
6	12,6	26	38,9
7	14,1	27	40,1
8	15,5	28	41,3
9	16,9	29	42,6
10	18,3	30	43,8
11	19,7	32	46,2
12	21,0	34	48,6
13	22,4	36	51,0
14	23,7	38	53,4
15	25,0	40	55,8
16	26,3	50	67,5
17	27,6	60	79,1
18	28,9	70	90,5
19	30,1	80	101,9
20	31,4	90	113,1
		100	124,3

**ПОДБОР КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ДОСТОВЕРНОСТИ РАЗЛИЧИЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ШКАЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ВИДА ВЫБОРОК**

Шкала	Виды выборок	Критерии
Наименований	Независимые (не связанные), зависимые (связанные, сопряженные)	– Хи-квадрата; – Макнамары
Порядка	Независимые (не связанные), зависимые (связанные, сопряженные)	– Медианный; – Вилкоксона; – χ -критерий Ван-дер-Вардена; – T Уайта; – знаков
Интервальная и отношений	Независимые (не связанные), зависимые (связанные, сопряженные)	– t -критерий Стьюдента

**ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ПРИ 5%-М УРОВНЕ
ЗНАЧИМОСТИ И ЧИСЛЕ СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ $K = N - 2$**

Степень свободы $K = N - 2$	$t = 0,05$	Степень свободы $K = N - 2$	$t = 0,05$
5	0,75	27	0,37
6	0,71	28	0,36
7	0,67	29	0,36
8	0,63	30	0,35
9	0,60	35	0,33
10	0,58	40	0,30
11	0,55	45	0,29
12	0,53	50	0,27
13	0,51	60	0,25
14	0,50	70	0,23
15	0,48	80	0,22
16	0,47	90	0,21
17	0,46	100	0,20
18	0,44	125	0,17
19	0,43	150	0,16
20	0,42	200	0,14
21	0,41	300	0,11
22	0,40	400	0,10
23	0,40	500	0,09
24	0,39	700	0,07
25	0,38	900	0,06
26	0,39	1 000	0,06

**КРИТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ КОРРЕЛЯЦИИ
РАНГОВ СПИРМЕНА (r_p)**

Число коррелируемых пар, n	$t = 0,05$	$t = 0,01$
4	1,000	—
5	0,900	1,000
6	0,829	0,943
7	0,714	0,943
8	0,643	0,833
9	0,600	0,783
10	0,564	0,746
12	0,506	0,712
14	0,456	0,645
16	0,425	0,601
18	0,399	0,564
20	0,377	0,564
22	0,359	0,508
24	0,343	0,485
26	0,329	0,465
28	0,317	0,448
30	0,306	0,432

КРИТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ КОРРЕЛЯЦИИ (r)

Число коррелируемых пар, n	$t = 0,05$	Число коррелируемых пар, n	$t = 0,05$
3	0,977	19	0,456
4	0,950	20	0,444
5	0,878	21	0,433
6	0,811	22	0,423
7	0,754	25	0,396
8	0,707	30	0,361
9	0,666	35	0,332
10	0,632	40	0,310
11	0,602	45	0,292
12	0,576	50	0,277
13	0,553	60	0,253
14	0,532	70	0,234
15	0,514	80	0,219
16	0,497	90	0,206
17	0,482	100	0,196
18	0,468		

ОБРАЗЕЦ КАЛЕНДАРНОГО ГРАФИКА ПОДГОТОВКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ПОДГОТОВКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТА ГРУППЫ НФ-21 А. М. САФОНОВА**

Тема: «Динамика тренировочных нагрузок у юных гимнастов 8—9 лет в соревновательном периоде»

Содержание работы	Срок выполнения		Отметка о выполнении
	начало	окончание	
1. Разработка плана работы	05.05	05.06	первая аттестация
2. Анализ научно-методической литературы	06.06	10.09	
3. Написание главы «Обзор литературы»	11.09	12.10	вторая аттестация
4. Разработка методики и плана проведения исследований	13.10	30.10	
5. Проведение исследований	01.11	02.02	
6. Обработка полученных результатов	03.02	28.02	
7. Написание 2-й и 3-й глав	01.03	30.03	
8. Представление первого варианта	02.04	15.04	третья аттестация
9. Исправление и доработка	05.04		
10. Представление окончательного варианта	16.04	20.04	
11. Подготовка к защите:			
– подготовка текста доклада;			
– подготовка иллюстративного материала;			
– репетиция защиты			
12. Защита работы	Согласно расписанию		

Исполнитель (подпись)

Научный руководитель (подпись)

Дата заполнения

Список использованных источников

1. *Ашмарин, Б. А.* Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании : пособие для студентов, аспирантов и преподавателей ин-тов физкультуры / Б. А. Ашмарин. — М. : Физкультура и спорт, 1978. — 223 с.
2. *Бабанский, Ю. К.* Проблемы повышения эффективности педагогических исследований / Ю. К. Бабанский. — М. : Педагогика, 1982. — 75 с.
3. *Барков, В. А.* Педагогические исследования в физическом воспитании: учеб. пособие по курсу «Основы НИР» для студентов специальности П.02.02 «Физическая культура» / В. А. Барков. — Гродно [б. и.], 1995. — 68 с.
4. *Вакульчик, И. В.* Организация выполнения курсовых работ учащимися педагогических училищ и колледжей: метод. пособие / И. В. Вакульчик [и др.]. — Мозырь : Белый Ветер, 2000. — 60 с.
5. *Журавлев, В. И.* Взаимосвязь педагогической науки и практики / В. И. Журавлев. — М. : Педагогика, 1984. — 168 с.
6. *Кочетов, А. И.* Культура педагогического исследования / А. И. Кочетов. — Минск : БНИО, 1992. — 96 с.
7. Методы педагогического исследования : учебное пособие для студентов пед. ин-тов / под ред. В. И. Журавлева. — М. : Просвещение, 1992. — 157 с.
8. Методические рекомендации по подготовке, оформлению и предоставлению к защите курсовых работ (проектов) / сост. : В. Н. Зуев, Е. Г. Хохол. — Барановичи : РИО БарГУ, 2008. — 29 с.
9. Методические рекомендации по подготовке и оформлению учебных, учебно-методических и научных изданий, выпускаемых авторами в УО БарГУ / сост. : И. Н. Астапчик, Е. Г. Хохол / под ред. В. А. Добшикова. — Барановичи : РИО БарГУ, 2006. — 56 с.
10. Методические указания по подготовке, оформлению и представлению к защите дипломных работ (проектов) / сост. : А. Д. Чиркова, Е. Г. Хохол. — Барановичи : РИО БарГУ, 2008. — 35 с.
11. *Пилюян, Р. А.* Основы научно-исследовательской работы в спорте: учеб. пособие / Р. А. Пилюян. — Малаховка : [б. и.], 1982. — 51 с.
12. *Петров, П. К.* Физическая культура. Курсовые и выпускные квалификационные работы / П. К. Петров. — [Б. м.] : ВЛАДОС-Пресс, 2003. — 112 с.
13. *Скаткин, М. Н.* Методология и методика педагогических исследований: в помощь начинающему исследователю / М. Н. Скаткин. — М. : Педагогика, 1986. — 60 с.
14. *Чечет, В. В.* О научном аппарате психолого-педагогических исследований : метод. рекомендации / В. В. Чечет. — Минск : БГПУ, 2003. — 36 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ГЛАВА 1 Организационные основы научного исследования	4
1.1 Последовательность планирования работы	5
1.2 Выбор темы исследования и ее актуальность	5
1.3 Определение объекта и предмета исследования	8
1.4 Цели и задачи исследования	9
1.5 Выдвижение и разработка гипотезы исследования	10
1.6 Выбор методов исследования	12
1.7 Методы организации учебно-воспитательной работы в опытных группах	13
1.8 Научная новизна и значимость полученных результатов	14
ГЛАВА 2 Характеристика педагогических методов исследования	15
2.1 Анализ научно-методической литературы	15
2.2 Анализ документальных и архивных материалов	18
2.3 Педагогические наблюдения	19
2.3.1 Виды педагогических наблюдений	20
2.3.2 Организация наблюдений	23
2.4 Беседа, интервью и анкетирование	25
2.5 Контрольные испытания	28
2.6 Экспертное оценивание	32
2.7 Хронометрирование	33
2.8 Педагогический эксперимент	35
2.8.1 Виды педагогических экспериментов	36
2.8.2 Методика проведения педагогического эксперимента	40
3 ГЛАВА 3 Методы математико-статистической обработки результатов педагогического эксперимента	46
3.1 Основные виды измерительных шкал	46
3.1.1 Шкала наименований	47
3.1.2 Шкала порядка	48
3.1.3 Интервальная шкала	49
3.1.4 Шкала отношений	50
3.2 Способы вычисления достоверности различий между двумя независимыми результатами	51
3.2.1 Определение достоверности различий по t -критерию Стьюдента	51
3.2.2 Определение достоверности различий по критерию T Уайта	56
3.2.3 Определение достоверности различий по χ^2 -квдрату	58
3.3 Определение меры связи между явлениями	63
3.3.1 Определение коэффициента корреляции при оценке качественных признаков	64
3.3.2 Определение коэффициента ранговой корреляции	66
3.3.3 Определение коэффициента корреляции при количественных измерениях	68

3.4 Меры центральной тенденции (средние величины)	70
3.4.1 Методика определения моды	71
3.4.2 Методика определения медианы	72
ГЛАВА 4 Требования к оформлению курсовых работ	75
4.1 Цифровая информация	75
4.2 Графический материал	75
ГЛАВА 5 Подготовка к защите и защита курсовых работ	77
ГЛАВА 6 Список использованных источников	79
<i>Приложение А</i> Методические рекомендации к отдельным темам	84
<i>Приложение Б</i> Протокол хронометрирования урока	86
<i>Приложение В</i> Шкалы измерений	87
<i>Приложение Г</i> Значения коэффициента К	88
<i>Приложение Д</i> Граничные значения t -критерия Стьюдента для 5%-го и 1%-го уровня значимости в зависимости от числа степени свободы	89
<i>Приложение Е</i> Значения критерия Т Уайта при $P = 0,95$	90
<i>Приложение Ж</i> Критические значения статистик, имеющих распределение χ^2 с числом степеней свободы V для 5%-ного уровня значимости	91
<i>Приложение И</i> Подбор критериев оценки достоверности различий в зависимости от шкалы измерений и вида выборок	92
<i>Приложение К</i> Значения коэффициента корреляции при 5%-м уровне значимости и числе степеней свободы $K = N - 2$	93
<i>Приложение Л</i> Критические значения коэффициентов корреляции рангов Спирмена (r_p)	94
<i>Приложение М</i> Критические значения коэффициентов корреляции (r)	95
<i>Приложение Н</i> Образец календарного графика подготовки курсовой работы	96
Список использованных источников	97

0+

Учебное издание

Составители:

Ваницкая Ольга Александровна

Новаш Таисия Степановна

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ АСПЕКТ
ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ**

Методические рекомендации

по выполнению курсовых работ для студентов
специальностей 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность
(по направлениям)», 1-03 02 01 «Физическая культура»

2-е издание, исправленное

Ответственный за выпуск А. Ю. Сидоренко

Технический редактор М. Л. Потапчик

Компьютерная верстка В. В. Кукреш

Подписано в печать 10.05.2022. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Отпечатано на копировально-множительной технике.
Усл. печ. 6,00. Уч.-изд. л. 4,50. Заказ 782. Тираж 40 экз.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,
225404 г. Барановичи, ул. Войкова, 21

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/424 от 09.09.2016.

Ул. Войкова, 21, 225404, г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 64 34 77, e-mail: rig@barsu.by.