

Государственное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
Ярославской области  
«Институт развития образования»

**Физическая культура и спорт**

А. П. Щербак

**Педагогические методы диагностики  
физического развития детей  
дошкольного возраста**

*Методические рекомендации*

Ярославль  
2019

**УДК 373.2**  
**ББК 74.100.5**  
**Щ 61**

Печатается по решению  
редакционно-издательского  
совета ГАУ ДПО ЯО ИРО

Рецензенты:

Смирнов Е. А., кандидат педагогических наук, доцент кафедры дошкольной педагогики и психологии ФГБОУ ВО ЯГПУ им. К. Д. Ушинского;

Захарова Т. Н., кандидат педагогических наук, доцент кафедры дошкольного образования ГАУ ДПО ЯО «Институт развития образования».

**Щ 61 Щербак А. П. Педагогические методы диагностики физического развития детей дошкольного возраста : методические рекомендации / А. П. Щербак. — Ярославль : ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2019. — 40 с. — (Физическая культура и спорт).**

**ISBN 978-5-906776-75-4**

**ISBN 978-5-907070-25-7**

Методические рекомендации позволяют изучить нормативно-правовые основы диагностики физического развития ребенка, а также особенности этого развития. В пособии описаны основные методы педагогической диагностики и представлены практические примеры статистически-математической оценки показателей эффективности физического воспитания.

Настоящие рекомендации адресованы администрации и инструкторам по физической культуре дошкольных образовательных организаций.

**УДК 373.2**  
**ББК 74.100.5**

**ISBN 978-5-907070-25-7**

© Щербак А. П., 2019  
© ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2019

# Содержание

<b>Введение</b> .....	4
<b>1. Нормативно-правовые основы диагностики физического развития ребенка</b> .....	5
<b>2. Особенности физического развития ребенка дошкольного возраста</b> .....	8
2.1. Взаимосвязь между физическим развитием ребёнка и его двигательными возможностями.....	8
2.2. Особенности двигательных способностей ребенка.....	10
<b>3. Методы диагностики и оценки показателей эффективности физического воспитания</b> .....	17
3.1. Контрольные испытания (тестирование).....	17
3.2. Педагогическое наблюдение.....	20
3.3. Устный опрос.....	25
3.4. Экспертное оценивание.....	27
3.5. Математико-статистические методы обработки полученных результатов педагогической диагностики.....	28
<b>Литература</b> .....	30
<b>Приложения</b> .....	31
Приложение 1. Оценка достоверности различий средних связанных (зависимых) выборок.....	31
Приложение 2. Варианты таблиц для составления протоколов наблюдения основных видов движений ребенка.....	33
Приложение 3. Определение достоверности различий по критерию $\chi^2$ .....	35
Приложение 4. Расчеты экспертных оценок.....	37
Приложение 5. Характеристика шкал измерений.....	39

## Введение

Актуальность данных методических рекомендаций определяется необходимостью проведения педагогической диагностики (оценки индивидуального физического развития детей дошкольного возраста) в соответствии с федеральными нормативно-правовыми актами, прежде всего, федеральным государственным образовательным стандартом дошкольного образования.

Современными объектами педагогической диагностики физического развития ребенка являются:

- выполнение упражнений, направленных на развитие физических качеств,
- выполнение основных движений,
- формирование начальных представлений о некоторых видах спорта,
- овладение подвижными играми,
- становление целенаправленности и саморегуляции в двигательной сфере,
- овладение элементарными нормами и правилами здорового образа жизни.

Для эффективной диагностики физического развития ребенка дошкольного возраста необходимо учитывать ряд принципиальных отличий от физического развития человека в другие периоды жизни. Например, не все двигательные способности могут регистрироваться в дошкольном возрасте, так как этот период не является сенситивным (наиболее благоприятным) ни для одного физического качества.

В настоящих рекомендациях представлен широкий спектр методов педагогической диагностики: контрольные испытания, наблюдение, устный опрос, экспертное оценивание. Это не значит, что все они в обязательном порядке должны использоваться. Каждая дошкольная образовательная организация сама решает, какие методы наиболее важны для решения:

1) индивидуализации образования (в том числе поддержки ребенка, построения его образовательной траектории или профессиональной коррекции особенностей его развития);

2) оптимизации работы с группой детей.

Отличительной чертой настоящих рекомендаций являются примеры математических расчетов достоверности результатов диагностики для объективного утверждения эффективности образовательной деятельности по физическому развитию детей.

# 1. Нормативно-правовые основы диагностики физического развития ребенка

В соответствии с федеральным законом «О физической культуре и спорте в Российской Федерации»<sup>1</sup> организация физического воспитания в образовательных организациях включает в себя проведение ежегодного мониторинга физической подготовленности и физического развития обучающихся.

На необходимость осуществления такого мониторинга в педагогической деятельности по реализации программ дошкольного образования указывает профессиональный стандарт педагога<sup>2</sup>. У воспитателя должны быть сформированы компетенции, позволяющие реализовать:

1) трудовые действия:

- по организации и проведению педагогического мониторинга освоения детьми образовательной программы и анализу образовательной работы в группе детей дошкольного возраста,

- по планированию и корректировке образовательных задач по результатам мониторинга с учетом индивидуальных особенностей развития каждого ребенка дошкольного возраста,

- по развитию детей дошкольного возраста с учетом возрастных и индивидуальных особенностей их развития;

2) умения использовать методы и средства анализа педагогического мониторинга, которые позволяют оценить результаты освоения детьми образовательных программ, степень сформированности физических качеств, необходимых для дальнейшего обучения и развития.

Должностные обязанности инструктора по физической культуре<sup>3</sup> предполагают осуществление совместно с медицинскими работниками мониторинга качества оздоровительной работы в образовательном учреждении с использованием электронных форм учета показателей здоровья и физических нагрузок. К тому же, согласно СанПиН 2.4.1.3049-13<sup>4</sup>, рабо-

<sup>1</sup> О физической культуре и спорте в Российской Федерации: федер. закон от 4 декабря 2007 г. № 329-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2007. № 50. Ст. 6242.

<sup>2</sup> Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н // Российская газета. 2013. № 285.

<sup>3</sup> Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 августа 2010 г. № 761н // Российская газета. 2010. № 5316(237).

<sup>4</sup> Об утверждении СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций»: Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 15 мая 2013 г. № 26 г. Москва // Российская газета. 2013. № 157.

та по физическому развитию проводится с учетом здоровья детей при постоянном контроле со стороны медицинских работников.

Первоначальная диагностика физического развития детей проводится в ходе медицинских осмотров по следующим критериям<sup>5</sup>:

1) наличие или отсутствие функциональных нарушений и (или) хронических заболеваний (состояний) с учетом клинического варианта и фазы течения патологического процесса;

2) уровень функционального состояния основных систем организма;

3) степень сопротивляемости организма неблагоприятным внешним воздействиям;

4) уровень достигнутого развития и степень его гармоничности.

В результате детей относят к четырем медицинским группам для занятий физической культурой (табл. 1).

Таблица 1

### Распределение детей по медицинским группам для занятий физической культурой в соответствии с группой здоровья

Группа здоровья	Медицинская группа для занятий физической культурой	Вид занятий
I группа здоровья	<i>Основная</i> Дети: - без нарушений состояния здоровья и физического развития; - с функциональными нарушениями, не повлекшими отставание от сверстников в физическом развитии и физической подготовленности	Занятия физической культурой в полном объеме в образовательной организации
II группа здоровья	<i>Подготовительная</i> Дети: - имеющие морфофункциональные нарушения или физически слабо подготовленные; - входящие в группы риска по возникновению заболеваний (патологических состояний); - с хроническими заболеваниями (состояниями) в стадии стойкой клинико-лабораторной ремиссии, длящейся не менее 3–5 лет	Занятия физической культурой с учетом индивидуальных особенностей и физической нагрузки в образовательной организации
III группа здоровья	<i>Специальная медицинская (подгруппа «А»)</i>	Занятия адаптивной физической культурой по специаль-

<sup>5</sup> О Порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних : Приказ Министерства здравоохранения РФ от 10.08.2017 г. № 514н / Гарант [сайт]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/71748018/>.

	<p>Дети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с нарушениями состояния здоровья постоянного (хронические заболевания (состояния), врожденные пороки развития, деформации без прогрессирования, в стадии компенсации) или временного характера;</li> <li>- с нарушениями физического развития, требующими ограничения физических нагрузок</li> </ul>	<p>ным программам в образовательной организации</p>
<p>IV группа здоровья</p>	<p><i>Специальная медицинская (подгруппа «Б»)</i></p> <p>Дети, имеющие нарушения состояния здоровья постоянного (хронические заболевания (состояния) в стадии субкомпенсации) и временного характера, без выраженных нарушений самочувствия</p>	<p>Занятия лечебной физической культурой в медицинской организации</p>

Распределение детей по медицинским группам позволяет выстраивать образовательную деятельность на основе индивидуальных особенностей каждого ребенка. Данный подход является основным в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом дошкольного образования<sup>6</sup> (далее — Стандарт).

Стандарт разрешает проводить педагогическую диагностику — оценку индивидуального развития детей дошкольного возраста. Результаты этой диагностики могут использоваться исключительно для решения:

- 1) индивидуализации образования (в том числе поддержки ребенка, построения его образовательной траектории или профессиональной коррекции особенностей его развития);
- 2) оптимизации работы с группой детей.

В заключение перечислим объекты педагогической диагностики физического развития ребенка в соответствии со Стандартом:

- выполнение упражнений, направленных на развитие физических качеств,
- выполнение основных движений,
- формирование начальных представлений о некоторых видах спорта,
- овладение подвижными играми,
- становление целенаправленности и саморегуляции в двигательной сфере,
- овладение элементарными нормами и правилами здорового образа жизни.

<sup>6</sup> Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования: Приказ Минобрнауки России от 17.10.2013 № 1155 // Российская газета. 2013. № 265.

## 2. Особенности физического развития ребенка дошкольного возраста

### 2.1. Взаимосвязь между физическим развитием ребёнка и его двигательными возможностями

Физическое развитие ребенка дошкольного возраста принципиально отличается от физического развития человека в другие периоды жизни [1, 11]. Это отражается и на его двигательных возможностях [9], которые следует учитывать в ходе педагогической диагностики (табл. 2).

Таблица 2

#### Взаимосвязь между особенностями физического развития ребенка дошкольного возраста и его двигательными возможностями

Особенность физического развития	Двигательные возможности	Акцент в ходе физического воспитания
<i>Скелетно-мышечная система</i>		
<p>В 3–4 года:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продолжается окостенение элементов скелета;</li> <li>- интенсивность ростовых процессов снижается;</li> <li>- формируются три типа мышечных волокон, различающихся организацией метаболизма и сократительными свойствами</li> </ul>	<p>Значительно увеличиваются сила и быстрота движений ребенка, в беге появляется фаза полета (дети на мгновение отрываются от земли и летят на расстояние 50–70 см), увеличиваются ловкость и гибкость</p>	<p>Важно следить за правильной осанкой и обеспечивать профилактику плоскостопия.</p> <p>Использовать ходьбу по неровной поверхности для активизации зоны стопы, что влияет на развитие скелетных мышц</p>
<p>В 5–6 лет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увеличивается скорость роста тела в длину (происходит «полуростовой» скачок), причем конечности в это время растут быстрее, чем туловище;</li> <li>- созревают нервные центры, управляющие мышечной координацией</li> </ul>	<p>Ребенок с легкостью ловит мяч средних размеров или пытается кидать маленький мяч в цель.</p> <p>Формируются координационные способности, позволяющие переходить к письму</p>	
<i>Работоспособность</i>		
<p>Неэкономичные физиологические реакции: в ответ на внешние воздействия организм реагирует активизацией различных фи-</p>	<p>Быстрое утомление при физических нагрузках.</p> <p>Нетренированный ребенок в 6–7 лет способен двигаться лишь 5–7 мин при</p>	<p>Соблюдение продолжительности занятий физкультурой.</p> <p>Измерение частоты сердечных сокращений.</p>

<p>зиологических систем. В итоге высокий уровень обменных процессов во всех тканях организма, который обеспечивается более интенсивной работой сердца (94–98 уд./мин) и дыхания (24–27 дыхательных циклов в минуту)</p>	<p>сравнительно небольшой физической нагрузке (например, бег со скоростью 1,5 м/с). Дети плохо устойчивы к статическим физическим нагрузкам</p>	<p>Наблюдение за внешними признаками усталости</p>
<i>Дыхание</i>		
<p>В 6–7 лет интенсивно растут ребра в длину, меняется форма грудной клетки (передняя часть опускается вниз). Происходит переход от «брюшного» дыхания (за счет работы мышц диафрагмы и брюшного пресса) к «грудобрюшному» (межреберные мышцы начинают играть ведущую роль в организации входа и выхода)</p>	<p>Благоприятные условия для работы легких обеспечивает выполнения физической нагрузки аэробного механизма энергообеспечения (общей работоспособности)</p>	<p>Следить за дыханием ребенка. Использование контрольных слов для выдоха (например, «сели», «вниз»)</p>
<i>Терморегуляция</i>		
<p>С 6-летнего возраста начинается быстрое совершенствование сосудодвигательных периферических реакций, в том числе кожных сосудов</p>	<p>Эффективны разнообразные закаливающие процедуры</p>	
<i>Структурно-функциональная организация мозга</i>		
<p>С 3 до 5–6 лет наблюдается специализация нейронов, их типизация в областях коры. Самым существенным моментом структурного созревания коры больших полушарий является усложнение системы связей по горизонтали как между близко расположенными нейронами, так и между разными областями коры. Одновременно изменения претерпевают и межполушарные связи: к 6–7 годам формируется мозолистое тело, соединяю-</p>	<p>Совершенствуется структура локомоций и перемещений рук. Однако движения верхних и нижних конечностей детей отличает наличие лишних колебаний и неравномерность изменений скорости и ускорения. Даже ходьба еще несовершенна (отсутствует зависимость между темпом ходьбы и длиной шага, которая непостоянна). Тем не менее, начинается развитие содружественных движений рук и ног, что позволя-</p>	<p>Дети с 4 лет легко, без ошибок выполняют попеременные движения ногами. В то же время ребята могут ошибаться в движениях, предполагающих синхронную работу обеих ног (например, прыжках). Сочетать словесные инструкции и наглядный показ для наиболее эффективного усвоения способа движения. Для формирования двигательного действия создавать следующие</p>

шее оба полушария	ет детям овладевать различными способами перемещения тела в пространстве (бег, плавание, езда на велосипеде, катание на коньках, лыжах, лазание)	условия: осознанный анализ траекторий каждого движения, выделение основных ориентиров движения, высокую игровую мотивацию
<i>Произвольная регуляция деятельности</i>		
В старшем дошкольном возрасте появляется и развивается произвольная регуляция деятельности	Способами саморегуляции выступают произвольные действия, речь, воображение, события, которые выбирает ребенок в своей двигательной сфере	Выстраивание образовательного процесса на целевые ориентиры ФГОС дошкольного образования

## 2.2. Особенности двигательных способностей ребенка

Традиционно в ходе педагогической диагностики пытаются определить уровень развития физических качеств детей [3, 4, 5]. Однако при разработке Стандарта дошкольного образования допущена небрежность — из всех физических качеств указана правильно только гибкость, существует путаница между понятиями «физические качества» и «двигательные способности».

**Физические качества** — врожденные (генетически обусловленные) морфофункциональные качества, благодаря которым возможна физическая активность человека (целесообразная двигательная деятельность по перемещению тела и предметов в пространстве) [6, 10]. Соответственно, у каждого ребенка *двигательные способности* будут развиты по-разному:

- 1) *кондиционные способности* на основе силы, быстроты, выносливости и гибкости;
- 2) *координационные способности* на основе ловкости.

**Сила** — преодоление внешнего сопротивления или противостояние ему за счет мышечных усилий (напряжений). Сила является основой собственно силовых способностей и комплексных силовых способностей в сочетании с другими физическими качествами (быстротой, ловкостью, выносливостью).

*Собственно силовые способности* у детей дошкольного возраста развиты незначительно, так как они определяются физиологическим перечнем мышц и функциональными возможностями нервно-мышечного аппарата. Мышечная масса ребенка до полового созревания составляет 20% от общей массы. Соответственно, наиболее целесообразно уделять внимание развитию силы детей в гармоничном сочетании с другими физическими качествами.

*Скоростно-силовые способности* проявляются в упражнениях как с непредельными напряжениями мышц, так и с непредельной скоростью. Причем чем значительнее внешнее сопротивление (например, при прыжке вверх осуществляется преодоление собственного веса), тем большую роль играет силовой компонент, а при меньшем отягощении (например, при метании мячика) возрастает значимость скоростного компонента.

К скоростно-силовым способностям относятся:

1) *быстрая сила* — непредельное напряжение мышц, проявляемое в упражнениях со значительной скоростью (например, бег на 30 м);

2) *взрывная сила* — максимальное напряжение мышц в короткое время (например, в прыжках и метаниях).

*Силовая выносливость* — противостояние утомлению из-за относительно продолжительных мышечных напряжений значительной величины. Как указывалось в параграфе 2.1., такая устойчивость к нагрузкам несвойственна детям дошкольного возраста

*Силовая ловкость* — возможности смены режима работы мышечных групп в двигательной деятельности (например, непредвиденные ситуации подвижной игры).

Дошкольный возраст не является благоприятным периодом развития силы, который наступает в период полового созревания.

Средства развития силы:

- упражнения по преодолению веса собственного тела — основные для детей дошкольного возраста (необходимо помнить, что только одна рука составляет 6% от общего веса ребенка, показатель для ноги — 19%);

- упражнения с преодолением веса внешних предметов (гантели, кубики, мячи);

- рывково-тормозные упражнения (их особенность заключается в быстрой смене работы мышц в режиме синергизма и антагонизма);

- статические упражнения (позы тела — различные упоры, удержания, поддержания);

- упражнения с использованием внешней среды (бег и прыжки по рыхлому песку);

- упражнения с преодолением сопротивления упругих предметов (эспандеры, резиновые жгуты, упругие мячи и т.п.).

По степени избирательности воздействия на мышечные группы силовые упражнения подразделяются на локальные (функционирует примерно 1/3 мышц), региональные (примерно 2/3 мышечных групп) и тотальные, или общего воздействия (с активным функционированием всей скелетной мускулатуры).

Основным методом воспитания силы детей является метод непредельных усилий, предусматривающий использование непредельных отягощений со строго нормированным количеством повторений. Например,

в младшей группе выполняется по 3–4 повтора упражнений в гимнастике. В старшем дошкольном возрасте увеличивается количество повторений до 8–10 раз. Эффективным является и метод с максимальным (до отказа) числом повторений, особенно при индивидуализации физических нагрузок, когда ребенок может остановиться по мере выполнения упражнений остальными детьми.

Игровой метод предусматривает выполнение силовых упражнений в ходе подвижной игры, когда игровые ситуации вынуждают менять режимы напряжения различных мышечных групп и бороться с нарастающим утомлением организма.

**Скоростные способности** — возможности ребенка, обеспечивающие ему выполнение двигательных действий в минимальный для данных условий промежуток времени.

*Элементарные скоростные способности:* быстрота реакции, скорость одиночного движения, темп (частота) движений.

Двигательные реакции делятся на две группы: простые и сложные.

Простая реакция — это латентное (скрытое) время, затраченное между получением известного сигнала и началом выполнения заранее известного движения. Примеры:

- после зрительного сигнала (зажигается зеленый свет светофора) дети («автомобили») начинают движение;
- после слухового сигнала (команды «Марш!») группа начинает ходьбу в подготовительной части занятия;
- после тактильного сигнала (прикосновения ладони) меняется ведущий в игре «Ловишки».

Сложная реакция — это латентное (скрытое) время, затраченное между получением сигнала и выбором ответного двигательного действия, адекватного данной ситуации. Это встречается при внезапной смене ситуации действий (игры, эстафеты) или реакции на движущийся объект (мяч, скакалка и т.п.).

Темп (частота) движений — это число движений в единицу времени (например, число беговых шагов за 10 с).

**Комплексные скоростные способности:**

- быстрота выполнения целостных двигательных действий (имеет наибольшее значение для практики дошкольного образования),
- способность как можно быстрее набрать максимальную скорость,
- способность длительно поддерживать ее.

Наиболее благоприятными периодами для развития скоростных способностей, как у мальчиков, так и у девочек считается возраст от 7 до 11 лет (школьный период из-за несформировавшегося головного мозга).

Средствами развития быстроты являются упражнения, выполняемые с предельной либо приближенной к предельной скорости (т.е. скоростные упражнения). Их можно разделить на две основные группы.

1) упражнения, направленно воздействующие на отдельные компоненты скоростных способностей:

- быстроту реакции (например, смена направления движения по хлопку),

- скорость выполнения отдельных движений (например, серия прыжков с места фронтальным способом),

- повышение частоты движений (например, бег с различным темпом),

- повышение стартовой скорости (например, эстафета),

- быстроту выполнения последовательных двигательных действий в целом (например, подвижная игра «Кто быстрее до флажка»);

2) упражнения комплексного (разностороннего) воздействия на все основные компоненты скоростных способностей (например, сюжетные подвижные игры).

Основными методами развития скоростных способностей являются: методы строго регламентированного упражнения; игровой и соревновательный метод.

**Выносливость** — противостояние физическому утомлению в процессе мышечной деятельности.

*Общая выносливость* — выполнение двигательной деятельности умеренной интенсивности при глобальном функционировании мышечной системы более 5–6 минут. Ребенок при правильном физическом воспитании способен к 7 годам перемещаться до 1 км. Это достигается с помощью использования циклических упражнений. Общая выносливость обеспечивается аэробной системой энергообеспечения и играет существенную роль в оптимизации жизнедеятельности ребенка. Она выступает как важный компонент физического здоровья, работоспособности и противостояния простудным заболеваниям.

*Специальная выносливость* — это выносливость по отношению к двигательной деятельности, длящейся менее 5 минут. Она связана с анаэробными генетически обусловленными возможностями человека.

Развитие выносливости происходит от дошкольного возраста до 30 лет. Наиболее интенсивный прирост наблюдается с 14 до 20 лет.

Средствами развития общей (аэробной) выносливости являются физические упражнения, вызывающие максимальную производительность сердечно-сосудистой и дыхательной систем (бег в умеренном темпе, ходьба, плавание, езда на велосипеде, передвижения на лыжах, бег на коньках).

Основными методами развития общей выносливости являются:

- 1) слитного (непрерывного) упражнения (не менее 5–6 мин) с нагрузкой умеренной и переменной интенсивности;
- 2) непрерывной круговой тренировки;
- 3) игровой.

Для развития специальной выносливости используют любые физические упражнения с предельной интенсивностью (ЧСС до 170–180 уд/мин) до 2–3 мин.

Для развития специальной выносливости применяются методы:

- 1) интервального упражнения (с отдыхом);
- 2) соревновательный;
- 3) игровой.

**Гибкость** — выполнение движений с большой амплитудой.

*Активная гибкость* — выполнение движений за счет активности собственных мышц. *Пассивная гибкость* — выполнение движения под воздействием внешних растягивающих сил: усилий партнера, внешнего отягощения, специальных приспособлений и т.п.

*Динамическая гибкость* проявляется в движениях, а *статическая* — в позах.

*Общая гибкость* — это высокая подвижность во всех суставах, а *специальная гибкость* — подвижность в суставах, соответствующая технике конкретного физического упражнения.

Гибкость определяется:

- формой костей — направлением и размахом движений в суставе (сгибание, разгибание, отведение, приведение, супинация, пронация, вращение);

- мышечным тонусом — степенью совершенствования межмышечной координации (способности произвольно расслаблять растягиваемые мышцы и напрягать мышцы, которые осуществляют движение).

На гибкость влияют:

- 1) время суток (утром гибкость меньше, чем днем и вечером);
- 2) температура воздуха (при 20–30° гибкость выше, чем при 5–10°);
- 3) наличие разминки;
- 4) разогрев тела (подвижность в суставах увеличивается после 10 мин нахождения в теплой ванне при температуре воды +40° или после 10 мин пребывания в сауне);
- 5) положительные эмоции и мотивация.

Целенаправленно развитие гибкости должно начинаться лишь с 6–7 лет. Сенситивным периодом пассивной гибкости является возраст 9–10 лет, а для активной гибкости — 10–14 лет.

В качестве средств развития гибкости используют упражнения на растягивание, которые можно выполнять с большой амплитудой. В практике дошкольного образования можно применять:

- активные движения с полной амплитудой (махи руками и ногами, рывки, наклоны и вращательные движения туловищем), которые выполняются без предметов и с предметами (гимнастические палки, обручи, мячи и т.д.);

- статические упражнения с сохранением неподвижного положения, после которых следует расслабление.

Основные правила применения упражнений на растягивание:

- не допускаются болевые ощущения,
- движения выполняются в медленном темпе,
- постепенно увеличивается их амплитуда,
- не применяются усилия педагога.

Основным методом развития гибкости является повторный метод. Также используются игровой и соревновательный методы (например, кто, не сгибая коленей, сумеет поднять обеими руками с пола плоский предмет).

**Ловкость** — эффективное (быстрое, целесообразное) освоение новых двигательных действий. Наибольшее значение для развития ловкости имеют высокоразвитое мышечное чувство и пластичность корковых нервных процессов, которая еще только формируется в дошкольном возрасте.

*Двигательно-координационные способности* — эффективное решение двигательных задач в изменяющихся условиях окружающей среды:

1) способности регулировать пространственные («чувство пространства»), временные («чувство времени») и динамические («мышечные чувства») параметры движений (например, попасть мячом в горизонтальную цель);

2) способности поддерживать статические позы и динамическое равновесие (например, балансировка при ходьбе по гимнастической скамейке), которые зависят от способности головного мозга контролировать местоположение общего центра тяжести тела над площадью опоры (площадь стоп).

Координационные способности зависят от:

- 1) способности к точному анализу движений;
- 2) деятельности анализаторов;
- 3) сложности двигательного задания;
- 4) уровня развития других двигательных способностей;
- 5) смелости и решительности;
- 6) возраста;
- 7) общей подготовленности занимающихся.

Дети 4–6 лет обладают низким уровнем развития координации, нестабильностью симметричных движений. Двигательные навыки формируются на фоне избыточных лишних двигательных реакций, а способность к дифференцировке усилий — низкая.

В возрасте 7–8 лет двигательные координации еще характеризуются неустойчивостью скоростных параметров и ритмичности.

Основным средством развития координационных способностей являются новые и усложненные физические упражнения. Сложность можно увеличить за счет изменения:

- пространственных (выйти на уличную площадку), временных (сократить или увеличить продолжительность игры) и динамических (использовать набивной мяч весом 0,5 кг) параметров;
- порядка расположения снарядов (поменять местами физкультурное оборудование), высоты (скамейки, шведской стенки);
- площади опоры (ширины бревна) или ее подвижности в упражнениях на равновесие;
- комбинации двигательных навыков (сочетание ходьбы с прыжками, бега и ловли предметов);
- сигнала к началу (окончанию) двигательного действия (свисток, хлопок, ключевое слово и т.п.).

Доступными средствами развития координационных способностей для детей являются общеразвивающие упражнения:

- без предметов и с предметами (мячами, гимнастическими палками, скакалками и др.),
- относительно простые и достаточно сложные,
- выполняемые в измененных условиях, при различных положениях тела или его частей, в разные стороны.

Большое влияние на развитие координационных способностей оказывает освоение правильной техники основных видов движений: ходьбы, бега, различных прыжков в длину и высоту, метаний, ползания и лазанья.

Упражнения, направленные на развитие координационных способностей, эффективны на уровне двигательного опыта и двигательного умения. На уровне двигательного навыка они теряют свою ценность. Любое освоенное до автоматизма двигательное действие, выполняемое в одних и тех же условиях физкультурного зала, не стимулирует дальнейшее развитие координационных способностей.

Для развития координационных способностей в физическом воспитании используются следующие методы:

- 1) переменного непрерывного или интервального упражнения;
- 2) игровой;
- 3) соревновательный.

Выполнение координационных упражнений следует планировать на первую половину основной части занятия, поскольку они быстро ведут к утомлению.

### 3. Методы диагностики и оценки показателей эффективности физического воспитания

#### 3.1. Контрольные испытания (тестирование)

Контрольные испытания проводятся с помощью специальных упражнений или тестов — стандартизированных измерений или испытаний, проводимых с целью определения уровня развития физических качеств (двигательных способностей) детей [3, 4, 5]. Кроме этого тестирование позволяет выявить преимущества или недостатки применяемых средств и методов, сравнить индивидуальные показатели.

При выборе контрольных тестов (табл. 3) необходимо учитывать следующее:

- тестирование должно проводиться в стандартных для всех детей условиях (время дня, приема пищи; объем нагрузок и т.д.);
- контрольные упражнения должны быть доступными для всех детей, независимо от уровня их физической подготовленности;
- каждый тест должен измеряться количественными показателями (секунды, метры и т.д.);
- контрольные упражнения должны быть простыми для измерения и оценки.

Таблица 3

#### Примеры контрольных упражнений (тестов)

Двигательные способности	Пример контрольного упражнения (теста)
<i>На основе физического качества — выносливость</i>	
Общая выносливость	смешанное передвижение на 1000 м (с)
<i>На основе физического качества — сила</i>	
Динамическая сила	поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)
Скоростно-силовые способности	прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)
	метание мяча весом 150 г (м)
	метание набивного мяча (0,5 кг) двумя руками из-за головы из положения стоя (м)
<i>На основе физического качества — быстрота</i>	
Скоростные способности	бег на 30 м (с)
<i>На основе физического качества — гибкость</i>	
Активная гибкость	наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамейке (от уровня скамьи — см)
<i>На основе физического качества — ловкость</i>	
Координационные способности	челночный бег 3×10 м (с)

Распространенной измерительной техникой инструктора по физической культуре являются рулетка и секундомер. Ими можно измерить длину и высоту прыжков, дальность метания снарядов, время бега.

Кроме того, с помощью секундомера можно определять:

- время выполнения отдельных двигательных действий или физического упражнения в целом,
- время преодоления некоего пространства (пути),
- динамику изменения частоты сердечных сокращений в ходе занятий физическими упражнениями,
- общую и моторную (двигательную) плотность занятия или его части.

$$ОП = T_{не} : T_o \cdot 100\%$$

$$T_{не} = T_{да} + T_{об} + T_{от}$$

$$МП = T_{да} : T_o \cdot 100\%,$$

где  $T_{не}$  — полезное время,  $T_{да}$  — время двигательной активности,  $T_{об}$  — время на объяснение,  $T_{от}$  — время запланированного отдыха,  $T_o$  — общее время занятия.

Отметим, что современный Стандарт не дает педагогам эталонные нормативы выполнения контрольных испытаний. Даже нормативы ВФСК «ГТО» (I ступень для школьников 6–8 лет) не могут быть таковыми! Во-первых, это нормы для школьников. Во-вторых, нельзя сравнивать уровень физического развития ребенка 6 лет и ребенка 8 лет [3].

Для решения индивидуализации образования целесообразно сравнивать изменение результатов детей за год с помощью оценки достоверности различий средних связанных (зависимых) выборок (приложение 1).

Приведем пример расчетов достоверности оценки показателей уровня и динамики физического развития ребенка, используя t-критерий достоверности [2, 7].

*Порядок вычислений:*

1. Заполняем первый и второй столбцы таблицы 4: например, результаты прыжка в длину с места детей подготовительной к школе группы в начале года ( $x_1$ ) и в конце года ( $x_2$ ).

**Расчет достоверности различий средних связанных выборок  
результатов прыжка в длину с места детей подготовительной  
к школе группы**

Результаты в начале уч.года $x_1$	Результаты в конце уч.года $x_2$	Разность $d=x_2-x_1$	Отклонение от средней $d - \bar{d}$	Квадраты отклонений $(d - \bar{d})^2$
1	2	3	4	5
78	112	34	19,3	372,5
94	113	19	4,3	18,5
106	104	-2	-16,7	278,9
83	95	12	-2,7	7,3
122	140	18	3,3	10,9
103	111	9	-5,7	32,5
107	120	13	-1,7	2,9
98	115	17	2,3	5,3
88	106	18	3,3	10,9
76	90	14	-0,7	0,5
108	130	22	7,3	53,3
91	93	2	-12,7	161,3
82	110	28	13,3	176,9
90	93	3	-11,7	136,9

$$\Sigma d = 206$$

$$\Sigma (d - \bar{d})^2 = 1268,6$$

2. Определяем разность соответствующих пар (столбец 3) и их сумму:

$$\Sigma d = 206$$

3. Определяем среднее значение разности пар

$$\bar{d} = \frac{\Sigma d}{n} = \frac{206}{14} = 14,7$$

4. Определяем отклонение разности от средней  $d - \bar{d}$  (столбец 4).

5. Вычисляем квадраты отклонений и их сумму (столбец 5).

6. Вычисляем стандартное отклонение по формуле:

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\Sigma (d - \bar{d})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1268,6}{14-1}} = 9,88$$

7. Находим ошибку средней  $m_d$ , вычисляемой по формуле:

$$m_d = \frac{\sigma_d}{\sqrt{n-1}} = \frac{9,88}{\sqrt{14-1}} = 2,74$$

8. Определяем  $t$  по формуле:

$$t = \frac{\bar{d}}{m_d} = \frac{14,7}{2,74} = 5,36$$

9. По таблице 5 определяем достоверность различий. Для этого полученное значение ( $t=5,36$ ) сравнивается с табличным при 5%-ном уровне значимости ( $t_{0,05}=2,16$ ) при числе степеней свободы  $k = n - 1$ , где  $n=14$  — общее число испытуемых (детей).

Таблица 5

**Значения t- критерия (Стьюдента) для 5 %-ного уровня значимости в зависимости от числа степеней свободы**

Степень свободы ( $k$ )	$P < 0,05$	Степень свободы ( $k$ )	$P < 0,05$	Степень свободы ( $k$ )	$P < 0,05$
1	12,71	<b>13</b>	<b>2,16</b>	27	2,05
2	4,30	14	2,15	28	2,05
3	3,18	15	2,13	29	2,04
4	2,78	16	2,12	30	2,04
5	2,57	17	2,11	40	2,02
6	2,45	18	2,10	50	2,01
7	2,37	21	2,08	60	2,00
8	2,31	22	2,07	80	1,99
9	2,26	23	2,07	100	1,98
10	2,23	24	2,06	120	1,98
11	2,20	25	2,06	200	1,97
12	2,18	26	2,06	500	1,96

**ВЫВОДЫ:**

Так как полученное  $t$  (5,36) больше табличного значения  $t_{0,05}$  (2,16), то различия между измерениями прыжка в длину с места детей в начале и конце учебного года считаются *достоверными* при  $p < 0,05$  (при 5%-ном уровне значимости). Соответственно, достаточно оснований для того, чтобы говорить о том, что физическое развитие оказалось эффективным.

**3.2. Педагогическое наблюдение**

О способностях ребенка судят не только по его достижениям в процессе выполнения контрольных упражнений, но и по тому, как быстро и легко он приобретает умения и навыки основных видов движений. Для качественной оценки наиболее подходит *педагогическое наблюдение* (табл. 6).

### Основные характеристики педагогического наблюдения

Сильные стороны	Слабые стороны
наблюдение реального педагогического процесса, происходящего в динамике	недоступность некоторых сторон наблюдаемого объекта (мотивы, состояние, мыслительная деятельность)
регистрация событий в момент их протекания	ограниченность объема наблюдений для одного исследователя
независимость наблюдателя от мнений испытуемых	пассивный характер исследования и элементы субъективизма у наблюдателя
	большие временные затраты

Наблюдение должно быть планомерным, целенаправленным и систематичным.

К возможным объектам педагогического наблюдения в области физического развития ребенка можно отнести следующие [8]:

- задачи обучения и воспитания;
- средства физического воспитания (физические упражнения, гигиенические факторы, оздоровительные силы природы), их место в занятии, на этапе и возрастном периоде;
- методы физического воспитания (общепедагогические: словесные и наглядные) и специфические (методы строго регламентированного упражнения, игровой, соревновательный);
- поведение педагога и воспитанников;
- продолжительность процесса (отдельного упражнения, занятия, этапа и т.п.) и его количественная сторона (количество повторений, занятий и т.п.);
- характер, величина нагрузки и ее структурная взаимосвязь;
- элементы техники двигательных действий (основных видов движений);
- количественная сторона процесса (темп движений, количество бросков, прыжков, попыток, отрезков бега и т.п.).

Алгоритм организации наблюдения:

1. Определить цели наблюдения. Чем они точнее, тем легче их регистрировать и делать достоверные выводы.

2. Намечить объекты наблюдения:

2.1. Бег:

- перекрестная координация движений рук и ног;
- правильное положение корпуса и головы;
- наличие фазы полета;
- завершенность отталкивания ногой;

- прямолинейность движения.

#### 2.2. Прыжок в длину с места:

- исходное положение — полуприсед, руки отведены назад;
- энергичность отталкивания двумя ногами;
- выпрямление ног и взмах руками вперед-вверх при завершении отталкивания;

отталкивания;

- вынос вперед почти прямых ног в полете;
- приземление на обе ноги с перекатом с пяток на всю стопу.

#### 2.3. Прыжок в длину с разбега:

- ускоряющийся разбег;
- энергичные отталкивания одной ногой;
- выпрямление толчковой ноги и вынос полусогнутой в колене маховой ноги и рук вперед-вверх при завершении отталкивания;

маховой ноги и рук вперед-вверх при завершении отталкивания;

- вынос вперед почти прямых ног в полете;
- приземление на обе ноги с перекатом с пяток на всю стопу.

#### 2.4. Прыжок в высоту с прямого разбега способом «согнув ноги»:

- равномерный разбег;
- энергичное отталкивание одной ногой;
- выпрямление толчковой ноги и вынос полусогнутой в колене маховой ноги и рук вперед-вверх при завершении отталкивания;

маховой ноги и рук вперед-вверх при завершении отталкивания;

- переход через планку в группировке (согнутые ноги в коленях приближены к груди, голова наклонена вперед);

приближены к груди, голова наклонена вперед);

- приземление на полусогнутые ноги.

#### 2.5. Метание на расстояние:

- исходное положение — вполоборота к направлению метания;
- наличие замаха;
- перенос центра тяжести на стоящую впереди ногу во время броска;
- энергичный бросок с последующим сопровождением рукой мяча (мешочка).

(мешочка).

#### 2.6. Лазание по гимнастической стенке переменным (чередующимся)

шагом:

- перекрестная координация движения рук и ног;
- одновременность постановки ноги и выполнение захвата рукой реек;
- прямое положение корпуса и головы;
- ритмичность движения.

Сохранение перечисленных элементов техники при спуске.

3. Разработать схему (план) наблюдения. Подготовить документы, в том числе — бланки протоколов наблюдения, инструкций наблюдателю.

На бланке протокола должны быть указаны: дата наблюдения, название дошкольной образовательной организации, возрастная группа, перечень воспитанников, ФИО педагога, тема занятия и задания, цель наблюдения, содержание и характер наблюдаемых действий (приложение 2).

4. Подобрать способы фиксации результатов:

- протоколирование (словесное описание, графическая запись, стенографирование),

- запись на диктофон (комментирование),

- фотографирование или видеосъемка.

5. Проанализировать полученные результаты для оптимизации работы с группой детей.

Приведем пример расчетов достоверности оценки показателей уровня и динамики физического развития ребенка, используя критерий достоверности  $\chi^2$  (хи-квадрат) [2, 7].

*Порядок вычислений:*

1. Оформляем протокол наблюдений:

Таблица 7

### Результаты наблюдения за бегом детей средней группы

ФИ ребенка	Качественные показатели									
	Перекрестная координация движений рук и ног		Правильное положение корпуса и головы		Наличие фазы полета		Завершенность отталкивания ногой		Прямолинейность движения	
	Сентябрь	Июнь	Сентябрь	Июнь	Сентябрь	Июнь	Сентябрь	Июнь	Сентябрь	Июнь
Петя И.	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+
Ваня С.	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+
Рома К.	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-
Стас Н.	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+
Саша Ф.	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Федя Г.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Сережа А.	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-
Матвей Н.	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+
Глеб Ж.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2. Составляем четырехпольную таблицу 2×2.

**Распределение отрицательно и положительно оцененных объектов наблюдения**

	Категория «-»	Категория «+»	
в начале учебного года (сентябрь)	$H_1=28$	$H_2=17$	$n_1=H_1+H_2=45$
в конце учебного года (июнь)	$K_1=12$	$K_2=33$	$n_2=K_1+K_2=45$
	$H_1+K_1=40$	$H_2+K_2=50$	$N=n_1+n_2=90$

$H_1, K_1$  — число детей, попавших в первую категорию (выполнили элемент бега отрицательно);

$H_2, K_2$  — число детей, попавших во вторую категорию (выполнили элемент бега положительно);

$N$  — общее число наблюдаемых, равное  $H_1 + H_2 + K_1 + K_2$

или  $n_1 + n_2$ .

3. Подсчитываем значение хи-квадрат по формуле:

$$\chi^2 = \frac{N(H_1K_2 - H_2K_1)^2}{n_1n_2(H_1+K_1)(H_2+K_2)} \quad \chi^2 = \frac{90 \times (28 \times 33 - 17 \times 12)^2}{45 \times 45 \times 40 \times 50} = 11,5$$

4. Полученное значение  $\chi^2(11,5)$  сравниваем с критическим значением  $\chi^2_{\text{крит}}$  (3,8) при числе степеней свободы  $V = C - 1$  ( $p < 0,05$ ),  $C=2$  — число категорий (табл. 9).

Таблица 9

**Критическое значение  $\chi^2_{\text{крит}}$  (при  $p < 0,05$ )**

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

**ВЫВОДЫ:**

Так как наблюдаемое значение  $\chi^2 (11,5) > \chi^2_{\text{крит}} (3,8)$ , то распределение полученных результатов наблюдения за бегом детей средней группы не случайное при  $p < 0,05$  (при 5%-ном уровне значимости). Следовательно, физическое развитие оказалось эффективным.

### 3.3. Устный опрос

В педагогической диагностике широко применяются методы *опроса*, благодаря тому, что можно опросить большое количество детей и получить сравнимые и легко анализируемые данные об их мнениях, мотивах поведения. Устными формами опроса являются беседа, интервью и анкетирование.

**Беседа** — разговор педагога с ребенком или группой детей с целью получения сведений по изучаемому вопросу (например, их отношения к занятиям физкультурой).

Беседа должна проводиться:

- в атмосфере непринужденного и взаимного доверия в благоприятной обстановке привычной среды (групповое помещение, место прогулки и т.п.);

- по заранее намеченному, продуманному плану с выделением вопросов, подлежащих выяснению;

- с четкой формулировкой вопросов;

- без поучения;

- без записи ответов ребенка (целесообразно использовать диктофон).

Эффективность беседы будет зависеть от степени педагогической и, особенно, психологической подготовленности педагога, уровня теоретических знаний, от мастерства ведения беседы и даже отличной привлекательности.

**Интервьюирование** — опрос по четкому плану, когда вопросы в определенной последовательности задает только педагог, а ребенок отвечает на них. К тому же педагог наблюдает за поведением ребенка, что значительно облегчает интерпретацию полученных данных.

Требования к вопросам:

- опрос не должен носить случайный характер, а быть планомерным (при этом понятные ребенку вопросы задаются раньше, более трудные — позднее);

- вопросы должны быть лаконичными, конкретными и понятными для всех детей;

- вопросы не должны противоречить педагогическому такту и профессиональной этике (обсуждается явление, а не конкретный человек).

Правила интервьюирования:

- 1) педагог должен быть с ребенком наедине;
- 2) каждый устный вопрос следует прочитать с вопросного листа дословно, в неизменной форме;
- 3) следует точно придерживаться порядка вопросов;
- 4) продолжительность интервью не более 10 мин;
- 5) нельзя подсказывать ребенку (интонацией голоса, качанием головы в знак неодобрения, каким-либо жестом и т.д.);
- 6) если педагог не понимает ответа, то он может задавать дополнительно лишь нейтральные вопросы (например, «Что ты хотел этим сказать?», «Объясни немного подробнее?»);
- 7) если ребенок не понимает вопроса, его нужно медленно прочитать еще раз (нельзя разъяснять ему вопрос); если вопрос снова не понят, следует написать: «Вопрос не понят»;
- 8) ответы записываются в протокол только во время опроса в заранее подготовленную графу вопросника.

Достоверность различий ответов детей может быть определена с помощью критерия  $\chi^2$  (приложение 3).

*Порядок вычислений:*

1. По результатам собеседования выяснили начальные представления о некоторых видах спорта у детей старшей группы, посчитали процентное соотношение по трем категориям.

Таблица 10

### Процентное распределение ответов детей старшей группы

	<i>Категория 1</i> «Есть представления о более 5 видах спорта»	<i>Категория 2</i> «Есть представления о менее 5 видах спорта»	<i>Категория 3</i> «Нет представлений о видах спорта»	
в начале учебного года	$H_1=19\%$	$H_2=64\%$	$H_3=17\%$	$N_{\text{нр}}=100\%$
в конце учебного года	$K_1=38\%$	$K_2=57\%$	$K_3=5\%$	$n_{\text{кр}}=100\%$
	$H_1 + K_1 = 57\%$	$H_2 + K_2 = 121\%$	$H_3 + K_3 = 21\%$	

2. Подсчитываем значение хи-квадрат по формуле:

$$\chi^2 = \frac{1}{n_3 n_k} \sum_{i=1}^c \frac{(n_3 K_i - n_k H_i)^2}{H_i + K_i}$$

$$\chi^2 = \frac{1}{100 \times 100} \left( \frac{(100 \times 38 - 100 \times 19)^2}{57} + \frac{(100 \times 57 - 100 \times 64)^2}{121} + \frac{(100 \times 5 - 100 \times 17)^2}{21} \right) = 13,6$$

3. Полученное значение  $\chi^2$  сравниваем с критическим значением  $\chi^2_{\text{крит}}$  (см. табл. 9) при числе степеней свободы  $V = C - 1$  ( $p < 0,05$ ),  $C=3$  – число категорий.

**ВЫВОДЫ:**

Так как значение  $\chi^2(13,6) > \chi^2_{\text{крит}}(6,0)$ , то распределение полученных результатов опроса по категориям не случайное при  $p < 0,05$  (при 5 %-ном уровне значимости). Следовательно, формирование представлений о некоторых видах спорта у детей старшей группы в течение учебного года оказалось эффективным.

### **3.4. Экспертное оценивание**

Некоторые объекты педагогической диагностики не имеют количественного выражения:

- уровень овладения подвижными играми,
- становление целенаправленности и саморегуляции в двигательной сфере,
- овладение элементарными нормами и правилами здорового образа жизни.

В этом случае может проводиться качественная оценка с привлечением экспертов, мнения которых дополняют друг друга для повышения объективности [2, 7].

При использовании этого метода следует:

1. Тщательно отбирать экспертов, хорошо знающих детей и объективно оценивающих изучаемое явление (воспитателей, родителей, специалистов).

2. Выбирать удобную систему оценок (шкалы измерения), что позволяет описать явление в определенных величинах. Например, оценивать уровень развития саморегуляции детей по 5-балльной шкале:

- 1 балл — никогда не проявляет саморегуляции,
- 2 балла — довольно редко проявляет саморегуляцию,
- 3 балла — иногда проявляет саморегуляцию,
- 4 балла — часто проявляет саморегуляцию,
- 5 баллов — всегда проявляет саморегуляцию.

3. Обучить экспертов использованию предложенных шкал, чтобы избежать ошибок. Если эксперты независимо друг от друга выставляют близкие оценки (баллы), есть основания полагать, что они приближаются к объективным. Если же оценки сильно расходятся, то это либо неудачный подбор шкал измерений, либо некомпетентность экспертов. Степень согласованности экспертов можно оценить по величине так называемого коэффициента конкордации (приложение 4).

### 3.5. Математико-статистические методы обработки полученных результатов педагогической диагностики

Для достоверного доказательства динамики физического развития ребенка можно использовать математико-статистическую обработку результатов педагогической диагностики, как это было показано на примерах в предыдущих параграфах. Для наибольшей эффективности требуется сделать ряд последовательных шагов [7, 8]:

1. Следует изучить характеристики шкал измерений (приложение 5).

Приступая к расчетам, необходимо четко понимать, в соответствии с какой шкалой измерений были получены результаты. Классической ошибкой является поиск средней арифметической величины результатов, полученных в балловой системе.

2. Далее следует освоить методики определения средних величин результатов в зависимости от используемой шкалы измерений.

*Мода* ( $M_o$ ) (шкала наименований) — это такое значение во множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто.

*Медиана* ( $M_d$ ) (шкала порядка) — это значение варьирующего признака, которое делит ряд распределения на две равные части по объему частот или частностей.

*Средняя арифметическая величина выборки* ( $\bar{x}$ ) (шкала отношений) характеризует средний уровень значений изучаемой случайной величины в наблюдавшихся случаях и вычисляется путем деления суммы отдельных величин исследуемого признака на общее число наблюдений.

Однако одно только среднее арифметическое не дает возможности глубоко анализировать сущность того или иного явления и их взаимные различия! При анализе статистической совокупности одним из важных показателей является расположение значений элементов совокупности вокруг среднего значения (варьирование). Для характеристики варьирования в практике исследовательской работы рассчитывают *среднее квадратическое (или стандартное) отклонение* ( $\sigma$ ), которое отражает степень отклонения результатов от среднего значения, выражается в тех же единицах измерения. В свою очередь, величина отклонения выборочной средней от ее генерального параметра называется *статистической стандартной ошибкой выборочного среднего арифметического* ( $m$ ). Иногда этот показатель называется просто *ошибкой средней*.

Значение стандартной ошибки средней арифметической указывает, насколько изменится среднее значение, если его перенести на всю генеральную совокупность.

3. Затем можно применить на практике методы сравнения результатов исследования (критерии значимости).

В педагогической диагностике решение той или иной задачи физического развития не обходится без сравнения. Сравнивать приходится показатели детей в начале и конце учебного года, различные меняющиеся с возрастом характеристики физической подготовленности и физического развития и т.д. Во всех этих и подобных случаях наличие существенного различия между параметрами совокупностей укажет на принципиальное отличие в группах по рассматриваемому признаку.

Чтобы решить вопрос об истинной значимости различий полученных результатов, необходимо оценить их статистическую достоверность при помощи специальных методов — *критериев значимости*.

Следует помнить, что в науке результаты диагностики и вытекающие из них выводы никогда не применяются со 100%-ной уверенностью. Всегда имеется некоторый риск в интерпретации результатов, который связан с существованием каких-то случайных причин. Значение вероятности, при котором различия, наблюдаемые между выборочными показателями, можно считать несущественными, случайными, называют *уровнем значимости* ( $p$ ). Самым распространенным уровнем значимости для педагогического мониторинга является  $p=0,05$ , которому соответствует значение *надежности или доверительной вероятности*, а именно 0,95 (95%). Уровень значимости  $p < 0,05$  указывает на то, что в силу случайности возможна ошибка в 5% случаев, т.е. не чаще, чем пять раз в 100 наблюдениях.

Существует достаточно много информационных источников, с помощью которых можно осуществить оценку достоверности различий результатов. Например, по  $t$ -критерию (Стьюдента) в случае использования интервальной шкалы и шкалы отношений, по  $T$ -критерию (Уайта) в случае использования шкалы порядка, по  $\chi^2$  (хи-квадрату) в случае использования шкалы наименований.

После математических расчетов необходимо сделать выводы.

Например, если окажется, что полученное в диагностике  $t$  больше табличного значения  $t_{0,05}$ , то различия между  $\bar{x}_H$  и  $\bar{x}_K$  считаются *достоверными* при  $p < 0,05$  (при 5%-ном уровне значимости). При достоверных различиях между  $\bar{x}_H$  и  $\bar{x}_K$  достаточно оснований для того, чтобы говорить о том, что физическое развитие детей оказалось эффективным в течение учебного года.

## Литература

1. Безруких, М. М. и др. Возрастная физиология (физиология развития ребенка) [Текст] : учеб. пособие / М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фарбер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 416 с.
2. Врублевский, Е. П., Лихачева, О. Е., Врублевская, Л. Г. Выпускная квалификационная работа : подготовка, оформление, защита [Текст]. — М. : Физкультура и Спорт, 2006. — 227 с.
3. ГТО. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» [Электронный ресурс] / АНО «Дирекция спортивных и социальных проектов». — Режим доступа: <http://www.gto.ru> (Дата обращения: 10.03.2019).
4. Степаненкова, Э. Я. Теория и методика физического воспитания и развития ребенка [Текст] : учебное пособие. — М. : Академия, 2006. — 368 с.
5. Тарасова, Т. А. Контроль физического состояния детей дошкольного возраста [Текст] : методические рекомендации для руководителей и педагогов ДОУ. — М. : ТЦ Сфера, 2005. — 176 с.
6. Холодов, Ж. К., Кузнецов, В. С. Теория и методика физической культуры и спорта [Текст] : учебник. — М. : Академия, 2014. — 480 с.
7. Щербак, А. П. Математико-статистическая обработка материалов научной и методической деятельности [Текст] : учебно-методическое пособие. — Ярославль : РИО ЯГПУ, 2017. — 47 с.
8. Щербак, А. П. Методы исследования задач физической культуры и спорта [Текст] : методические рекомендации. — Ярославль : Изд-во ЯГПУ, 2011. — 67 с.
9. Щербак, А. П. Технология становления целенаправленности и саморегуляции в двигательной сфере детей дошкольного возраста [Текст] : методическое пособие. — Ярославль : ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2017. — 44 с.
10. Щербак, А. П. Энциклопедия физической культуры ребенка. Физическая подготовка [Текст] // Дошкольное воспитание. — 2018. — № 6. — С. 48–53.
11. Щербак, А. П. Энциклопедия физической культуры ребенка. Физическое развитие [Текст] // Дошкольное воспитание. — 2018. — № 7. — С. 52–57.

## Приложения

### Приложение 1

#### Оценка достоверности различий средних связных (зависимых) выборок

В диагностике детей измерения проводятся через некоторое время (в начале и конце учебного года и т. п.). При этом стараются определить, произошли ли изменения в состоянии детей.

*Порядок вычислений:*

1. Заполнить первый и второй столбцы таблицы 1: например, результаты прыжка в длину с места в начале года ( $x_1$ ) и в конце года ( $x_2$ ).

Таблица 1

#### Расчет достоверности различий средних связанных выборок

Результаты в начале уч.года $x_1$	Результаты в конце уч.года $x_2$	Разность $d$	Отклонение от средней $d - \bar{d}$	Квадраты отклонений $(d - \bar{d})^2$
1	2	3	4	5

$$\Sigma d =$$

$$\Sigma (d - \bar{d})^2 =$$

2. Определить разность соответствующих пар (столбец 3) и их сумму:

$$\Sigma d = \dots$$

3. Определить среднее значение разности пар

$$\bar{d} = \frac{\Sigma d}{n}$$

4. Определить отклонение разности от средней  $d - \bar{d}$  (столбец 4).

5. Вычислить квадраты отклонений и их сумму (столбец 5).

6. Вычислить стандартное отклонение по формуле:

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\Sigma (d - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

7. Найти ошибку средней  $m_d$ , вычисляемой по формуле:

$$m_d = \frac{\sigma_d}{\sqrt{n - 1}}$$

8. Определить  $t$  по формуле:

$$t = \frac{\bar{d}}{m_d}$$

9. По специальной таблице (табл. 2) определить достоверность различий. Для этого полученное значение ( $t$ ) сравнивается с табличным при 5%-ном уровне значимости ( $t_{0,05}$ ) при числе степеней свободы  $k = n - 1$ , где  $n$  – общее число испытуемых (детей).

Таблица 2

**Значения t- критерия (Стьюдента) для 5 %-ного уровня значимости в зависимости от числа степеней свободы**

Степень свободы ( $k$ )	$p < 0,05$	Степень свободы ( $k$ )	$p < 0,05$	Степень свободы ( $k$ )	$p < 0,05$
1	12,71	13	2,16	27	2,05
2	4,30	14	2,15	28	2,05
3	3,18	15	2,13	29	2,04
4	2,78	16	2,12	30	2,04
5	2,57	17	2,11	40	2,02
6	2,45	18	2,10	50	2,01
7	2,37	21	2,08	60	2,00
8	2,31	22	2,07	80	1,99
9	2,26	23	2,07	100	1,98
10	2,23	24	2,06	120	1,98
11	2,20	25	2,06	200	1,97
12	2,18	26	2,06	500	1,96

**ВЫВОДЫ:** Если окажется, что полученное  $t$  больше табличного значения  $t_{0,05}$ , то различия между первыми и вторыми измерениями считаются *достоверными* при  $p < 0,05$  (при 5%-ном уровне значимости). В случае, когда полученное в эксперименте значение  $t$  меньше табличного значения  $t_{0,05}$ , то различия *недостоверные*, и разница между первыми и вторыми измерениями имеет случайный характер.

При достоверных различиях между первыми и вторыми измерениями достаточно оснований для того, чтобы говорить о том, что физическое развитие оказалось эффективным.

При недостоверных различиях между первыми и вторыми измерениями нет оснований для того, чтобы говорить о том, что физическое развитие оказалось эффективным.

**Варианты таблиц для составления протоколов наблюдения  
основных видов движений ребенка**

Таблица 1

**Диагностика развития ходьбы у детей**

Дата:

Группа:

ФИ ребенка	Качественные показатели										
	Туловище прямо	Голова прямо	Плечи расправлены	движения ног			движения рук		Согласованные движения рук и ног	Легкий шаг	Сохранение направления
				Отсутствие шарканья	Наличие переката	Пятки сближены, носки разведены	Энергичное размахивание	В сторону назад			

Таблица 2

**Диагностика развития бега у детей**

Дата:

Группа:

ФИ ребенка	Качественные показатели									
	Туловище вперед	Голова прямо	движения ног			движения рук		Согласованные движения рук и ног	Легкость бега	Сохранение направления
			Энергичное отталкивание	Хороший полет	Наличие переката	Энергичные	Согнуты в локтях			

### Диагностика развития прыжка в длину с места

Дата:

Группа:

ФИ ре- бенка	Качественные показатели																			
	исходное положение				отталкивание				полет				приземление							
	ноги расставлены	ступни параллельны	ноги согнуты в коленях	туловище наклонено вперед	голова прямо	руки отведены назад	толчок одновременно двумя ногами	энергичное выпрямление ног	энергичный взмах руками	одновременное отталкивание и взмах	выпрямление туловища	ноги согнуты в коленях	группировка	постепенно опустить руки	одновременно на обе ноги	ноги полусогнуты в коленях	наличие переката	туловище вперед	голова прямо	движение рук назад-вперед

Таблица 4

### Диагностика развития прыжка в длину с разбега

Дата:

Группа:

ФИ ре- бенка	Качественные показатели																	
	разбег				отталкивание				полет				приземление					
	Разбег с ускорением	Последний короткий шаг	Толчковая нога согнута	Слитное выполнение разбега и толчка	Толчок одной ногой	Толчок вперед-вверх	Энергичное выпрямление толчковой ноги	Мах другой ногой	Энергичный взмах руками	Туловище наклонено вперед	Группировка	Ноги подтянуты к груди	Одновременно на обе ноги	Ноги полусогнуты в коленях	Наличие переката	Голова прямо	Свободный взмах руками	Туловище наклонено вперед

## Определение достоверности различий по критерию $\chi^2$

Критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат) применяется для сравнения распределения испытуемых двух групп на основе измерений по шкале наименований.

Для расчета достоверности различий результаты, полученные в обеих группах, распределяются в *четырёхпольные* или *многопольные* «таблицы» в зависимости от того, на какое количество классов (категорий) эти результаты подразделяются.

### Методика расчета по четырехпольной таблице

1. Составляем четырехпольную таблицу 2×2.

Таблица 1

#### Образец четырехпольной таблицы

	Категория 1	Категория 2	
в начале учебного года	$H_1$	$H_2$	$H_1 + H_2 = n_1$
в конце учебного года	$K_1$	$K_2$	$K_1 + K_2 = n_2$
	$H_1 + K_1$	$H_2 + K_2$	$N = n_1 + n_2$

$H_1, K_1$  — число детей, попавших в первую категорию (например, выполнили упражнение);

$H_2, K_2$  — число детей, попавших во вторую категорию (например, не выполнили упражнение);

$N$  — общее число наблюдаемых, равное  $H_1 + H_2 + K_1 + K_2$  или  $n_1 + n_2$ .

2. Подсчитываем значение хи-квадрат по формуле:

$$\chi^2 = \frac{N(\hat{I}_1 \hat{E}_2 - \hat{I}_2 \hat{E}_1)^2}{n_1 n_2 (\hat{I}_1 + \hat{E}_1)(\hat{I}_2 + \hat{E}_2)}$$

Критерий не рекомендуется использовать, если  $N = n_1 + n_2 < 20$  и в случае, когда хотя бы одна из абсолютных частот ( $\hat{E}_1, \hat{E}_2, K_1, K_2$ ) меньше 5.

В случае, если хотя бы одна из абсолютных частот ( $\hat{E}_1, \hat{E}_2, K_1, K_2$ ) имеет значение, заключенное в пределах от 5 до 10, то расчеты необходимо проводить по следующей формуле:

$$\chi^2 = \frac{N \left[ (\hat{I}_1 \hat{E}_2 - \hat{I}_2 \hat{E}_1) - \frac{N}{2} \right]^2}{n_1 n_2 (\hat{I}_1 + \hat{E}_1)(\hat{I}_2 + \hat{E}_2)}$$

3. Полученное значение  $\chi^2$  сравнивается с критическим значением  $\chi^2_{\text{крит}}$  (табл. 2) при числе степеней свободы  $V = C - 1$  ( $p < 0,05$ ),  $C$  — число категорий.

Критическое значение  $\chi^2_{\text{крит}}$  (при  $p < 0,05$ )

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

## ВЫВОДЫ:

Если наблюдаемое значение  $\chi^2 > \chi^2_{\text{крит}}$ , то распределение полученных результатов в ту или иную категорию не случайное при  $p < 0,05$  (при 5%-ном уровне значимости). Следовательно, физическое развитие оказалось эффективным.

Если наблюдаемое  $\chi^2 < \chi^2_{\text{крит}}$ , то распределение полученных результатов в ту или иную категорию является случайным при  $p < 0,05$  (при 5%-ном уровне значимости). Следовательно, нельзя говорить об эффективности физического развития.

**Методика расчета по многопольной таблице**

1. Составляем «таблицу»  $2 \times C$ , в которой  $C$  — число категорий.

Таблица 3

## Образец многопольной таблицы

	Категория 1	Категория 2	...	Категория C	
в начале учебного года	$H_1$	$H_2$	...	$H_c$	$n_3$
в конце учебного года	$K_1$	$K_2$	...	$K_c$	$n_k$
	$H_1 + K_1$	$H_2 + K_2$		$H_c + K_c$	

2. Подсчитываем значение хи-квадрат по формуле:

$$\chi^2 = \frac{1}{n_3 n_k} \sum_{i=1}^c \frac{(n_3 K_i - n_k H_i)^2}{H_i + K_i}$$

3. Полученное значение  $\chi^2$  сравнивается с критическим значением  $\chi^2_{\text{крит}}$  (см. табл. 2) при числе степеней свободы  $V = C - 1$  ( $p < 0,05$ ),  $C$  — число категорий.

ВЫВОДЫ: см. выше.

### Расчеты экспертных оценок

С помощью этого статистического метода можно дать оценку:

- уровня овладения подвижными играми,
- целенаправленности и саморегуляции в двигательной сфере,
- уровня овладения элементарными нормами и правилами здорового образа жизни.

Педагоги (эксперты) оценивают двигательную деятельность детей в условных единицах (баллах, очках и т.д.). Считается, что объективная оценка явления дана в том случае, если мнения экспертов согласованы (расчетный коэффициент конкордации близок к 1). Наоборот, при отсутствии согласованности мнений экспертов коэффициент конкордации близок к 0.

*Порядок вычислений:*

1. Заполнить сводную таблицу, баллы экспертов (первые шесть строк таблицы).

#### Вычисление коэффициента конкордации

Номер строки	Эксперты (m)	Дети (n)				
		1	2	3	4	5
1	1					
2	2					
3	3					
4	4					
5	5					
6	6					
7	Сумма баллов, полученных каждым ребенком $x_i$					
8	Отклонение от средней суммы баллов $x - \bar{x}$					
9	Квадраты отклонений сумм баллов $(x - \bar{x})^2$					

$$\sum x_i = 140$$

$$\sum (x - \bar{x})^2 = 642$$

2. Вычислить сумму баллов, полученных каждым ребенком  $x_i$  (седьмая строка таблицы).

3. Вычислить среднюю арифметическую сумму рангов:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

4. Рассчитать отклонение суммы баллов каждого ребенка от средней арифметической суммы баллов  $x - \bar{x}$  (восьмая строка таблицы).

5. Возвести отклонение суммы баллов каждого ребенка в квадрат  $(x - \bar{x})^2$  и суммировать полученные числа, найти  $\sum(x - \bar{x})^2$  (девятая строка таблицы).

6. Определить коэффициент конкордации:

$$w = \frac{12 \sum (x - \bar{x})^2}{m^2 (n^3 - n)},$$

где  $m$  — число экспертов,  $n$  — число детей.

### Характеристика шкал измерений

Шкалы		Примеры	Характеристика	Математические операции
Качественные измерения	Наименований	Номер ребенка. Пол, возраст, вид деятельности и т.д.	Группировка объектов в зависимости от наличия у них определенного качества или признака.	Подсчет числа случаев. Определение простого и процентного отношения. Определение моды. Определение корреляции между качественными признаками
	Порядка	Место в соревновательных упражнениях, ранжирование при тестировании	Установление соотношений типа «больше» или «меньше», «лучше» или «хуже» и т.п.	Определение медианы. Проверка достоверности различий с помощью непараметрических критериев. Определение ранговой корреляции
Количественные измерения	Интервальная	Календарное время, шкалы температур, суставные углы и т.п.	Существует единица измерений, при помощи которой предметы, явления можно не только упорядочить, но и приписать им числа. Нулевая точка произвольна и не указывает на отсутствие свойства	Средняя арифметическая величина. Корреляция. Определение достоверности различий на основе параметрических критериев
	Отношений	Рост, вес, время, длина, скорость, сила движений и т.д.	Числа, присвоенные предметам, обладают всеми свойствами объектов интервальной шкалы. На шкале существует абсолютный нуль, который указывает на полное отсутствие данного свойства у объекта	Средняя арифметическая величина. Корреляция. Определение достоверности различий на основе параметрических критериев

*Учебное издание*

**Физическая культура и спорт**

*Александр Павлович Щербак*

**Педагогические методы диагностики  
физического развития детей дошкольного возраста**

*Методические рекомендации*

Редактор О. А. Шихранова

Компьютерная верстка Т. В. Макаровой

Подписано в печать 11.06.2019.

Формат 60x90/16. Объем 2,5 п.л., 1,6 уч.-изд.л.

Тираж 200. Заказ 21

Издательский центр  
ГАУ ДПО ЯО ИРО  
150014, г. Ярославль,  
ул. Богдановича, 16  
Тел. (4852) 23-06-42  
E-mail: rio@iro.yar.ru