***Раздел 3 «Методы диагностики и оценки показателей эффективности физического воспитания»***

**Информационные материалы** подготовлены на основе методических рекомендаций «Методы исследования задач физической культуры и спорта» (Щербак А.П. 2011) и методических рекомендаций «Математико-статистическая обработка материалов научной и методической деятельности» (Щербак А.П. 2017).

***Тема 3.1 «Контрольные испытания (тестирование)»***

Данный метод исследования даст возможность с по­мощью специально подобранных контрольных упражне­ний и нормативов оценить уровень физической подготовленности испытуемых, а также изменение этого уровня на различных этапах учебного процесса. Кроме этого, те­стирование позволяет вести объективный контроль над динамикой подготовленности детей, выявить преимущества или недостатки применяемых средств и методов, сравнить действительные показатели с эталонными.

Контрольные испытания проводятся с помощью специальных упражнений или тестов – стандар­тизированных измерений или испытаний, проводимые с целью определения физического состояния или способно­стей детей.

При выборе контрольных тестов следует руковод­ствоваться следующими положениями:

- испытание следует проводить в одинаковых (стан­дартных) для всех участников условиях (время дня, приема пищи; объем нагрузок и т.д.);

- контрольные упражнения должны быть доступны­ми для всех детей, независимо от уровня их физической подготовленности;

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

- каждый тест должен измеряться количественны­ми и объективными показателями (секунды, метры и т.д.);

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

Несколько слов о том, как регистрировать те или иные показатели, оценивающие различные стороны под­готовленности занимающихся. Ясно то, что наиболее рас­пространенная «измерительная техника», имеющаяся до сих пор в арсенале инструктора по физической культуре, – рулетка и секундомер. Та­кими регистрирующими средствами можно измерить дли­ну и высоту прыжков, дальность метания снарядов, вре­мя пробегания отрезков дистанции, длину и частоту бего­вых шагов.

Тем не менее, в настоящее время для тестирования используется широкий круг различных инструментальных методик (средств регистрации исследуемых показателей). Следует знать и ориентироваться в том, какие есть «в природе» инструменталь­ные методики и чем можно было бы (при наличии!) вос­пользоваться для получения объективной информации по исследуемым признакам, отражающим различные сторо­ны подготовленности детей.

**Хронометрия** – определение времени, затрачиваемого на выполнение каких-либо действий. При этом используются как простые ручные секундомеры, так и сложные электронные устройства с автоматической системой регистрирования времени с точностью до 0,001 с. Данная методика исследования кроме времени преодоления различных участков пространства, времени выполнения, как целостного упражнения, так и его частей, позволяет получать количественные характеристики времени различных реакций нервно-мышечного аппарата. Разновидность данной методики – хронорефлексометрия – измеряет скорость двигательной реакции, выраженной во времени (мс), прошедшем от начала воздействия какого-либо раздражителя до начала мышечного сокращения. Так определяется ско­рость выполнения специфических двигательных действий (стар­товая реакция, фазы броска и т.п.).

В практике диагностики наибольшее распространение получило также хронометрирование различных видов занятий физической культурой для определения общей и моторной (двигательной) плотности занятия или его части.

ОП = Тпв : То ∙ 100%

МП = Тд : То ∙ 100%,

где Тпв – полезное время, Тд – время двигательной активности,

То – общее время занятия.

**Динамометрия** – раздел измерительной техники, свя­занной с определением силовых возможностей человека. Су­ществует множество конструкций силоизмерительных прибо­ров – динамометров, основанных на механических (пружин­ные) и электрических принципах работы. Пружинные динамометры (кистевые, становые и т.д.) удобны в работе, но имеют ограниченную область применения, а по мере их использования эластичность пружины ослабевает, в результате чего могут быть получены неточные показатели.

**Акселерометрия** позволяет измерять ускорения в различных упражнениях. В качестве регистрирую­щей аппаратуры используются акселерометры и акселерографы. В исследованиях большое распростране­ние получили датчики ускорений, которые используют тензо- или пьезоэффект. В обоих случаях измеряется сила инерции, возникающая при ускорении или торможении движущегося тела. Ускорения вызывают деформацию и изменение элект­рического потенциала на пьезодатчике или сопротивления тензодатчика. Обработка полученных результатов сводится в основном к определению времени нарастания ускорения, оп­ределению его максимального и минимального значений, а также к определению характера ускорения, как всего тела человека, так и его отдельных частей.

**Гониометрия** используется для из­мерения угловых характеристик движений (суставных изме­рений) и не только оценивает уровень развития такого двига­тельного качества как гибкость, но и позволяет анализировать биомеханику движений. В диагностических исследованиях ампли­туда движения измеряется следующими способами:

1. механическим (гониометрическим);
2. электромеханическим (электрогониометрическим);
3. оптическим (фото, видеорегистрация).

В первом случае величины угловых перемещений изме­ряют с помощью угломера, к одной из ножек которого при­креплен транспортир. Ножки гониометра крепятся на продольных осях сегментов, образующих сустав. При выполнении дви­жения угол между осями сегментов изменяется, и это измене­ние регистрируется гониометром. Если транспортир заменить потенциометрическим датчиком, получится электрогонио­метр, с помощью которого можно по­лучить гониограмму и ввести ее в виде графического изображения в компьютер. Это позволяет проследить за изменением суставных углов (в градусах) в различных фа­зах движения.

Использование оптических методов (обработка фото­снимков и фотопленки, применение «стоп-кадра» в видеосъем­ке) позволяет достаточно точно определить угловые характе­ристики движений отдельных звеньев тела спортсмена.

**Видеосъемка** применяется для регистрации быстропротекающих про­цессов и явлений, которые в большинстве случаев невозмож­но зафиксировать при помощи зрительных анализаторов субъекта исследования. Оптическая регистрация движений дает возможность оценить правильность выполняемых дви­жений, их соответствие заранее определенным эталонам. Просмотр кинограмм по кадрам позволяет оценить согла­сованность последовательных элементов движений. Приме­нение компьютера дает возможность эффективно по­лучать экспресс-информацию для анализа техники движения, количественного выражения и математической обработки тех­нических действий, хронометрирования в выполнении отдельных элементов движения, тренировки двигательной мы­шечной памяти.

**Антропометрия** позволяет оценивать уровень физического развития занимающихся. Различают основные и дополнительные антропометрические показатели. К первым относят длину и массу тела, окружность грудной клетки (при максимальном вдохе, паузе и максималь­ном выдохе), жизненную емкость легких. Иногда к основным показателям физического развития относят также определе­ние состава тела, к дополнительным антропометрическим показателям - рост сидя, длину рук, ног, окружность шеи, пле­ча, предплечья, бедра, голени и др.

***Тема 3.2 «Педагогическое наблюдение»***

Большое место в процессе диагностики занимает ***педагогическое наблюдение*** – метод, с помощью которого осуществляется целенаправленное восприятие какого-либо педагогического явления для получения конкретных фактических данных. Оно носит созерцательный, пассивный характер, не влияет на изучаемые процессы, не изменяет условий, в которых они протекают, и отличается от быто­вого наблюдения конкретностью объекта наблюдения, наличием специальных приемов регистрации наблюдаемых явлений и фактов.

К достоинствам метода наблюдения относятся:

- наблюдение реального педагогического процесса, происходящего в динамике;

- регистрация событий в момент их протекания;

- независимость наблюдателя от мнений испытуемых.

К слабым сторонам метода можно отнести:

- недоступность некоторых сторон наблюдаемого объекта (мотивы, состояние, мыслительная деятельность);

- ограниченность объема наблюдений для одного исследователя;

- пассивный характер исследования и элементы субъективизма у наблюдателя.

Наблюдение как метод познания изучаемых объек­тов должно удовлетворять ряду требований, важнейшими из которых являются: 1) планомерность; 2) целенаправленность; 3) систематичность. К возможным объектам педа­гогического наблюдения в области физической культуры можно отнести следующие:

-  задачи обучения и воспитания;

- средства физического воспитания, их место в занятии, на этапе и в периоде;

- методы обучения и воспитания;

- 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 (их фор­ма и характер выполнения);

- количественная сторона процесса (темп движений, количество бросков, прыжков, попыток, отрезков бега и т.п.).

Следует помнить, что метод наблюдения обладает и недостатками, которые можно свести к двум группам:

- объективные:

* ограниченность, принципиально частный характер каждой наблюдаемой ситуации;
* сложность, а то и просто невозможность повторения наблю­дений;
* высокая трудоемкость метода (большие временные затраты).

- субъективные:

* различие в социальном положении наблюдателя и наблюдае­мых, несхожесть их интересов, ценностных ориентации, стерео­типов поведения и т.д.;
* настроение наблюдателя, его сосредоточенность, умение це­лостно воспринимать наблюдаемую ситуацию.

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 наблюдение.

Бег:

* перекрестная координация движений рук и ног;
* правильное положение корпуса и головы;
* продолжительность фазы полета;
* завершенность отталкивания ногой;
* прямолинейность движения.

Прыжок в длину с места:

* и.п. – полуприсед, руки отведены назад;
* энергичность отталкивания двумя ногами;
* выпрямление ног и взмах руками вперед-вверх при заверше­нии отталкивания;
* вынос вперед почти прямых ног в полете;
* приземление на обе ноги с перекатом с пяток на всю стопу.

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

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;
* переход через планку в группировке (согнутые ноги в коле­нях приближены к груди, голова наклонена вперед);
* приземление на полусогнутые ноги.

Метание на расстояние:

* и.п. вполоборота к направлению метания;
* наличие замаха;
* перенос центра тяжести на стоящую впереди ногу во время броска;
* энергичный бросок с последующим сопровождением рукой предмета (мешочка).

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.

***Тема 3.3 «Устный опрос»***

Широкую известность в диагностике в области педагогики приобрели методы, которые в наиболее обобщенном смыс­ле можно назвать методами *опроса*. Главное их достоин­ство в том, что можно опросить большое ко­личество людей и получить сравнимые и легко анализируемые данные. Кроме того, методы опроса позволяют получать информацию о мнениях людей, мотивах поведения и т.д., то есть обо всем, что пока еще не может быть установлено при помощи инструментальных методов измерения. В зависи­мости от методики и проведения опроса выделяют беседу, интервью и анкетирование. В диагностике детей дошкольного возраста используется только беседа и интервьюирование.

***Беседа*** – вид опроса, строящегося на продуманном и тщательно подготовленном разговоре исследователя с ребенком или группой детей с целью получения сведений по изучаемому вопросу.

Беседа должна проводиться в атмосфере непринужден­ного и взаимного доверия по заранее намеченному, продуман­ному плану с выделением вопросов, подлежащих выяснению. Проводящий беседу дол­жен хорошо знать предмет исследования и суметь завоевать доверие ребенка, задавая четко сформулированные воп­росы. Исследователь должен быть тактичным, корректным и всегда помнить о том, что его задача – собрать необходимые сведения, а не поучать.

Беседа ведется без записи ответов ребенка, целесообразно использовать диктофон. Для беседы важно создать атмосферу непринужденности и взаимного доверия, поэтому благоприятной обстановкой является привычная среда: групповое помещение, место прогулки и т.п.

Таким образом, эффективность беседы во многом будет зависеть от степени педагогичес­кой и, особенно, психологической подготовленности, уровня теоретических знаний, от мастерства ведения беседы и даже отличной привлекательности.

***Интервьюирование*** – проводимый по определенному плану устный опрос, при котором запись ответов ребенка проводится либо исследователем (его ассистентом), либо механически (с помощью записывающих устройств на различные носители информации). В отличие от беседы, в которой дети и исследователь выступают актив­ными собеседниками, вопросы, построенные в определен­ной последовательности, задает только исследователь, а ребенок отвечает на них. Интервьюер может наблюдать за поведением ребенка, что значительно облегчает интерпретацию полученных данных.

При составлении вопросов нужно иметь в виду следующие основные требования:

- 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.

При опросе следует придерживаться следующих правил:

1) во время интервью исследователь должен быть с ребенком наедине;

2) каждый устный вопрос следует прочитать с вопросного листа дословно, в неизменной форме;

3) следует точно придерживаться порядка следования вопросов;

4) интервью должно быть кратковременным (как правило, не более 10-15 мин);

6) интервьюирующий не должен воздействовать на ребенка каким-либо способом (косвенно подсказывать ответ, качать головой в знак неодобрения, кивать головой и т.д.);

7) если интервьюирующий не понимает ответа, то он может задавать дополнительно лишь нейтральные вопросы (например, «Что ты хотел этим сказать?», «Объясни немного подробнее?»);

8) если ребенок не понимает вопроса, его нужно медленно прочитать еще раз (нельзя разъяснять ему вопрос); если вопрос остается не понят и после повторного чтения, против него следует написать: «Вопрос не понят».

9) ответы записываются в вопросник только во время опроса в заранее подготовленную графу вопросника.

***Тема 3.4 «Экспертное оценивание»***

Некоторые педагогические явления не имеют количественного выражения (например, качество выполнения гимнастических упражнений, артистизм, уровень воспитанности личности). В этом случае следует использовать метод экспертных оценок с привлечением специалистов-экспертов, мнение которых дополняют друг друга, позволяют достаточно объективно оценить исследуемое.

Использование этого метода требует ряд условий:

1. Тщательный отбор экспертов – людей, хорошо знающих оцениваемую область, изучаемый объект и способных к объективной непредвзятой оценке.

2. Выбор точной и удобной системы оценок и соответствующих шкал измерения, что упорядочивает суждения и дает возможность выразить их в определенных величинах.

3. Обучение экспертов использованию предложенных шкал для однозначной оценки, чтобы свести к минимуму ошибки, сделать оценки сопоставимыми.

Необходимо помнить. Если действующие независимо друг от друга эксперты стабильно дают совпадающие или близкие оценки (или высказывают близкие мнения), есть основания полагать, что они приближаются к объективным. Если же оценки сильно расходятся, то это говорит, либо о неудачном выборе системы оценок и шкал измерений, либо о некомпетентности экспертов.

***Тема 3.5 «Математико-статистические методы обработки полученных данных»***

Для ДОСТОВЕРНОГО доказательства динамики физического развития ребенка можно использовать математико-статистическую обработку результатов исследования, если сделает ряд последовательных шагов:

1. Следует изучить характеристики шкал измерений (табл.).

Таблица

Характеристика и примеры шкал измерений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Шкалы*** | | ***Примеры*** | ***Характеристика*** | ***Математические операции*** |
| ***Качественные измерения*** | **Наименований** | Номер спортсмена. Пол, возраст, вид деятельности, цвет волос, 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 соревнованиях, 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. |

Приступая к расчетам, необходимо четко понимать в соответствии с какой школой 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* (*Мо*) (шкала наименований) – это такое значение во множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто.

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

*Средняя арифметическая величина выборки*() (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* (*σ*)*,* 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 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*.

Необходимо помнить, что в науке результаты диагностики и вытекающие из них выводы никогда не применяются со 100%-ой 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* (*р*). Самым распространенным уровнем значимости для педагогического мониторинга является *р*=0,05, которому соответствует значение *надежности или доверительной вероятности*, а именно 0,95 (95%). Уровень значимости *р < 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 Т-критерию (Уайта) в случае использования шкалы порядка, по χ2 (хи-квадрату) в случае использования шкалы наименований.

Вместе с тем, увлекшись самими математическими расчетами, иногда забывают смысл обработки результатов, в конце которой обязательны выводы.

Например, если окажется, что полученное в диагностике*t* больше табличного значения *t0,05*, то различия между и считаются *достоверными* при *р < 0,05* (при 5% уровне значимости). При достоверных различиях между идостаточно оснований для того, чтобы говорить о том, что физическое развитие детей оказалось эффективным в течение учебного года.