

### *Лекция №3. Моделирование как метод исследования в физической культуре и спорте*

Моделирование - метод (или процесс) изучения свойств оригиналов посредством исследования соответствующих свойств их моделей.

Научное исследование - процесс познания определенной предметной области, объекта или явления с определенной целью.

Процесс исследования осуществляется субъектом и заключается в наблюдении свойств объектов и выполнении действий с целью выявления и оценки важных, с точки зрения субъекта-исследователя, закономерных отношений между показателями данных свойств.

Моделирование является одним из наиболее эффективных методов исследования. Оно заключается в построении и изучении специальных объектов (моделей), свойства которых подобны наиболее важным, с точки зрения исследователя, свойствам исследуемых объектов (оригиналов). В широком смысле моделирование представляет собой научную дисциплину, в которой изучаются методы построения и использования моделей для познания реального мира.

Всякая научная дисциплина, как правило, основывается на исходных понятиях и определениях, позволяющих однозначно понимать язык, применяемый для изложения этой дисциплины.

Моделирование как научная дисциплина содержит ряд специальных понятий, которые составляют начало методологических основ этой науки (концептуальная часть науки).

Философская концепция моделирования – это, в первую очередь, теория отражения и теория познания, а формально-методическую основу моделирования составляют теория подобия, теория эксперимента, математическая статистика. А также математическая логика и научные дисциплины, изучающие те предметные области, которые подлежат исследованию методами моделирования.

Изучение методологических основ моделирования целесообразно начать с рассмотрения философских понятий теории отражения реальной действительности в сознании некоторого субъекта. Это должно обеспечить однозначное понимание положений моделирования.

Основа процесса моделирования в области физической культуры и спорта – это использование статических и динамических информационных моделей в процессе исследования.

Статические модели описывают состояние системы в определенный момент времени.

В каждый момент времени система находится в определенном состоянии, который характеризуется составом элементов, значениями их свойств, величиной и характером взаимодействия между элементами и т.д.

Динамические модели описывают процессы изменения и развития систем. Состояние систем изменяется во времени, то есть происходят процессы изменения и развития систем.

#### **Основные этапы разработки модели.**

- 1) Построение описательной информационной модели.
- 2) Создание формализованной модели.
- 3) Преобразование формализованной модели в компьютерную.
- 4) Проведение компьютерного эксперимента.

Анализ полученных результатов и корректировка исследуемой модели.

Решение о возможности использования модели в практической деятельности по совершенствованию изучаемого процесса или явления.

Разработка модели любого процесса или явления начинается с определения объекта построения модели.

Поскольку моделей реально существующих способов спортивной деятельности может быть выделено огромное множество, возникает задача их упорядочения и систематизации.

Это ставит на повестку дня вопрос о необходимости вычленения своеобразных обобщенных метамоделей, которые следует рассматривать в качестве базовых моделей в области физической культуры и спорта.

Метамоделей физической культуры и спорта – это модели, которые могут являться крупными подсистемами структуры этих областей знания.

К ним могут быть отнесены:

- целостная (обобщенная) характеристика роли и места спорта в системе явлений социальной действительности, его естественных и социальных начал, основных форм и функций в обществе, специфики в связи с другими социальными явлениями, а также тенденции дальнейшего развития его в обществе;

- теория спортивных состязаний (соревновательные нагрузки, рост результатов спортсменов; рост результатов в отдельных видах спорта);

- соотношение сил между национальными, ведомственными и территориальными спортивными организациями;

- развитие видов спорта; совершенствование программы соревнований – Олимпийских игр, чемпионатов мира и Европы);

- теория спортивной подготовки, в которую в качестве подсистем входят: спортивная тренировка, прогнозирование, моделирование, отбор, восстановление;

- теория обеспечения спортивных соревнований и спортивной подготовки (изменение экономического обеспечения спорта в целом и его отдельных элементов);

- совершенствование материально-технической базы – инвентаря, стадионов, судейской аппаратуры, тренажеров; развитие научного, методического и медицинского обеспечения, организационно-управленческой деятельности и ее элементов; изменение кадрового обеспечения; системы поощрения и стимулирования спортсменов).

Эти подсистемы структуры спорта могут подробно решаться на уровне метамоделей.

Кроме того, могут быть рассмотрены и проблемы физической культуры и спорта, моделирование которых относится к гипермоделям.

К ним относятся: социально-гуманитарные проблемы физической культуры и спорта; психолого-педагогические проблемы физической культуры и спорта; менеджмент и экономика в сфере физической культуры; подготовка и переподготовка кадров в сфере физической культуры и спорта; адаптация к физическим (мышечным) нагрузкам; теория физической культуры и техно-логия физического воспитания; спорт и система подготовки спортсменов; физкультурно-оздоровительные технологии; естественно-научные проблемы физической культуры и спорта и др.

– социально-гуманитарные проблемы физической культуры и спорта.

Модель предусматривает проектирование:

– социальной сущности физической культуры и спорта, факторов и механизмов повышения их социальной эффективности;

– развития профессионального мышления в новом социально-культурном аспекте;

– проблемы социального и правового статуса специалистов в отрасли, их социальной ответственности, принципов и закономерностей функционирования физической культуры и спорта в социально-экономической, идеологической, культурной системе общественных направлений в историческом, социологическом и других аспектах.

– психолого-педагогические проблемы физической культуры и спорта.

Модель предусматривает построение:

– теоретико-методических основ и концептуальных позиций, раскрывающих сущность и содержание психологических и педагогических основ физической культуры и спорта;

– методов и средств психолого-педагогической диагностики личности;

– психологической структуры личности; психологической подготовки спортсменов и тренеров в различных условиях физкультурно-спортивной деятельности;

– педагогической технологии воспитательной деятельности средствами физической культуры и спорта;

– психолого-педагогических коммуникаций в физкультурно-спортивной деятельности;

– менеджмент и экономика в сфере физической культуры и спорта.

Модель предусматривает конструирование:

– целей, стратегий, принципов, закономерностей, функций и методов менеджмента в физкультурно-спортивных организациях;

– проектного менеджмента;

– финансового менеджмента; маркетинга и его организационных форм;

– региональных аспектов деятельности ФСО;

– предпринимательской деятельности;

– экономических отношений в физкультурно-спортивных организациях и факторов социально-экономической эффективности;

– специфики действия экономических законов;

– содержания, форм и методов осуществления внешнеэкономической деятельности; искусство маркетинга, приемы и методы разработки маркетинговых программ.

– подготовка и переподготовка кадров в сфере физической культуры и спорта.

**Модель предусматривает построение:**

– системы физкультурного образования;

– конструирования содержания образования, моделей специалиста, принципов и технологий обучения, активных методов контроля знаний и умений и изменения образованности;

– системы послевузовского образования, уровневой структуры и многообразия форм повышения квалификации. Обучающиеся по этой программе изучают систему непрерывного образования кадров по физической культуре в системе повышения квалификации.

– адаптация к физическим (мышечным) нагрузкам.

**Модель предусматривает** конструирование механизмов и закономерностей различных видов срочной и долговременной адаптации организма человека к мышечным нагрузкам в зависимости от их вида, интенсивности, продолжительности и других особенностей, а также возрастно-половых особенностей занимающихся. Воздействие на скорость, глубину и направленность адаптационных изменений с целью оптимизации функционального состояния не тренировочными средствами; дополнительными факторами питания, массажем и другими средствами.

– теория физической культуры и технология физического воспитания.

**Модель предусматривает проектирование современного состояния и перспектив разработки:**

– теории физической культуры, проблематики совершенствования ее методологии;

– концепций о социальных функциях и формах физической культуры, тенденций их углубления;

– закономерностей функционирования и развития физической культуры в обществе, путях и условиях усиления ее роли как фактора направленной оптимизации процесса физического развития индивида, становления здорового образа жизни, гармонизации развития личности, увеличения трудового потенциала общества.

Существует концептуальный анализ представлений о необходимости и направлениях дифференцированного построения системы физического воспитания в зависимости от возрастных закономерностей онтогенеза, его индивидуально-типологических особенностей, конкретных условий жизни и деятельности индивида.

Существует проблема оптимального сочетания профилирующих направлений и дифференцированных подходов в основных типовых формах физического воспитания (базовое физическое воспитание, профессионально-прикладная физическая подготовка, спортивная и кондиционная тренировка).

**Модель предусматривает проектирование:**

- формирования концептуальной сути теории спорта и ее методологии, сущности спорта, его функций и форм в обществе, тенденций развития;
- теории спортивно-соревновательной деятельности и системы спортивных соревнований; системы подготовки спортсменов высокого класса;
- приоритетной роли отечественной системы спортивной подготовки, ее зарубежных модификаций;
- закономерностей спортивной тренировки и уточнения на этой основе принципов ее построения; оптимизации физической, технической, тактической и психической подготовки спортсмена;
- методологии и технологии выявления спортивной одаренности, прогнозирования спортивных достижений, программирования спортивной подготовки и практического управления процессом спортивного совершенствования с использованием современных научно-технических возможностей;
- физкультурно-оздоровительные технологии.

**Модель предусматривает проектирование** механизмов и факторов оздоровительного воздействия физических упражнений на организм человека, а также технологию разработки и применения тренировочных программ. С учетом сопутствующих внутренировочных оздоравливающих факторов, с целью улучшения физических кондиций и здоровья людей различных половозрастных групп, используя методологическую основу популярных видов кондиционной тренировки (стретчинга, аэробики, бодибилдинга, калланетики, шейпинга, изотона) и их разновидностей. В

процессе обучения предполагается освоение теории оздоровительной физической культуры, проведение медико-биологического и педагогического обоснования методик кондиционной тренировки, изучены особенности их практического использования для различных групп занимающихся, рассмотрены особенности питания в связи с задачами тренировки, тестирование физического состояния и другие вопросы.

– естественнонаучные проблемы физической культуры и спорта.

**Модель предусматривает проектирование** проблем естественнонаучных закономерностей основ теории физической культуры, более глубокое освещение законов и изучение закономерностей развития организма человека, возможностей и особенностей его совершенствования в разнообразных формах физической культуры (спорт, физическое воспитание, профессионально-прикладная и лечебная физическая культура).

Содержание проекта предусматривает формирование системных знаний о строении, развитии и адаптации организма человека в онтогенезе; о морфологических, физиологических, биохимических и биомеханических предпосылках в определении средств, методов и форм физической и технической подготовки; об особенностях технологии планирования тренировочного процесса, контроля и прогнозирования его эффективности по показателям функционального состояния групп занимающихся; о специфических и неспецифических факторах повышения работоспособности и укрепления здоровья в различных половозрастных группах и формах занятий оздоровительной физической культурой; об особенностях профилактики травматизма и заболеваний в процессе занятиях физическими упражнениями.

**Моделирование в теории спорта** - это определение средств замещения объективных характеристик спорта, наличие процедуры измерения (в эксперименте или наблюдении).



Абстракция позволяет применить логико-математические модели на уровнях спортсмена, системы спортивной тренировки и спортивной подготовки, системы развития спорта в стране, глобального развития спорта, олимпийского спорта (анализ социальных, экономических, политических, идеологических и других показателей). В образовательном контексте модель - это обобщенный мысленный образ, заменяющий и отображающий структуру и функции (взятые в динамичном единстве, в широком социокультурном контексте) конкретного типологически воспроизводимого способа осуществления образовательного процесса.

Модель выступает в виде совокупности понятий и схем. Она выражает процесс не непосредственно в сложном, необозримом единстве всех его многообразных проявлений и свойств, а в обобщенно, акцентируя внимание на мысленно выделяемых (и являющихся в рамках использованной схемы сущностными) свойствах.

Модель, понимаемая как «абстрагированное выражение основной сущности объекта», фактически рассматривается, по словам американского науковеда М. Вартофского, как конструкция, в которой мы располагаем символы нашего опыта или мышления таким образом, что в результате получаем систематизированную репрезентацию этого опыта и мышления как средства их понимания или объяснения другими людьми.

Целостная модель процесса, построенная на строго определенных основаниях, представляет его в «чистом» виде как теоретически, логически «выправленную» схему, освобожденную от несущественного и случайного.

В отличие от метамоделей и гипермоделей, существует множество более частных проблем в физкультуре и спорте, требующих рассмотрения их на уровне предварительного моделирования.

К ним могут быть отнесены: моделирование движения, упражнения, функциональных изменений, биохимических изменений, а также выносливости, силы, ловкости, быстроты, гибкости и др.

Движения - это действия, специально направленные на совершенствование спортивного мастерства. Они являются основным средством решения задач спортивной подготовки и подразделяются на общеподготовительные, специальные и соревновательные.

Упражнения – комплекс движений, представляющих собой законченную композицию, направленную на совершенствование физических качеств обучающегося (спортсмена).

Они подразделяются на:

- необходимые для конкретного вида спорта;
- специальные – направленные на выполнение отдельных технико-тактических действий как в избранном виде спорта, так и способствующие многократному выполнению отдельных фрагментов основного упражнения в различных видах спорта;
- соревновательные – направленные на комплексное совершенствование физических качеств, технико-тактических действий и волевых проявлений, требуемых для конкретного вида спорта, составляющие содержание соревновательной деятельности.

От особенностей содержания спортивного упражнения зависит его форма, которая представляет внутреннюю и внешнюю структуру, и характеризуется координацией всех систем организма и психики спортсмена, соотношением пространственных, временных и динамических параметров движений.

В развитии физических качеств выделяют общие закономерности:

- положительные изменения в организме;
- взаимосвязь физических качеств;
- постепенность и неравномерность их проявления.

Развитие физических качеств – это процесс перехода из одного качественного состояния организма в другое, более совершенное. Этот процесс протекает благодаря положительным прогрессивным

функциональным, морфологическим и биохимическим изменениям организма.

Функциональные изменения – это показатели совершенствования деятельности нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма, а также морфологические изменения, проявляющиеся в укреплении и совершенствовании структуры костно-мышечного аппарата, в положительных гистологических (тканевых) и цитологических (клеточных) усовершенствованиях.

Биохимические изменения – это показатели совершенствования биохимических процессов, которые позволяют быстро мобилизовать биохимическую энергию человека в процессе физических нагрузок и превращать ее в механическую энергию мышечной деятельности.

Особое значение в положительных изменениях в организме в развитии физических качеств принадлежит формированию временных (условно-рефлекторных) связей, улучшающих координацию деятельности мышц и внутренних органов. Совершенствование физических качеств представляет собой единый, тесно взаимосвязанный процесс. Однако это не значит, что, развивая одно физическое качество, тем самым автоматически развиваются и другие.

К основным физическим качествам относятся: выносливость, сила, быстрота, ловкость и гибкость.

При более детальном рассмотрении каждого из названных процессов возникает необходимость моделирования показателей, которые их обеспечивают, – это выносливость, гибкость, сила, быстрота, ловкость и др.

**Выносливость.** Под выносливостью понимается способность спортсмена длительное время выполнять требуемую физическую нагрузку без существенного снижения работоспособности.

Выносливость можно определить, как способность противостоять утомлению и как устойчивость организма к неблагоприятным условиям внешней среды. Под общей выносливостью понимается способность

продолжительно выполнять разнохарактерную работу, вовлекающую в действие многие мышечные группы и предъявляющую достаточно высокие требования к сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной системе.

Различают специальную выносливость – это выносливость по отношению к определенной деятельности (преимущественно силовой, скоростно-силовой, скоростной).

Выносливость зависит от многих факторов – это деятельность центральной нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной системы; биоэнергетические возможности; волевые качества; профессиональная подготовленность.

Уровень развития выносливости определяется и специфическими внутримышечными изменениями: значительным увеличением общей массы митохондрий в работающих мышцах и повышением способности мышц использовать поступающий с кровью кислород для синтеза АТФ.

Сила. Под силой понимается способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий.

Основными факторами, определяющими развитие силы, являются: деятельность центральной нервной системы, совершенствующая процессы нервно-мышечной координации; физиологический поперечник мышц, эластичность мышц; биохимические процессы, происходящие в мышцах; волевые усилия, психическая установка для проявления силы на максимальном уровне.

На основе физиологических данных виды силы в зависимости от режима деятельности мышц (преодолевающего, уступающего и удерживающего) подразделяются на собственно-силовые и скоростно-силовые способности.

Собственно силовые способности проявляются в статической и плавной (медленной) силе; скоростно-силовые – в динамической (быстрой), взрывной и амортизационной силе.

Экспериментальные исследования силовых качеств, проведенные на спортсменах различных спортивных специальностей, показывают, что силовую подготовку целесообразно разделить на общую и специальную. Задача общей силовой подготовки спортсмена состоит в разностороннем развитии мускулатуры, повышении способности к проявлению силы при выполнении движений в различных условиях спортивной деятельности. Задачами специальной силовой подготовки являются:

- развитие на базе общей силовой подготовленности специфических качеств, необходимых для повышения спортивного мастерства мышц и мышечных групп;

- развитие таких видов силы, которые в наибольшей степени способствуют выполнению поставленных перед спортсменом задач.

**Быстрота.** Под быстротой понимается способность спортсмена совершенствовать двигательные действия в минимальный для данных условий период времени.

Быстрота проявляется в трех формах: в скорости двигательной реакции, в скорости одиночного движения, в частоте (темпе) движений.

Основными факторами, определяющими быстроту, являются: подвижность нервных процессов; скорость и частота эффекторных импульсов, их концентрированная направленность; морфологическая структура мышц; скорость протекания возбуждения по нервам; быстрота сокращения мышц, обусловленная интенсивностью распада химических веществ; деятельность анализаторных систем; мышечная сила; эластичные свойства мышц.

**Ловкость.** Под ловкостью понимается способность своевременно и рационально справиться с новой, неожиданно возникшей двигательной задачей.

Ловкость характеризуется координацией, точностью и соразмерностью движений. Координация движений – это способность к одновременному и последовательному согласованному сочетанию движений. Она зависит от

четкой соразмерной работы мышц, в которой строго согласованы различные по силе и времени мышечные напряжения. Точность и соразмерность движений характеризуются способностью выполнять действия в максимальном соответствии с необходимой формой и содержанием. Они требуют не только точно согласованной мышечной деятельности, но и тонких кинестетических ощущений, хорошей двигательной памяти. Способность к точному выполнению движений разного содержания в значительной степени зависит от имеющегося двигательного опыта.

К основным факторам, определяющим ловкость, относятся: деятельность центральной нервной системы; типологические особенности нервной деятельности; богатство динамических стерео-типов, сенсорных синтезов; степень развития анализаторных систем, двигательной памяти, моторного интеллекта; полноценность восприятия собственных движений и окружающей обстановки.

Ловкость – одно из самых сложных физических качеств. Сложность его заключается в комплексности проявления, в тесной связи с двигательными навыками, с быстротой мышления и другими психическими процессами человека. Доказательством того, что ловкость есть качество физических способностей человека, является следующее:

- понятие качества трактуется как существенная способность человека, проявляемая в его двигательной деятельности;
- ее развитие происходит в процессе формирования спортивного мастерства;
- имеющиеся научные данные свидетельствуют о возможности ее совершенствования с помощью физических упражнений;
- психофизиологическим механизмом ловкости являются анализаторные системы человека, их проявление в тонких дифференцировках изменений физических нагрузок.

Гибкость. Под гибкостью понимается способность к движениям с большой амплитудой в определенных соединениях тела.

Она зависит от эластичности мышц и связок, состояния ЦНС, температуры тела. Активная гибкость непосредственно связана с силой мышц, но занятия силовыми упражнениями могут привести к ограничению подвижности в суставах. Это отрицательное влияние преодолевается путем рационального сочетания упражнений на гибкость и силу.

Процесс формирования двигательных навыков в спорте и развития физических качеств – это единый интегративный процесс повышения спортивного мастерства.

Многочисленные физиологические, биохимические и биомеханические научные данные убедительно доказывают, что в этом процессе двигательные и вегетативные функции выступают комплексно на основе доминирующей деятельности центральной нервной системы человека.

Быстрота формирования двигательного навыка в значительной мере зависит от оптимального уровня развития физических качеств, который, в свою очередь, обуславливается биомеханической структурой двигательного навыка.

Базовые модели физкультурно-образовательного процесса абстрагировано выражают важные особенности основных типов педагогически организованного взаимодействия между образующим преподавателем (тренером) и образующимся (спортсменом).