

### Лекция 3.

#### Тема: Использование методов научного познания

*Основные понятия: методология, признаки научного метода, наблюдение, эксперимент, индукция, дедукция, анализ, синтез, аналогия, сравнение, измерение, систематизация, абстрагирование, идеализация, моделирование, умозаключение, обобщение, теория, объект исследования, предмет исследования*

#### 1. Понятие «метода» и его основные функции.

#### 2. Признаки научного метода.

#### 3. Классификация методов научного познания.

Деятельность людей в любой ее форме (научная, практическая и т.д.) определяется целым рядом факторов. Конечный результат этой деятельности зависит не только от того, кто действует (субъект) или на что она направлена (объект), но и от того, как совершается данный процесс, какие способы, приемы, средства при этом применяются. Это и есть проблемы метода. Понятие *метод* (греч. - способ познания) - означает совокупность приемов и операций практического и теоретического освоения действительности. Метод вооружает человека системой принципов, требований, правил, руководствуясь которыми он может достичь намеченной цели. Владение методом означает для человека знание того, каким образом, в какой последовательности совершать те или иные действия для решения тех или иных задач, и умение применять это знание на практике.

**Основная функция метода** - внутренняя организация и регулирование процесса познания или практического преобразования того или иного объекта. Поэтому метод сводится к совокупности определенных правил, приемов, способов, норм познания и действия. Он дисциплинирует поиск истины, позволяет экономить силы и время, продвигаться к цели кратчайшим путем. Истинный метод служит своеобразным компасом, по которому субъект познания и действия прокладывает свой путь, позволяет избегать ошибок. Ф.Бэкон сравнивал метод со светильником, освещающим путнику дорогу в темноте, и полагал, что нельзя рассчитывать на успех в изучении какого-либо вопроса, идя ложным путем. Изучением методов занимается целая область знания, которую принято именовать **методологией**. Методология дословно означает «учение о методах». Изучая закономерности познавательной человеческой деятельности, методология вырабатывает на этой основе методы ее осуществления. Важнейшей задачей методологии является изучение происхождения, сущности, эффективности других характеристик методов познания.

**2. Признаки научного метода:** объективность, воспроизводимость, эвристичность, необходимость, конкретность.

Методы научного исследования принято подразделять по степени их общности, т.е. по широте применимости в процессе научного исследования. Научные методы эмпирического исследования. Эмпирический уровень научного исследования характеризуется непосредственным исследованием реально существующих, чувственно воспринимаемых объектов. Особая роль эмпирии в науке заключается в том, что на этом уровне исследования мы имеем дело с непосредственным воздействием человека с изучаемыми природными или социальными объектами. Поэтому исследуемый объект отражается со стороны своих внешних связей и проявлений, доступных живому созерцанию и выражающих внутренние отношения. На этом уровне осуществляется процесс накопления информации об объектах, явлениях путем проведения наблюдений, выполнения разнообразных измерений, постановки экспериментов. Также на этом уровне осуществляется первичная систематизация получаемых фактических данных в виде таблиц, схем, графиков и т.п. К основным эмпирическим методам относятся: наблюдение, измерение, эксперимент, сравнение.

### ***3.Классификация методов.***

***Наблюдение*** - целенаправленное изучение предметов, опирающееся в основном на данные органов чувств (ощущения, восприятия, представления). В ходе наблюдения мы получаем знания не только о внешних сторонах объекта познания, но - в качестве конечной цели - о его существенных свойствах и отношениях.

***Наблюдение*** может быть непосредственным и опосредованным различными приборами и техническими устройствами (микроскопом, телескопом, фото и кинокамерой и др.). С развитием науки наблюдение становится все более сложным и опосредованным. Основные требования к научному наблюдению:

однозначность замысла; наличие системы методов и приемов; объективность, т.е. возможность контроля путем либо повторного наблюдения, либо с помощью других методов (например, эксперимента).

Обычно наблюдение включается в качестве составной части в процедуру эксперимента. Важным моментом наблюдения является интерпретация его результатов расшифровка показаний приборов, кривой на осциллографе, на электрокардиограмме и т. п. ***Познавательным итогом наблюдения*** является описание – фиксация средствами естественного и искусственного языка исходных сведений об изучаемом объекте: схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т. д. Наблюдение тесно связано с измерением, которое есть процесс нахождения отношения данной величины к другой однородной величине, принятой за единицу измерения. Результат измерения выражается числом.

**Эксперимент** – активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса, соответствующее изменение объекта или его воспроизведение в специально созданных и контролируемых условиях.

В эксперименте объект или воспроизводится искусственно, или ставится в определенным образом заданные условия, отвечающие целям исследования. В ходе эксперимента изучаемый объект изолируется от влияния побочных, затемняющих его сущность обстоятельств и представляется в «чистом виде». При этом конкретные условия эксперимента не только задаются, но и контролируются, модернизируются, многократно воспроизводятся.

*Основные особенности эксперимента:*

а) более активное (чем при наблюдении) отношение к объекту, вплоть до его изменения и преобразования,

б) многократная воспроизводимость изучаемого объекта по желанию исследователя,

в) возможность обнаружения таких свойств явлений, которые не наблюдаются в естественных условиях; г) возможность рассмотрения явления в «чистом виде» путем изоляции его от усложняющих и маскирующих его ход обстоятельств или путем изменения, варьирования условий эксперимента,

д) возможность контроля за «поведением» объекта исследования и проверки результатов.

Основные стадии осуществления эксперимента: планирование и построение (его цель, тип, средства, методы проведения и т. п.); контроль; интерпретация результатов.

Эксперимент имеет *две взаимосвязанные функции*: опытная проверка гипотез и теорий, а также формирование новых научных концепций. В зависимости от этих функций выделяют эксперименты: *исследовательские (поисковые),*

*проверочные (контрольные), воспроизводящие, изолирующие и т. п.*

По характеру объектов выделяют физические, химические, биологические, социальные эксперименты. Важное значение в современной науке имеет решающий эксперимент, целью которого служит опровержение одной и подтверждение другой из двух (или нескольких) соперничающих концепций.

**Сравнение** - познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов. С помощью сравнения выявляются качественные и количественные характеристики предметов. Сравнить - это сопоставить одно с другим с целью выявить их соотношение. Простейший и важный тип отношений, выявляемых путем сравнения, - это отношения тождества и различия. Это тот метод, с помощью которого путем сравнения выявляется общее и особенное в исторических и других явлениях, достигается познание различных ступеней развития одного и того же явления или разных сосуществующих

явлений. Этот метод позволяет выявить и сопоставить уровни в развитии изучаемого явления, происшедшие изменения, определить тенденции развития.

**Измерение** - процесс, заключающийся в определении количественных значений тех или иных свойств, сторон изучаемого объекта, явления с помощью специальных технических устройств. Важной стороной процесса измерения является методика его проведения. Она представляет собой совокупность приемов, использующих определенные принципы и средства измерений. Под принципами измерений в данном случае подразумеваются такие-то явления, которые положены в основу измерений (например, измерение температуры с использованием термоэлектрического эффекта).

Существует несколько видов измерений. Исходя из характера зависимости измеряемой величины от времени, измерения разделяют на статистические и динамические. При **статистических** измерениях величина, которую мы измеряем, остается постоянной во времени (измерение размеров тел, постоянного давления и т.п.) к **динамическим** относятся такие измерения, в процессе которых измеряемая величина меняется во времени (измерение вибрации, пульсирующих давлений и т.п.).

Хорошо развитое приборостроение, разнообразие методов и высокие характеристики средств измерения способствуют прогрессу в научных исследованиях.

Теоретический уровень научного познания характеризуется преобладанием рационального момента - понятий, теорий, законов и других форм «мыслительных операций». Отсутствие непосредственного практического взаимодействия с объектами обуславливает ту особенность, что объект на данном уровне научного познания может изучаться только опосредованно, в мыслительном эксперименте, но не в реальном. На данном уровне происходит раскрытие наиболее глубоких существенных сторон, связей, закономерностей, присущих изучаемым объектам, явлениям путем обработки данных эмпирического знания.

Эта обработка осуществляется с помощью систем абстракций «высшего порядка» - таких как понятия, умозаключения, законы, категории, принципы и др.

Научные методы теоретического исследования.

**Формализация** - отображение содержательного знания в шаговом символическом виде. Формализация базируется на различии естественных и искусственных языков. Выражение мышления в естественном языке можно считать первым шагом формализации. Естественные языки как средство общения характеризуются многозначностью, многогранностью, гибкостью, неточностью, образностью и др. Это открытая, непрерывно изменяющаяся система, постоянно приобретающая новые смыслы и значения.

Дальнейшее углубление формализации связано с построением искусственных (формализованных) языков, предназначенных для более точного и строгого выражения знания, чем естественный язык, с целью исключить возможность неоднозначного понимания - что характерно для естественного языка (язык математики, логики, химии и др.). Символические языки математики и других

точных наук преследуют не только цель сокращения записи это можно сделать с помощью стенографии. Язык формул искусственного языка становится инструментом познания. Он играет такую же роль в теоретическом познании, как микроскоп и телескоп в эмпирическом познании. Именно использование специальной символики позволяет устранить многозначность слов обычного языка. В формализованных рассуждениях каждый символ строго однозначен.

Как универсальное средство для коммуникации и обмена мыслями и информацией язык выполняет множество функций. Главное в процессе формализации состоит в том, что над формулами искусственных языков можно производить операции, получать из них новые формулы и соотношения. Тем самым операции с мыслями о предметах заменяются действиями со знаками и символами. Формализация в этом смысле представляет собой логический метод уточнения содержания мысли посредством уточнения ее логической формы. Но она не имеет ничего общего с абсолютизацией логической формы по отношению к содержанию. Формализация, таким образом, есть обобщение форм различных по содержанию процессов, абстрагирование этих форм от их содержания. Она уточняет содержание путем выявления его формы и может осуществляться с разной степенью полноты.

*Аксиоматический метод* - один из способов дедуктивного построения научных теорий, при котором: а) формулируется система основных терминов науки (например, в геометрии Эвклида - это понятия точки, прямой, угла, плоскости и др.); б) из этих терминов образуется некоторое множество аксиом (постулатов) - положений, не требующих доказательств и являющихся исходными, из которых выводятся все другие утверждения данной теории по определенным правилам (например, в геометрии Эвклида: «через две точки можно провести только одну прямую»; «целое больше части»); в) формулируется система правил вывода, позволяющая преобразовывать исходные положения и переходить от одних положений к другим, а также вводить новые термины (понятия) в теорию; г) осуществляется преобразование постулатов по правилам, дающим возможность из ограниченного числа аксиом получать множество доказуемых положений - теорем. Таким образом, для вывода теорем из аксиом (и вообще одних формул из других) формулируются специальные правила вывода. Аксиоматический метод - лишь

один из методов построения научного знания. Он имеет ограниченное применение, поскольку требует высокого уровня развития аксиоматизируемой содержательной теории.

*Гипотетико-дедуктивный метод.* Его сущность заключается в создании системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых, в конечном счете, выводятся утверждения об эмпирических фактах. Этот метод тем самым основан на выведении (дедукции) заключений из гипотез и других посылок, истинное значение которых неизвестно. Поэтому заключения тут носят вероятностный характер. Такой характер включения связан еще и с тем, что в формировании гипотезы предшествует и догадка, и интуиция, и воображение, и индуктивное обобщение, не говоря уже об опыте, квалификации и таланте ученого. А все эти факторы почти не поддаются строго логическому анализу. Исходные понятия: *гипотеза (предположение)* - положение, выдвигаемое в начале предварительного условного объяснения некоторого явления или группы явлений; предположение о существовании некоторого явления. Истинность такого допущения неопределенна, оно проблематично. *Дедукция (выведение):* а) в самом общем смысле - это переход в процессе познания от общего к частному (единичному), выведение последнего из первого; б) в специальном смысле процесс логического вывода, т.е. перехода по определенным правилам логики из некоторых данных предположений (посылок) к их следствиям (заключениям). Гипотетико-дедуктивный метод является не только методом открытия, сколько способом построения и основания научного знания, поскольку он показывает, каким именно путем можно прийти к новой гипотезе. Уже на ранних этапах развития науки этот метод особенно широко использовался Галилеем и Ньютоном.

*Общелогические методы.*

*Анализ* (греч. - разложение) - разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения. Применяется как в реальной (практика), так и в мыслительной деятельности. *Виды анализа:* механическое расчленение; определение динамического состава; выявление форм взаимодействия элементов целого; нахождение причин явлений; выявление уровней знания и его структуры и т. п.

Анализ не должен упускать качество предметов. В каждой области знания есть как бы свой предел членения объекта, за которым мы переходим в иной мир свойств и закономерностей (атом, молекула и т. п.). Разновидностью анализа является также разделение классов (множеств) предметов на подклассы классификация и периодизация.

*Синтез* (греч. - соединение) - объединение - реальное или мысленно-различных сторон, частей предмета в единое целое. Это должно быть органическое целое (а не агрегат, механическое целое), т.е. единство многообразного.

Синтез - это не произвольное, эклектическое соединение «выдернутых» частей, «кусочков» целого, а диалектическое целое с выделением сущности. Для современной науки характерен не только внутри, но и междисциплинарный синтез, а также синтез науки и других форм общественного сознания.

Результатом синтеза является совершенно новое образование, свойства которого не есть только внешнее соединение свойств компонентов, но также и результат их внутренней взаимосвязи и взаимозависимости. Анализ и синтез диалектически взаимосвязаны: но некоторые виды деятельности являются по преимуществу аналитическими (например, аналитическая химия) или синтетическими (например, синергетика).

*Абстрагирование. Абстракция* (лат. - отвлечение): а) сторона, момент, часть целого, фрагмент действительности, нечто неразвитое, одностороннее, фрагментарное (абстрактное); б) процесс мысленного отвлечения от ряда свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих познающего субъекта в данный момент свойств (абстрагирование); в) результат абстрагирующей деятельности мышления (абстракция в узком смысле). Это различного рода «абстрактные предметы», которыми являются как отдельно взятые понятия и категории («белизна», «развитие», «мышление» и т. п.), так и их системы (наиболее развитыми из них являются математика, логика и философия). Выяснение того, какие из рассматриваемых свойств являются существенными, а какие второстепенными, главный вопрос абстрагирования. Вопрос о том, что в объективной действительности выделяется абстрагирующей работой мышления, а от чего мышление отвлекается, в каждом конкретном случае решается в зависимости, прежде всего от природы изучаемого предмета, а также от задач познания.

В ходе своего исторического развития наука восходит от одного уровня абстрактности к другому, более высокому. Абстракции различаются также по уровням (порядкам). Абстракции от реальных предметов называются абстракциями первого порядка. Абстракции от абстракций первого уровня называются абстракциями второго порядка и т. д. Самым высоким уровнем абстракции характеризуются философские категории.

*Идеализация* - это мысленное конструирование понятий об объектах, не существующих и не осуществимых в действительности, но таких, для которых имеются прообразы в реальном мире. В процессе идеализации происходит предельное отвлечение от всех реальных свойств предмета с одновременным введением в содержание образуемых понятий признаков, не реализуемых в действительности. В результате образуется так называемый «идеализированный объект», которым может оперировать теоретическое мышление при отражении реальных объектов. В результате идеализации образуется такая

теоретическая модель, в которой характеристики и стороны познаваемого объекта не только отвлечены от фактического эмпирического материала, но и путем мысленного конструирования выступают в резко и полно выраженном виде, чем в самой действительности. Примерами понятий, являющихся результатом идеализации, являются такие понятия как «точка» невозможно найти и реальном мире объект, представляющий собой точку, т.е. который не имел бы измерений; «прямая линия», «абсолютно черное тело», «идеальный газ».

**Обобщение** - процесс установления общих свойств и признаков предметов. Тесно связано с абстрагированием. Гносеологической основой обобщения являются категории общего и единичного. Всеобщее (общее) - философская категория, отражающая сходные, повторяющиеся черты и признаки, которые принадлежат нескольким единичным явлениям или всем предметам данного класса. В соответствии с двумя видами общего различают два вида научных обобщений: выделение любых признаков (абстрактно-общее) или существенных (конкретно-общее, закон). По другому основанию можно выделить обобщения: а) от отдельных фактов, событий к их выражению в мыслях (индуктивное обобщение); б) от одной мысли к другой, более общей мысли (логическое обобщение). Мысленный переход от более общего к менее общему есть процесс ограничения. Обобщение не может быть беспредельным. Его пределом являются философские категории, которые не имеют родового понятия и потому обобщить их нельзя.

**Индукция** (лат. - наведение) - логический прием исследования, связанный с обобщением результатов наблюдений и экспериментов и движением мысли от единичного к общему. В индукции данные опыта «наводят» на общее, индуцируют его. Поскольку опыт всегда бесконечен и неполон, то индуктивные выводы всегда имеют проблематичный (вероятностный) характер. Индуктивные обобщения обычно рассматривают как опытные истины или эмпирические законы.

**Дедукция** (лат. - выведение): а) переход в процессе познания от общего к единичному (частному); выведение единичного из общего; б) процесс логического вывода, т. е. перехода по тем или иным правилам логики от некоторых данных предложений посылок к их следствиям (заключениям). Как один из приемов научного познания тесно связан с индукцией, это диалектически взаимосвязанные способы движения мысли. Аналогия не дает достоверного знания:

если посылки рассуждения по аналогии истинны, это еще не значит, что и его заключение будет истинным.

**Моделирование.** Умозаключения по аналогии, понимаемые предельно широко, как перенос информации об одних объектах на другие, составляют гносеологическую основу

моделирования - метода исследования объектов на их моделях. Модель (лат. - мера, образец, норма) - в логике и методологии науки аналог определенного фрагмента реальности, порождения человеческой культуры, концептуально-теоретических образов и т.п. - оригинала модели. Этот аналог - «представитель», «заместитель» оригинала в познании и практике. Он служит для хранения и расширения знания (информации) об оригинале, конструирования оригинала, преобразования или управления им. Между моделью и оригиналом должно существовать сходство (отношение подобия): физических характеристик, функций; поведения изучаемого объекта и его математического описания; структуры и др. Именно это сходство и позволяет переносить информацию, полученную в результате исследования модели, на оригинал. Формы моделирования разнообразны и зависят от используемых моделей и сферы применения моделирования.

**Системный подход** - совокупность общенаучных методологических принципов (требований), в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем. Система (греч. - целое) - общенаучное понятие, выражающее совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и со средой, образующих определенную целостность, единство. Типы систем весьма многообразны: материальные и духовные, неорганические и живые, механические и органические, биологические и социальные, статичные и динамичные, открытые и замкнутые и т.д. Любая система представляет собой множество разнообразных элементов, обладающих структурой и организацией. Структура совокупность устойчивых связей объектов обеспечивающих его целостность и тождественность саму себе; б) относительно устойчивый способ (закон) связи компонентов того или иного сложного целого. Специфика системного подхода определится тем, что ориентирует исследование на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих ее механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину. Таким образом, в научном исследовании функционирует сложная, динамичная, целостная система многообразных методов разных уровней, разных сфер, направленности. Любой метод сам по себе не предопределяет успеха в исследовании тех или иных сторон материальной действительности. Важно умение правильно применять метод в процессе исследования.

### ***Литература***

#### ***ОСНОВНАЯ:***

1. Тихонов, В.А. Основы научных исследований: теория и практика: учебное пособие для вузов / В.А. Тихонов [и др.]. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 352 с.

#### ***ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:***

1. Буг, У.К. Исследование. Шестнадцать уроков для начинающих авторов / У.К. Буг. – М.: Флинта: Наука, 2004. – 360 с.
2. Ветеринария. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ / сост. З.И. Крехтунова, А.А. Сметанников, Н.Д. Архипова. – ГорноАлтайск: РИО ГАГУ, 2009. – С. 4-
3. Данченко, В. Организация самостоятельной работы студентов / В. Данченко [и др.] // Социально-политические науки. – 1991. - № 4. – С. 120-125.
4. Железняк, Ю.Д. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте: учебное пособие для вузов / Ю.Д. Железняк, П.К. Петров. – М.: Академия, 2007. С. 64-104.
5. Кузнецов, И.Н. Научное исследование: методика проведения и оформление / И.Н. Кузнецов. – М.: Дашков и К, 2006. – 460 с.
6. Радаев, В.В. Как организовать и представить исследовательский проект / В.В. Радаев. – М.: ГУ - ВШЭ, 2001. – 203 с.

Контрольные вопросы.