

Основы научных исследований

Занятие 2

Методологические основы научного познания

Научное познание

Одним из самых верных способов сделать происходящее в мире понятным и открытым является научное познание.

Познание означает последовательное движение человека к знанию, творческий процесс получения (включая создание, генерирование и усвоение) человеком знаний.

Самая первая особенность, которой обладает научное познание – это его объективность.



Чужая объективность
для каждого субъективна

Другое отличие научного познания – это направленность его результатов в будущее.



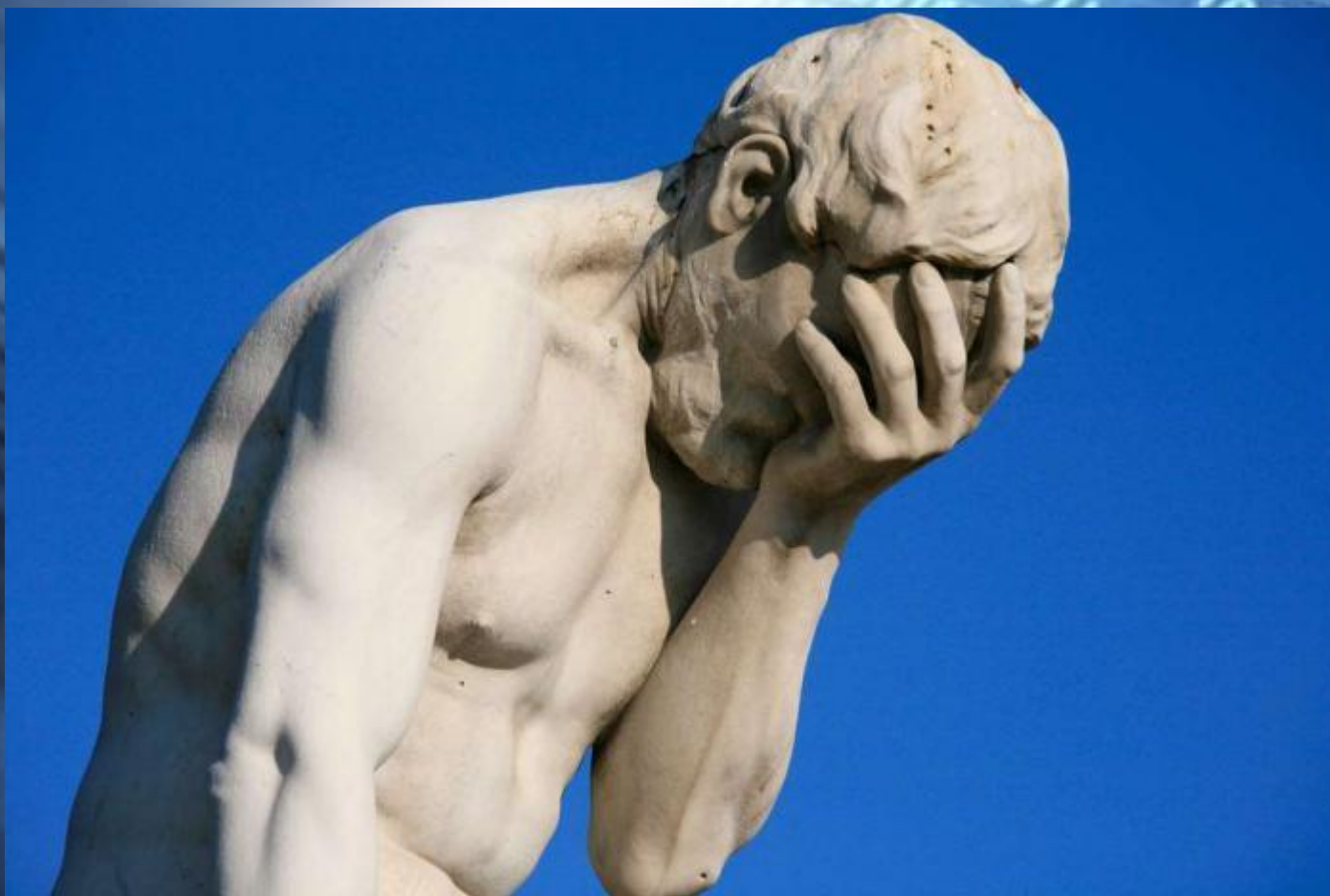
Научное и ненаучное познание всегда находились в противоборстве и это определило еще одну особенность научного познания. Оно обязательно проходит такие этапы, как наблюдение, классификация, описание, эксперимент и объяснение изучаемых естественных явлений.

- Уровни научного познания
 - эмпирический
 - теоретический

Эмпирическое научное познание заключается в исследовании фактов и законов, устанавливаемых путем обобщения и систематизации тех результатов, которые получаются путем наблюдений и экспериментов.

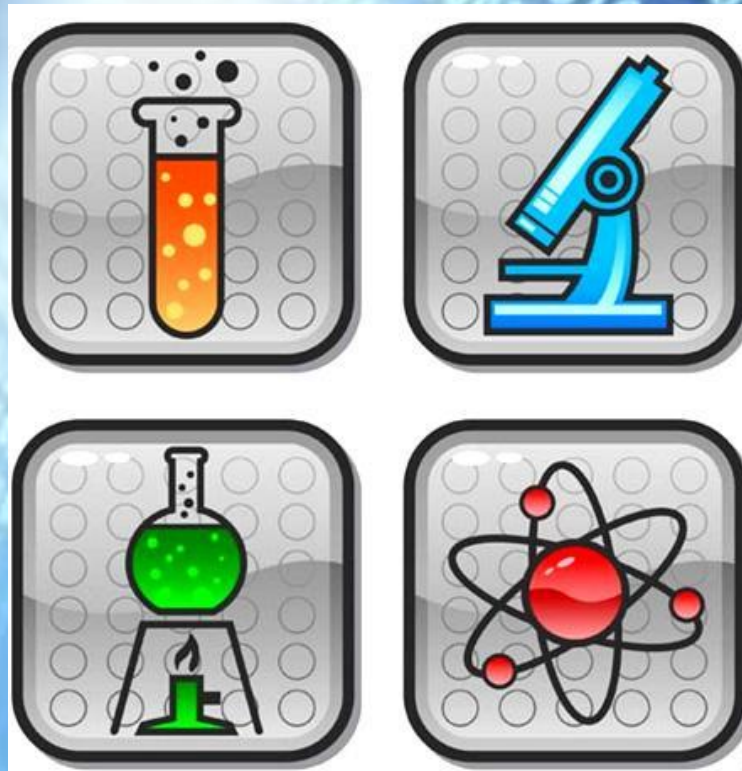


А теоретическое научное познание более абстрактно рассматривает естественные явления, потому что имеет дело с объектами, которые в обычных условиях наблюдать и изучать невозможно.



Методы научного познания

Термин «метод» (от греч. *metodos* – путь к чему-либо) означает определенную совокупность практических и теоретических приемов, процедур операций исследования. Метод основывается на системе принципов, следуя которым исследователь может достичь поставленной цели.



На исходном эмпирическом уровне исследования обычно выделяют следующие методы:

- **наблюдение** – целенаправленное и организованное восприятие внешнего мира, доставляющее первичный материал для научного исследования;
- **описание** – фиксирование данных наблюдения или эксперимента с помощью определенных систем обозначений;
- **эксперимент** – исследование каких-либо явлений путем активного воздействия на них при помощи создания новых условий, соответствующих целям исследования;
- **измерение** – определение основных характеристик объектов с помощью соответствующих измерительных приборов.

Используя такие методы, ученые накапливают первичный эмпирический материал, который требует дальнейшей обработки и обобщения, что осуществляется уже на теоретическом уровне анализа.

Теоретическими методами являются:

■ **формализация** – отображение результатов мышления в точных понятиях или утверждениях;

■ **аксиоматизация** – построение теорий на основе неких аксиом (утверждений, не требующих доказательства своей истинности);

■ **гипотетико-дедуктивный метод** – выдвижение некоторых утверждений в качестве гипотез и проверка этих гипотез с помощью фактов.

Выделяют также *всеобщие, общенаучные и конкретно-научные* методы.

Среди них особый интерес представляют *всеобщие методы*. К ним обычно относят следующие:

■ **анализ и синтез** – процессы мысленного или фактического разложения целого на составные части и воссоединения целого из частей;

■ **индукция и дедукция** – движение от частного к общему, от единичных фактов к общим положениям, и, напротив, движение от общего к частному, от одних утверждений к другим на основе законов логики;

■ **абстрагирование** – отвлечение от неких несущественных в данном контексте свойств и отношений изучаемого явления;

- **обобщение** – логический процесс перехода от единичного к общему, от менее общего к более общему знанию;
- **аналогия** – прием познания, с помощью которого обнаруживают сходство нетождественных объектов в некоторых значимых сторонах и отношениях;
- **моделирование** – воспроизведение характеристик некоторого объекта на другом объекте, специально созданном для их изучения;
- **классификация** – разделение всех изучаемых предметов на какие-то группы в соответствии со значимыми для данного исследования признаками.

Формы научного познания

Под формой научного познания понимают способ организации содержания и результатов познавательной деятельности.

Для эмпирического исследования такой формой является **факт**, а для теоретического – **гипотеза** и теория.



Научный факт – это результат наблюдений и экспериментов, который устанавливает количественные и качественные характеристики объектов.

Это нечто данное, установленное опытом и фиксирующее эмпирическое знание. В науке совокупность фактов образует эмпирическую основу для выдвижения гипотез и создания теорий.

Теоретический уровень научного исследования начинается с выдвижения гипотез. С греческого гипотеза переводится как предположение. В качестве формы теоретического знания гипотезу определяют как предположительное знание, которое удовлетворительно объясняет эмпирические факты и не вступает в противоречие с основополагающими научными теориями.

Ненаучное знание

Знание может также существовать не только в виде научной, но и в ненаучной форме: обыденное знание, религия, искусство, ремесло и т.п.

Обыденное (житейское) – знание основано на повседневном опыте, согласуется с так называемым здравым смыслом и во многом из него следует. Для обыденного знания характерны лишь констатация фактов.

Художественное знание формируется в сфере искусства и в отличие от научного знания не является доказательным. Основным объектом знания этого вида является художественный образ (музыкальный, изобразительный).

Мифологическое знание представляет собой форму эмоционального отражения действительности. Мифологическое знание содержит информацию об окружающем мире, однако она не осмысливается объективным, рациональным образом.

Религиозное знание связано с верой в Бога и является эмоционально-образным отражением действительности.

Религиозное знание имеет характер мировоззренческой концепции, в рамках которой представлена соответствующая картина мира.

К сожалению, в современной культуре существует особый вид знаний, который объединяет в себе (чаще всего – эклектично) элементы художественного, мифологического, религиозного и научного знания – *псевдонаучное знание (лженаука)*. К псевдонаучному знанию относятся: астрология, алхимия, теория торсионных полей, магия, парапсихология, экстрасенсорика, эзотерика и т.д.



Первое начало термодинамики – закон сохранения и превращения энергии.

«Тепло, полученное системой, идет на приращение ее внутренней энергии и на производство внешней работы».

Сохраняется именно энергия, а не работа.

Второе начало (Клаузиус, Томсон). Если в систему обратимо поступает теплота ΔQ при температуре T , то энтропия системы возрастает на

$$\Delta S = \Delta Q / T$$

Энтропия (от греч. entropia – превращение, поворот) – мера необратимости рассеяния энергии.

Принцип возрастания энтропии в изолированных системах является важнейшим принципом термодинамики. Он соответствует стремлению любой системы к состоянию термодинамического равновесия, которое можно отождествить с хаосом.

Энтропия есть функция состояния системы.

Как каждому уровню высоты над поверхностью земли отвечает своя потенциальная энергия, так и каждому состоянию – своя энтропия.

За счет работы всегда можно получить эквивалентное ей тепло. В то же время за счет тепла эквивалентной ему работы совершить невозможно. Другими словами энергию неупорядоченной формы невозможно полностью перевести в энергию упорядоченной формы.

Третье начало (Нернст, 1906). При $T=0$; $S=0$.

Главная особенность *научного знания*, его отличительное свойство – *рациональность*. В науке новые сведения о мире формулируются и выражаются в виде непротиворечивых принципов, закономерностей и законов. Другой особенностью научного знания является *объективность* – независимость от субъекта. Научное знание не ограничивается фиксацией фактов, но ориентировано на их объяснения, логическое толкование. Кроме этого, научное знание является *доказательным* – наука стремится обосновать, доказать истинность используемых положений.

Американский историк и науковед Томас Кун (1922-1996) ввел термин «парадигма», имеющий греческое происхождение и означающий изначально «образец», «пример».

Парадигма – это **совокупность** признанных современниками исходных **концептуальных научных положений**, которые определяют постановку научных задач и способы их решения, являются источниками методов решения научных задач, стандартов научного знания.

Эмпирический и теоретический компоненты научного знания различаются, но четкой, непреодолимой границы между ними не существует.

Следуя Эйнштейну, можно перефразировать его известные слова следующим образом: экспериментальный ответ природы на задаваемый ей вопрос будет выражен на том же теоретическом языке, на котором был задан этот вопрос.

2.3 Критерии научного знания

Философы-неопозитивисты предложили в качестве критерия отличия научного знания от ненаучного критерий *верификации, верифицируемости*, т.е. возможности проверки – экспериментального подтверждения знания.

Некоторые исследователи предлагают иной критерий отграничения (демаркации) научного знания от ненаучного – *фальсифицируемость* – подверженность к фальсификации, возможность фальсификации. В современной научной практике наряду с критериями верификации и фальсификации используются также и другие гносеологические критерии отличия и предпочтения знания – систематичность, непротиворечивость, когерентность, полезность, простота, красота.

Критерием *непротиворечивости* устанавливается требование того, что научное знание должно выражаться в логически непротиворечивых формах.

Критерий *когерентности* предполагает, что новое знание должно быть согласовано с теми результатами, которые уже признаны научными.

Некоторые исследователи в качестве критерия используется критерий *полезности*. Применение этого критерия оправдывается наличием тесной связи научного знания с практикой.

Суть критерия *простоты* заключается в следующем: из рассматриваемых теорий приоритете отдается той из них, в которой явление объясняется на основе наименьшего числа независимых допущений — другими словами наиболее просто.

Сознание – высшая форма отражения мозгом человека окружающего мира, т.е. это такое знание, которое может быть передано другим людям в форме слов, математических символов и т.д.

Слово – это обобщающий сигнал, заменяющий конкретный предмет, явление. У человека благодаря 2-й сигнальной системе формируется абстрактно-логическое мышление на основе образов и понятий.

Сознание и подсознание – взаимосвязанные формы психической деятельности, которые осуществляются на уровне коры и подкорки.

Речь – это исторически сложившаяся форма общения людей с помощью символов и знаков.

Функции речи:

- 1) коммуникативная, т. е. средство общения;
- 2) понятийная (слово – понятие);
- 3) регуляторная – регуляции деятельности различных систем с помощью слова.

В выполнении речевой функции левому полушарию коры больших полушарий головного мозга принадлежит господствующая роль. Правое полушарие доминирует в отношении восприятия предметов, геометрических фигур, деталей образов.

Внимание – это сосредоточенность, избирательная познавательная направленность процессов, нацеленная на определенный объект, значимый в данный момент.

Различают следующие *стадии внимания*:

1. Расслабление, бодрствование.
2. Избирательное внимание.
3. Рассеянное внимание (трудность сосредоточения).

Память – это способность мозга запоминать, хранить и воспроизводить полученную информацию.

Различают несколько *видов памяти*:

- 1) мгновенную (иконическую) – она длится несколько секунд;
- 2) кратковременную (длится от двух-трех дней);
- 3) долговременную (от двух-трех дней до конца жизни человека).

В отличие от кратковременной, долговременная память хранит следы пережитых событий неопределенно долго.

Она и является носителем жизненного опыта и знаний, приобретенных человеком.

Мышление – это самый сложный вид мозговой деятельности человека в процессе приспособления к новым условиям и решения новых жизненных задач.

Процессы мышления сводятся к образованию общих представлений и понятий, а также суждений и умозаключений.