

Методология научного познания

Модуль 1.

Общие закономерности
развития научного знания

Наука как процесс познания



Наука как процесс познания

- Знания – объективная реальность.
- Познание – процесс получения знаний.
- Наука - получение *научных* знаний о реальности.

Научное знание характеризуется *систематизированностью* (стремление к полноте, ясное представление об основаниях систематизации и их непротиворечивости).

Наука как процесс познания

Элементами научного знания являются

- факты,
- закономерности,
- теории,
- научные картины мира.

Наука

особый вид познавательной деятельности, направленной на получение, уточнение и распространение объективных, системно-организованных и обоснованных знаний о природе, обществе и мышлении



Современные классификации наук

Научные области обычно делятся на две главных группы:

- естественные науки, которые изучают естественные явления (включая биологическую жизнь),
- общественные науки, которые изучают поведение людей и общества. Эти области — эмпирические науки. Это означает, что знание должно быть основанным на известных явлениях и способно к тому, чтобы быть проверенным на его законность другими исследователями, работающими при тех же самых условиях.

Современные классификации наук

- Такие науки, как математика, логика, информатика, и кибернетика, одними учёными выделяются в отдельный класс — формальные науки, иначе называемые абстрактными науками. Формальным наукам противопоставляются естественные и социальные науки, которые получают общее обозначение эмпирические науки. Другие же учёные считают математику точной наукой, а остальные когнитивными науками.

Современные классификации наук

По предмету и методу:

- 1) Естествознание (наука о природе)
- 2) Обществознание (гуманитарные науки)
- 3) Технические науки (математика)

По удаленности от практики

- 1) Фундаментальные науки - выясняют основные законы реального мира, нет прямой ориентации на практику.
- 2) Прикладные науки - состоят в применении результатов научного познания для решения конкретных производственных задач и создания практик применения.

Деление естественных наук по сферам изучения.

- 1) Материя - физика/химия
- 2) Живая материя - биология, ботаника, зоология
- 3) Человек как часть природы - анатомия, физиология, эволюционное учение, учение о наследственности
- 4) О земле - геология, минералогия, палеонтология(?), физическая география(?)
- 5) Наука о вселенной - астрономия, астрофизика, астрохимия.

Черты научного знания

Среди основных черт научного знания обычно называют следующие:

- Всеобщность - предметом научного знания являются не единичные феномены, а то *всеобщее*, что присуще всем без исключения объектам, явлениям, процессам определенного типа, находящимся в сходных условиях, т.е. то повторяющееся, стабильное, универсальное, что лежит в основе многообразных феноменов действительности. Разумеется, научное познание занимается и уникальными явлениями, какие встречаются преимущественно в гуманитарных науках. Но и в этом случае ученый погружает изучаемый предмет в сеть общезначимых понятий, пытается увидеть в нем стабильные черты.

Черты научного знания

- Необходимость - научное знание характеризует не случайные, произвольные оценки и детали изучаемых объектов, а фиксирует их самые глубокие, сущностные, системообразующие, т.е. *необходимые* стороны (хотя слово «необходимые» в этом контексте некоторые исследователи считают не совсем удачным).

Наиболее репрезентативной формой фиксации и выражения научного знания является *научный закон*.

Черты научного знания

- Системность - элементы научного знания тесно связаны между собой разнообразными отношениями. Научное знание организовано в виде определенной согласованной структуры, т.е. оно *системно*. Вне конкретной концептуальной системы научные знания не только не проверяемы, но и вообще невозможны.

Свойство системности научного знания касается не только такой совершенной и проработанной научной единицы, как теория, но и таких более ранних стадий разработки теоретических структур, как *проблема* и *гипотеза*.

Черты научного знания

- Проверяемость или верифицируемость. Критерии проверяемости меняются с течением времени.

Система научного знания динамична, принципиально открыта, корректируема.

В когнитивную систему науки входят самые разные составляющие: законы, принципы, понятия, постулаты, гипотезы, правила, методы, факты, модели и т. д.

Единица научного знания

Традиционно единицей логико-методологического анализа научного знания выступала *научная теория* как достаточно замкнутое и стабильное концептуальное образование.

Единица научного знания

К настоящему времени развито множество других подходов:

- изучению подлежат общепризнанные *образцы* научной деятельности и связанные с ними, разделяемые научным сообществом системы представлений - «*парадигмы*» (Т. Кун);
- наука рассматривается как совокупность *моделей*, где теоретические знания непосредственно опираются на *системы приложений* — структуралистский подход Дж. Снида, В. Штегмюллера и др.;
- предлагают анализировать научное знание в терминах познавательных традиций — исследовательские традиции (Л. Лаудан), экспериментальные традиции (П. Галисон);
- предлагают изучать краткосрочные периоды конкретных *научных практик* (Ф. Китчер).

Предлагают использовать в качестве единицы анализа и такие более крупные, чем теория, образования, как:

- 1) взаимосвязанные серии теорий, или *научно-исследовательские программы* (И. Лакатос);
- 2) *области* (англ. *domains*) (Д. Шейпир) и *научные дисциплины* (В.С. Степин) как системы сложно организованных теоретических знаний.

Наука как деятельность

Наука в процессе своей деятельности производит множество специфических продуктов, наиболее очевидными из которых являются *научные знания и научные методы*.

Научная деятельность вырабатывает и реализует рационально-теоретический способ постижения мира.

Основные структуры научного знания

Научное понятие

- Понятие — это минимальная логическая форма представления знаний.
- Понятие и представление
- *Представление* - связано с чувственной составляющей сознания.
- Понятие относится к сугубо *когнитивному* плану.

Научное понятие

Понятие имеет *содержание и объем*.

- *Содержание* - это смысловая сторона понятия. Содержание - это то, что *понимается* участниками речевого взаимодействия при использовании того или иного понятия.
- *Объем* - это фактическая сторона понятия. Объем понятия - это класс предметов, которые характеризуются данным понятием.

Научный закон

- *Научный закон* - важнейшая составляющая научного знания. Научный закон репрезентирует знание в предельно концентрированном виде.

Закон входит в состав теории, в общий теоретический контекст. Формулировка закона осуществляется в специальном языке той или иной научной дисциплины и опирается на базисные положения в виде совокупности тех условий, при которых закон выполняется. Закон, несмотря на свою краткую формулировку, является частью целой теории и не может быть вырван из своего теоретического контекста.

Научный закон

- Научный закон - это *научное утверждение, имеющее универсальный характер и описывающее в концентрированном виде важнейшие аспекты изучаемой предметной области.*

Имеет две стороны:

- *Объективная (онтологическая) сторона научного закона.* Научным законом называют устойчивое, сущностное отношение между элементами реальности.
- *Операционально-методологическая сторона научного закона.* С операциональной стороны закон можно рассматривать как хорошо подтвержденную гипотезу.

Научное объяснение

- Научное объяснение какого-то явления означает (в отличие от ненаучного объяснения) интерпретацию данного явления в *научном контексте*; для его объяснения привлекаются имеющиеся научные знания и допустимые в науке способы рассуждения.
- Выдвижение объяснений изучаемых явлений - одна из важнейших функций науки.
- ***Научное предсказание***

Эмпирический и теоретический уровни научного познания

- Эмпирические знания являются результатом непосредственного контакта с «живой» реальностью в наблюдении или эксперименте. На этом уровне мы получаем знания об определенных событиях, выявляем свойства интересующих нас объектов или процессов, фиксируем отношения и, наконец, устанавливаем эмпирические закономерности.

Эмпирический уровень



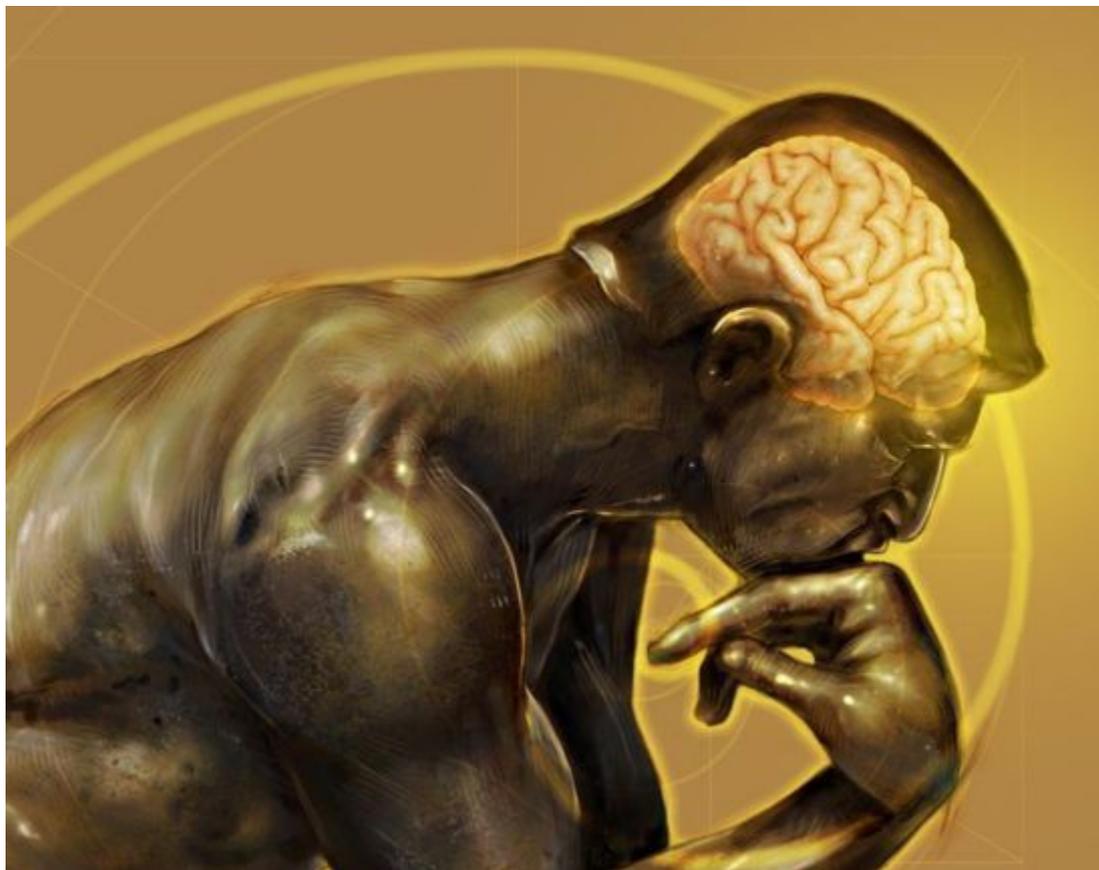
Эмпирический уровень



Эмпирический и теоретический уровни научного познания

- Теория (теоретический уровень) направлена на *объяснение* объективной реальности (главная задача теории заключается в том, чтобы описать, систематизировать и объяснить все множество данных эмпирического уровня)

Теоретический уровень



Эмпирический и теоретический уровни научного познания

Наблюдаемые и ненаблюдаемые объекты

Научные методы

Методы научного познания делятся на четыре слоя, или «этажа» *по степени общности их применения* :

- предельно общие;
- общенаучные;
- частнонаучные;
- специальные методики.

Научные методы

Предельно общие методологические установки относятся к уровню таких предписаний, которые регулируют научную деятельность в целом; они характеризуют рациональное мышление вообще:

- *логические операции*, или общелогические приемы познания (определение, умозаключение и др.);
- предписания и нормы *философского* характера, основанные на соответствующих *философских* (метафизических) положениях:
 - ✓ природа подчиняется разумным законам;
 - ✓ эти законы могут быть познаны человеком;
 - ✓ законы природы единообразны и одинаковы везде (мир однороден);
 - ✓ законы природы достаточно просты;
 - ✓ все в мире имеет свою причину и т.п.

Научные методы

Общенаучные методологические установки:

Имеют общенаучное значение, к ним относятся эксперимент, моделирование, системный подход и т.п

Частнонаучные методологические установки:

Частнонаучные методы специфичны для отдельных наук (или групп наук).

Специальные методики.

Это методологические единицы еще более частного уровня.

Функции научной теории

В первую группу функций входят:

- интерпретационная;
- описательная;
- систематизирующая (обобщающая);
- объяснительная;
- прогностическая (предсказательная).

Во вторую группу функций входят:

- инструментальная;
- эвристическая.

В третью группу функций входят:

- конститутивная;
- общерационализирующая.

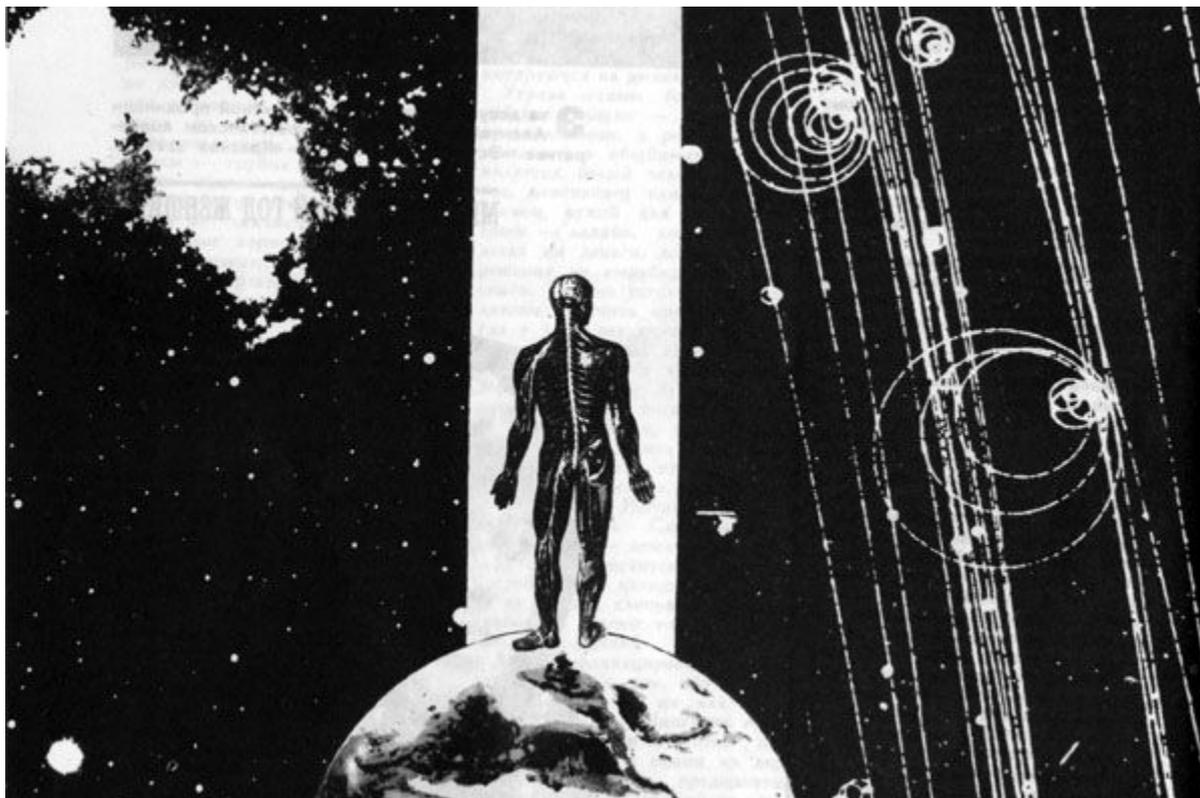
В четвертую группу входят: технологически ориентированные функции.

Научная теория

Три составляющие научной теории —
основание, ядро, приложения

- *Основание* научной теории - это ее общий предпосылочный контекст.
- *Ядро* научной теории – это совокупность ее основных утверждений.
- *Приложения* основных утверждений - совокупность суждений и операций, относящихся к *конкретизирующему* контексту.

Парадигма



Парадигма

Первоначальный и точный смысл, как подчеркивает Т. Кун, связан со словом «образец» (греч. *paradeigma* - «образчик»).

Парадигма – это образец деятельности.

Научные знания (теории, законы) как бы оживают в конкретных парадигмах. Но при этом следует помнить, что *научная парадигма* — это не образец для простого копирования. Пример решения задачи служит базой для дальнейшего *усовершенствования* данного способа решения, его приложения к классу более трудных задач, его разработки как в сторону обобщения, так и конкретизации. Поэтому *парадигма* — это достаточно гибкая оперативная модель, динамичная и находящаяся в постоянном развитии.

Парадигма

- *Научная парадигма* - образец деятельности, который в своем применении варьирует, обогащается, уточняется, но важно то, что он действует как направляющее, структурирующее начало для дальнейших действий.
Установившаяся парадигма управляет текущими научными разработками.
Предметная область оказывается в значительной степени структурирована посредством специфичной для нее установившейся *парадигмы*.

Развитие научных теорий

Нормальная наука

Т. Кун называет период в динамике научного познания, который характеризуется признанной, демонстрирующей высокую эффективность парадигмой, периодом *нормальной науки*.

Развитие научных теорий



Развитие науки

Научная революция как смена парадигм

- *Оппозиция лидирующей парадигме (аномалии);*
- *Неспособность господствующей парадигмы справиться с аномалиями;*
- *Научным сообществом серьезно осознается недостаточная эффективность парадигмы;*
- *Научная революция — это процесс смены парадигм научной деятельности.*
- *Ученые, принимающие революционную парадигму, видят мир по-другому.*

Принципы оценки и сравнения научных теорий

- *эмпирическая подтверждаемость* - принцип, требующий того, чтобы эмпирические утверждения, выводимые из теории, удовлетворительно согласовывались с данными наблюдений и экспериментов;
- *межтеоретическая согласованность* — совместимость утверждений теории с другими общепринятыми научными теориями и с базисными метафизическими идеями;
- *эвристичность* — принцип, которому теория должна открывать новые перспективы исследований, основываться на плодотворных идеях;
- *когерентность* — внутренняя логическая и содержательная связность;
- *простота* — принцип, который интуитивно весьма привлекателен и является одним из самых влиятельных в реальных процессах принятия решений, однако вызывающий трудности при попытке его уточнить.