

Лекция №2. Структура и развитие научного знания

Многообразные отношения человека к миру включают познавательное отношение, познание, представляющее собой активную деятельность людей, направленную на приобретение знаний.

Знания - это результат познавательной деятельности, выраженный в идеальных образах (представлениях, понятиях, теориях) и закреплённый в знаках естественных или искусственных языков.

Существуют различные виды познания: обыденное, основанное на повседневном опыте и здравом смысле, художественное, характеризующееся чувственно-образным отображением действительности, научное, основными чертами которого являются системность и обоснованность, применение специально разработанных методов исследования.

Наука - это сфера исследовательской деятельности, направленной на производство знаний о природе, обществе, человеке.

Объект научного познания: Научное познание имеет дело не только с *наблюдаемыми*, но и с *ненаблюдаемыми* объектами (элементарная частица, ген и т.п.). Оно характеризуется

- последовательностью и систематичностью,
- стремлением обосновать свои положения законами специальными способами проверки (научный эксперимент).

Цель научного познания

- открытие законов природы, общества, мышления, познание сущности явлений, создание научных теорий.

Средства:

Научное познание использует научную аппаратуру, специальные методы исследования,

создает и использует

искусственные языки, специальную научную

терминологию.

В научном познании принято выделять два уровня: **эмпирический и теоретический**. Они различаются по объекту, видам знания и методам познания. На **эмпирическом уровне** объект исследуется со стороны, доступной наблюдению и экспериментированию.

Полученный эмпирический материал обобщается и систематизируется. На этом уровне содержанием знания являются научные факты и сформулированные на их основе эмпирические законы.

На **теоретическом уровне** объект исследуется со стороны его сущности, с тем что непосредственно органам чувств не является. Сущность отражает внутреннее, общее в вещах и явлениях, и это внутреннее может быть отражено только через систему понятий и суждений. Теоретический объект представляет собой мысленную реконструкцию эмпирического объекта. Это абстракция, логическая модель реального объекта, выраженная, как правило, на специальном языке науки: научными терминами, знаками искусственного языка.

Содержанием теоретического уровня являются научные понятия, категории, законы науки. Развитое научное знание выражается в форме **научной теории**.

Эмпирический и теоретический уровни различаются также **по методам**, которые делятся на **эмпирические**:

(наблюдение, описание, сравнение, измерение, эксперимент),

с помощью которых осуществляется накопление, фиксация, обобщение и систематизация опытных данных, их статистическая и индуктивная обработка, и **теоретические**

(аналогия и моделирование, формализация, идеализация);

с их помощью формируются законы науки, теории.

Эмпирические методы: наблюдение, сравнение, измерение.

Наблюдение - это целенаправленное систематическое восприятие объекта,

доставляющее первичный материал для научного исследования.

Целенаправленность - важнейшая характеристика наблюдения. Наблюдение также

характеризуется **систематичностью, планомерностью и активностью наблюдателя.**

В научном наблюдении взаимодействие между субъектом и объектом опосредуется *средствами наблюдения:*

приборами и инструментами.

Как метод научного познания наблюдение дает исходную информацию об объекте, необходимую для его дальнейшего исследования.

Сравнение представляет собой метод сопоставления объектов с целью выявления сходства или различия между ними.

Если объекты сравниваются с объектом, выступающим в качестве эталона, то такое сравнение называется **измерением.**

Эксперимент – основа естественнонаучного метода.

Эксперимент - метод исследования объекта, при котором исследователь (экспериментатор) активно воздействует на объект, создает искусственные условия, необходимые для выявления определенных его свойств. Эксперимент предполагает применение определенных средств: приборов, инструментов, экспериментальных установок, **характеризуется активным воздействием на объект**, может быть повторен столько раз, сколько требуется для получения достоверных результатов. Различают **натуральный и модельный эксперимент**. Если первый ставится непосредственно с объектом, то второй - с его заместителем - моделью. Моделью может быть как материальный предмет (например, модель самолета), так и мысленная копия объекта. В этом случае имеет место **мысленный эксперимент** - мысленное воспроизведение реального эксперимента - рассуждение, основанное на представлении о реальном объекте. Процесс и результат эксперимента фиксируются средствами естественных и искусственных языков, они могут быть представлены в виде схем, чертежей, рисунков.

Методы теоретического познания: абстрагирование, идеализация, формализация.

Абстрагирование. Представляет собой мысленное отвлечение от одних свойств предмета и выделение других его свойств. Результатом абстрагирования являются **абстракции** -

понятия, категории, законы, содержание которых составляют существенные свойства и связи явлений.

Идеализация. Вид абстрагирования, сущность которого состоит в мысленном конструировании так называемых **идеальных объектов**; т. е. объектов, которые не существуют и не могут существовать в действительности, но изучение которых позволяет значительно упростить сложные системы, выделить свойства объектов в их «чистом» виде и благодаря этому установить существенные связи, не заслоненные побочными обстоятельствами. Таковы, например, *плоскость, линия, точка, абсолютно твердое тело, абсолютно черное тело.*

Формализация - метод изучения некоторых областей знания в формализованных системах с помощью искусственных языков. Таковы, например, формализованные языки химии, математики, логики. Формализованные языки позволяют кратко и четко фиксировать знания, избегать многозначности терминов естественного языка.

Формы научного познания.

В научном познании принято выделять более сложные формы, к ним относятся:

- **проблема**
- **гипотеза**
- **теория**

Проблема - объективно возникающий в ходе развития познания вопрос или комплекс вопросов, решение которых представляет существенный практический или теоретический интерес. Научная проблема - это вопрос, поставленный ходом развития науки, "знание о незнании". Наука развивается от постановки проблем к их решению и выдвиганию новых проблем. Этот процесс нередко приводит к изменению теоретических представлений и методов познания, к **научным революциям**.

Глобальными научными революциями в естествознании явились: создание Н. Коперником гелиоцентрической системы, сменившей аристотелевско-птолемеевскую геоцентрическую картину мира, создание механистической картины мира, создание квантово-релятивистской картины мира в начале XX столетия, создание эволюционного учения в биологии.

Гипотеза. Исследование проблемы начинается с выдвижения гипотезы, представляющей собой обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения закономерностей, и причин исследуемых явлений. Как форма научного познания гипотеза характеризуется прежде всего тем, что она является обоснованным предположением и это отличает ее от разного рода догадок и необоснованных предположений. Гипотеза опирается на факты, согласуется с законами теории, на основе которой она выдвинута.

Гипотеза проходит три этапа:

- **построение** (накопление, анализ и обобщение фактов, выдвижение предположения для их объяснения);
- **проверка** (дедуктивное выведение следствий, вытекающих из гипотезы и сопоставление следствий с фактами);
- **доказательство** (практическая проверка полученных выводов).

Выдвинутая гипотеза проверяется, в результате чего она подтверждается либо опровергается. Доказанная гипотеза превращается в научную теорию. Примером может служить т.н. «*планетарная гипотеза*» Э.Резерфорда, посвященная внутренней структуре атома.

Теория - форма организованного достоверного знания о некоторой предметной области, описывающая, объясняющая и предсказывающая функционирование и развитие относящихся к данной области объектов.

Функции теории:

- **организация знания;**
- **объяснение;**
- **предсказание.**

Научная теория представляет собой сложную систему знаний, компонентами которой являются:

- **исходная эмпирическая база** (обобщенные и систематизированные факты);
- **теоретическая основа** (категориальный аппарат науки, ее законы, аксиомы, постулаты);
- **логические средства**, обеспечивающие правильность выводов и доказательства;
- **основное содержание теории** (положения теории, ее выводы и система аргументации).

Требования, предъявляемые к научной теории:

- 1) адекватность своему объекту;**
- 2) максимально возможная полнота описания данной предметной области;**
- 3) внутренняя непротиворечивость** - согласованность с известными и проверенными фактами, для описания и объяснения которых она выдвинута, согласованность фактов с известными законами науки;
- 4) связь всех ее положений и выводов, их логическое обоснование;**
- 5) принципиальная проверяемость;**
- 6) простота** теории, т.е. способность объяснить все известные факты из одного исходного положения.

РАЗЛИЧИЯ В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМ И ГУМАНИТАРНОМ ПОЗНАНИИ

1. Естественнонаучное знание объективно, гуманитарное – субъективно (носит личностный оценочный характер).
2. Гуманитарное знание исторично, естественно-научное не всегда.
3. Предмет гуманитарного познания индивидуален, предмет естественнонаучного познания типичен.

4. Гуманитарий неизбежно участвует в исследуемом процессе, естествоиспытатель стремится быть сторонним наблюдателем.

*Читатель пишет книжку,
Картину пишет зритель,
Вкус торту придает гурман,
А вовсе не кондитер!*

А. Курцевейл

5. Гуманитарная культура опирается на язык образов, естественно-научная – на язык терминов и чисел.

ПЕРИОДЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КУЛЬТУР

Развитие культуры в целом включает периоды интеграции и дифференциации естественно-научной и гуманитарной культур.

Сегодня – фаза интеграции, включающая гуманитаризацию естествознания и перенос методов естествознания в гуманитарные области.

ПРОБЛЕМА РАЗРЫВА МЕЖДУ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ И ГУМАНИТАРНОЙ КУЛЬТУРАМИ

Впервые осмыслена английским писателем
Чарльзом Перси Сноу в книге «Две
культуры», изданной в 1959 г. (Российское
издание: Ч.П. Сноу, Портреты и
размышления, М., Изд. "Прогресс", 1985 г.,
стр. 195-226.

В Интернет:

http://www.philosophy.ru/upload/1160489709_file.htm).

РАЗРЫВ КУЛЬТУР ПОРОДИЛ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС

Естественные науки создали возможность быстрого технологического преобразования мира, ответили на вопрос:

как сделать?

При этом не учитывался ответ гуманитарных наук на вопрос: **какой смысл для человеческой жизни имеют эти преобразования?**

ГУМАНИТАРИЗАЦИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

1. Современное естествознание все более интересуется уникальными объектами биосферой, геосферой, Вселенной.
2. Современное естествознание становится все более эволюционным, историчным.
3. Образное мышление, интуиция все более активно используются в процессе научного познания.
4. В современном естествознании все чаще признается неизбежность влияния исследователя на исследуемый объект и результат исследования.

ЭСТЕТИКА НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА

Понятие о красоте универсально, предметом эстетического восприятия оказываются и природа, и все виды человеческой деятельности, включая науку.

Научное творчество всегда связано с эстетическими переживаниями.

“Самое прекрасное и глубокое переживание, выпадающее на долю человека, – это ощущение таинственности. Оно лежит в основе всех глубоких тенденций в науке и в искусстве. Тот, кто не испытал этого ощущения, кажется мне если не мертвецом, то, во всяком случае, слепым”.

Альберт Эйнштейн

Критерий эстетичности в науке – простота объяснения сложных явлений

Эстетическая значимость = Наблюдаемая сложность
/ Минимальная программа объяснения

Какая научная теория красивее?

1. Геоцентрическая теория Птолемея позволяла рассчитывать движения планет с помощью громоздкой математической модели: каждая планета движется по эпициклу, а эпицикл вокруг Земли.

2. Гелиоцентрическая система Коперника позволяет обходиться в расчетах законами механики, не привлекая дополнительных предположений.

ЭТИКА НАУКИ

Одна из особенностей современной науки – повышение внимания к этическим проблемам.

Этика науки изучает нравственные основы научной деятельности.

ЭТИКА НАУКИ

Основные этические нормы науки —

- 1) бескорыстный поиск и отстаивание истины,
- 2) стремление обогатить науку новыми результатами,
- 3) добросовестное обоснование выдвигаемых научных положений,
- 4) открытость для обсуждения вопросов и научной критики,
- 5) свобода научного творчества,
- 6) социальная ответственность ученого и др.

Американский социолог Р. Мертон выделяет следующие этические нормы в деятельности коллектива ученых:

- **«Универсальность»**, т.е. независимость научных результатов от личных качеств конкретного ученого.
- **«Коммунизм»**. Принадлежность научных достижений ко всему научному сообществу.
- **«Незаинтересованность»**. Отсутствие корыстных устремлений в оценке научных результатов.
- **«Организованный скептицизм»**. Любая научная идея должна быть подвергнута суду критики.

Но Мертон замечает, что, к сожалению, доступные нормы не всегда выполняются на практике, одной из причин этого полагает он, является то, что есть настоящие ученые (которые выражают истинный дух науки) и ученые которые лишь причисляют себя к науке, лишь считают себя учеными.

ОБМАН В НАУКЕ

- 1) сознательно неправильная интерпретация данных, методик или анализов;
- 2) плагиат или другие нарушения в отношении авторского права, например фиктивное соавторство (проставление фамилии начальника в статье, даже если в действительности он не проводил никакого исследования);
- 3) откровенное игнорирование законов природы, например законов, относящихся к человеческому организму, рекомбинантным ДНК и т.п.