

Тема 5.

Общенаучные методы исследования

ПЛАН:

- 1. Классификация методов исследования*
- 2. Эмпирические методы исследования*
- 3. Мыслительно-логические методы исследования*

Общенаучные методы исследования

- Эмпирические методы
 - наблюдение
 - измерение
 - эксперимент
 - описание
- Мыслительно-логические методы
 - формализация
 - аксиоматический метод
 - аналогия, абстрагирование
 - доказательство
 - моделирование
 - анализ и синтез
 - индукция и дедукция
 - сравнение, обобщение

3. Мыслительно-логические методы

Логика – это наука о мышлении, учение о законах, формах и средствах рассуждений.

Основные логические приемы

понятия	суждения	умозаключения
Термины	Взаимосвязь понятия с тем или иным признаком	Новые заключения из других суждений
Например, -студент -студенческий билет	Например, Каждый студент должен иметь студенческий билет	Например, Если Иван студент, то он должен иметь студенческий билет

1. Формализация

Формализация - исследование объектов, когда их содержание познается с помощью выявленных элементов его формы.

Формализация знания, выраженного в суждениях и умозаключениях, существует со времен **Евклида** (древнегреческий математик, III в. до н.э.).



Формализация в математике

Пионером в этом процессе выступила **математика**, заменяя разговорный язык математическими символами.

Формализованный образ высказывания в математике называют **формулой**.

$$(a=b) \Rightarrow (b=a)$$

Формализация в логике



В логике процесс формализации начал уже **Аристотель** (древнегреческий философ и логик, III в. до н.э.).

Новым шагом по пути формализации логики явилось логическое исчисление, начало которому было положено

Лейбницем

(немецкий философ и логик (1646-1716)).



Формализация требует, чтобы одна и та же мысль всегда выражалась при помощи одних и тех же рядов слов, расположенных одним и тем же

Если ..., то ...

Так как ..., то ... Если $a=b$, $c=a$,

... или ...

ТО $c=b$

... либо ...

и др.

Преимущества метода: четкость и точность в выражении мыслей с использованием формальной логики.

Недостатки: ограниченность метода, не все можно выразить в буквенной или символьной форме

2. Аксиоматический метод

Аксиоматический метод - метод, при котором все положения выводятся из аксиом путем формальной логики

Аксиома (греч. – значимое, принятое, бесспорное) – это истинное суждение, которое принимается без доказательства.

Без определений принимается некоторая совокупность первичных терминов, затем на их основе формулируются аксиомы,

из них — теоремы

Евклид взял в качестве первичных терминов такие, как точка, прямая и плоскость.



Аксиоматический метод

Преимущества:

- облегчает организацию и систематизацию научного знания
- позволяет быстрее выявлять внутреннюю, логическую связь между отдельными разделами теории
- непротиворечивость, независимость метода.

Недостатки: метод нельзя абсолютизировать, имеет свои ограничения в использовании.

3. Аналогия

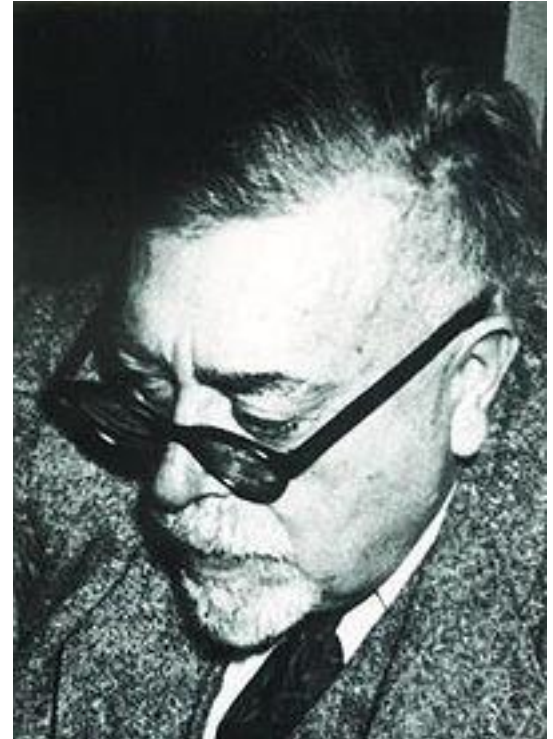
Аналогия (греч. - соответствие, сходство) - сходство предметов в каких-либо свойствах или признаках, причем, в целом эти предметы различны.

Умозаключение по аналогии - это логический вывод, в результате которого достигается знание о признаках одного предмета на основании того, что он имеет сходство с другими предметами.

Аналогия

«С самого начала я был поражен сходством между принципами действия нервной системы и цифровых вычислительных машин».

Основоположник
кибернетики Н. Винер
(1894-1964)



Аналогия основана на том, что сходные в одном отношении объекты сходны и в другом.

Например, аналогия между распространением волн в воде и распространением звука в воздухе.



Преимущества: аналогия благодаря своей доступности и наглядности широко используется в математике, физике, в строительстве, в общественных науках и т.д.

Недостатки: выводы по аналогии всегда бывают только вероятны.

4. Абстрагирование

Абстрагирование (лат. - удаление, отвлечение)
- процесс мысленного выделения определенных свойств, признаков и отношений некоторых объектов, явлений и процессов.

Например, изучая зависимость между спросом и предложением в рыночной экономике, рассматривают простое соотношение между количеством и ценой, отвлекаясь от прочих факторов: доходов населения, качества товаров.

5. Моделирование

История моделирования исчисляется тысячелетиями. Еще отец медицины **Гиппократ** использовал в качестве модели человеческого глаза глаз быка.

С глубокой древности моделирование как метод исследования постепенно захватывало все новые области научных знаний: **техническое конструирование, строительство и архитектуру, астрономию, физику, химию, биологию и, наконец, общественные науки.**

Процесс познания

- Субъект познания (S)
- Средство познания
- Объект познания (O)

Для улучшения процесса познания необходимо:

- 1. Совершенствовать способности и возможности человека*
- 2. Создавать более современные средства познания*
- 3. Замещать объект познания (моделью)*

Модель – это упрощенное представление объекта, используемое для имитации возможных состояний этого объекта в различных условиях

Основные свойства модели:

- **Абстрактность** – модель должна обладать некоторыми элементами идеальных символов
- **Полнота** – модель должна содержать максимально возможное количество релевантных элементов
- **Адекватность** – модель должна соответствовать исследуемому реальному объекту
- **Динамизм** – способность в случае необходимости изменить характеристики модели

Основные этапы моделирования

1. Постановка проблемы и ее анализ.
2. Построение формализованной модели.
3. Анализ модели.
4. Перенос знания с модели на оригинал.
5. Обобщение результатов.

Использование моделирования

Преимущества:

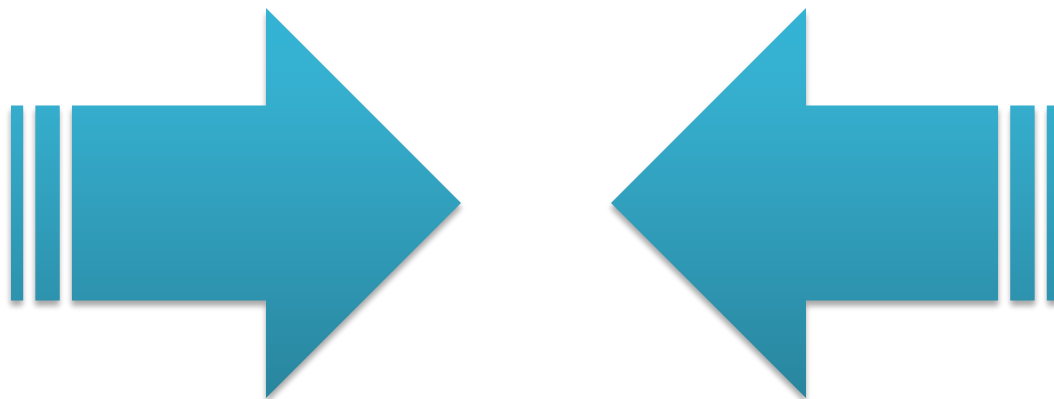
1. Сложность изучаемых объектов
2. Невозможность изучения объекта в реальных условиях
3. Ориентация на будущее и возможность прогнозирования развития объекта

Недостатки:

Неполнота, фрагментарность,
абстрактность модели.

6. Доказательство

Доказательство - процесс установления истинности суждения посредством его вывода из других суждений



Структура доказательства

- 1.
 - Тезис** (*суждение, истинность которого следует доказать*)

- 2.
 - Аргументы** (*суждения, из которых выводится тезис*)

- 3.
 - Демонстрация** (*выведение тезиса из аргументов*)

Формы доказательства

- Фактологическое
- Аксиоматическое
- Экспериментальное

Правила доказательства

- тезис должен быть суждением ясным и точно определенным;
- тезис должен оставаться тождественным, т. е. одним и тем же на протяжении всего доказательства;
- тезис не должен содержать в себе логическое противоречие;
- тезис должен быть обоснован фактами;
- тезисом не должно быть суждение очевидное, так как то, что достоверно само по себе, то не требует доказательств

7. Анализ и синтез

Анализ (греч. *analysis* – разложение, разбор) - мысленное разложение, разделение объекта на составные части.

Процесс познания невозможен без анализа.

Пока предмет не подвергнут анализу,
он не познан.



М.В. Ломоносов
говорил, что «ясное
представление о
предмете
приобретается
путем познания
частей целого».

Форма и вид анализа зависит от изучаемого объекта и от целей, которые ставит исследователь.

Виды анализа:

- **Статистический анализ** (осмысление статистических показателей);
- **Экономический анализ** (обработка экономических данных и их зависимостей)
- **Грамматический анализ** (определение роли слова в предложении) и др.

Анализ – это начало изучения объекта, но для полного его представления нужно использовать **синтез**.

Синтез (греч. synthesis - соединение, составление, сочетание) - мысленное соединение частей предмета в единое целое.

В процессе синтезирования мы познаем нечто новое: **взаимодействие частей как целого.**

Синтезирование - это процесс, раскрывающий место и роль каждого явления, элемента в системе.

Анализ и синтез - важнейшие методы реализации системного подхода в исследовании.

8. Индукция и дедукция

Индукция (лат. inductio - наведение) - умозаключение от частного к общему.

Индукция была составной частью метода **Сократа**, индуктивное умозаключение изучал **Аристотель**, определивший его как "заключение от единичного к общему и от известного к неизвестному".

Более универсальное толкование индукция получила в эпоху Нового времени.

В трудах **Ф. Бэкона** она рассматривается как всеобщий научный метод, позволяющий получать новые знания на основании обобщения опытных данных.

Фрэнсис Бэкон (1561 — 1626) — английский философ, историк, политический деятель, основоположник эмпиризма. «Индукция получает знание из окружающего мира через эксперимент, наблюдение и проверку гипотез» (метод



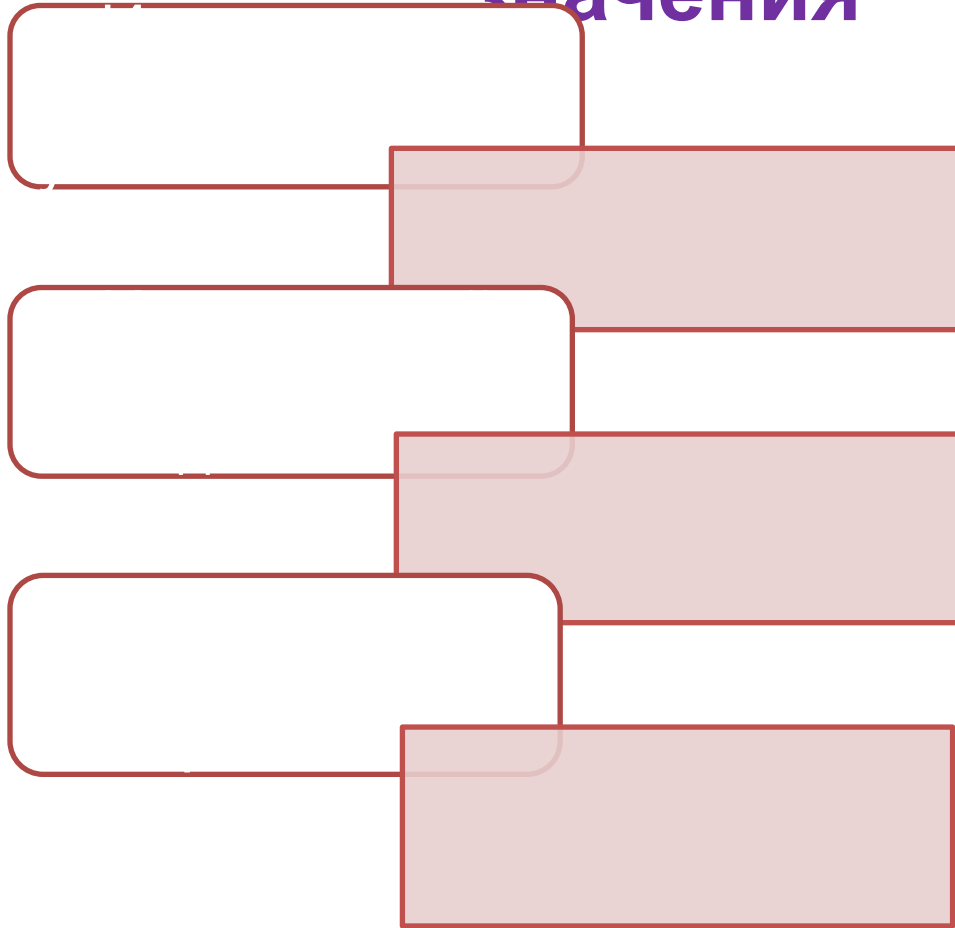
Дедукция (лат. deductio - выведение) -
умозаключение от общего к частному.

Началом дедукции являются аксиомы или просто гипотезы, имеющие характер общих утверждений («общее»), а концом — следствия («частное»).

Дедукция — основное средство доказательства.

1. Все ароматические вещества улучшают вкус пищи.
2. Ваниль – ароматическое вещество.
3. Ваниль улучшает вкус пищи.

Индукция и дедукция имеют три значения



9. Сравнение

Сравнение - установление сходства и различия явлений в целом или в каких-то признаках.

«Все познается в сравнении».



Два условия сравнения

- 1.Сравнивать следует только однородные понятия, которые отражают однородные предметы и явления объективной действительности.**
- 2. Сравнивать предметы надо по таким признакам, которые имеют важное, существенное значение.**

Но как ни велико значение сравнения в процессе познания, надо помнить, что одно сравнение не может дать исчерпывающего знания исследуемого явления.

10. Обобщение

Обобщение - мысленное выделение каких-либо свойств, принадлежащих некоторому классу объектов и, распространяемых на каждый отдельный предмет данного класса.

Челябинск, Екатеринбург – это города.

Для того, чтобы получить понятие о классе предметов, т.е. обобщить необходимо:

1. Отыскать общие признаки, объединяющие отдельных представителей данного класса.
2. Из общих признаков отобрать существенные и значимые, и на их основе сделать обобщение.

Изучая физические и химические свойства отдельных металлов, люди заметили, что каждому металлу присущи такие необходимые признаки, как ковкость, теплопроводность, электропроводность.

Эти общие существенные отличительные признаки и стали характеризовать весь класс металлов, они же и отобразились в понятии «металл».

Таким образом , ещё раз повторим общенаучные методы исследования

- Эмпирические методы
 - наблюдение
 - измерение
 - эксперимент
 - описание
- Мыслительно-логические методы
 - формализация
 - аксиоматический метод
 - аналогия, абстрагирование
 - доказательство
 - моделирование*
 - анализ* и синтез
 - индукция и дедукция
 - сравнение, обобщение