

# 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.).



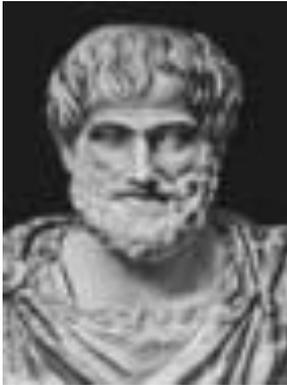
# Формализация в математике

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)).





## 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

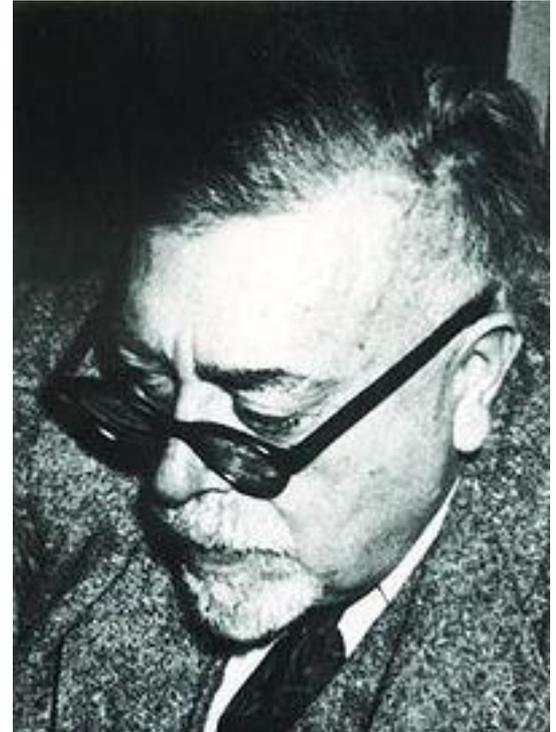
**Аналогия** (греч. - соответствие, сходство) - сходство предметов в каких-либо свойствах или признаках, причем, в целом эти предметы различны.

**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:*

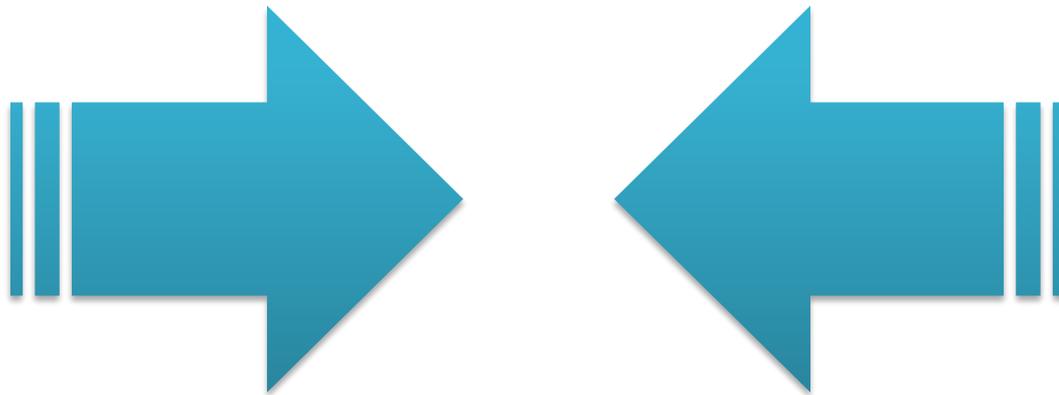
1. Сложность изучаемых объектов
2. Невозможность изучения объекта в реальных условиях
3. Ориентация на будущее и возможность прогнозирования развития объекта

## *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



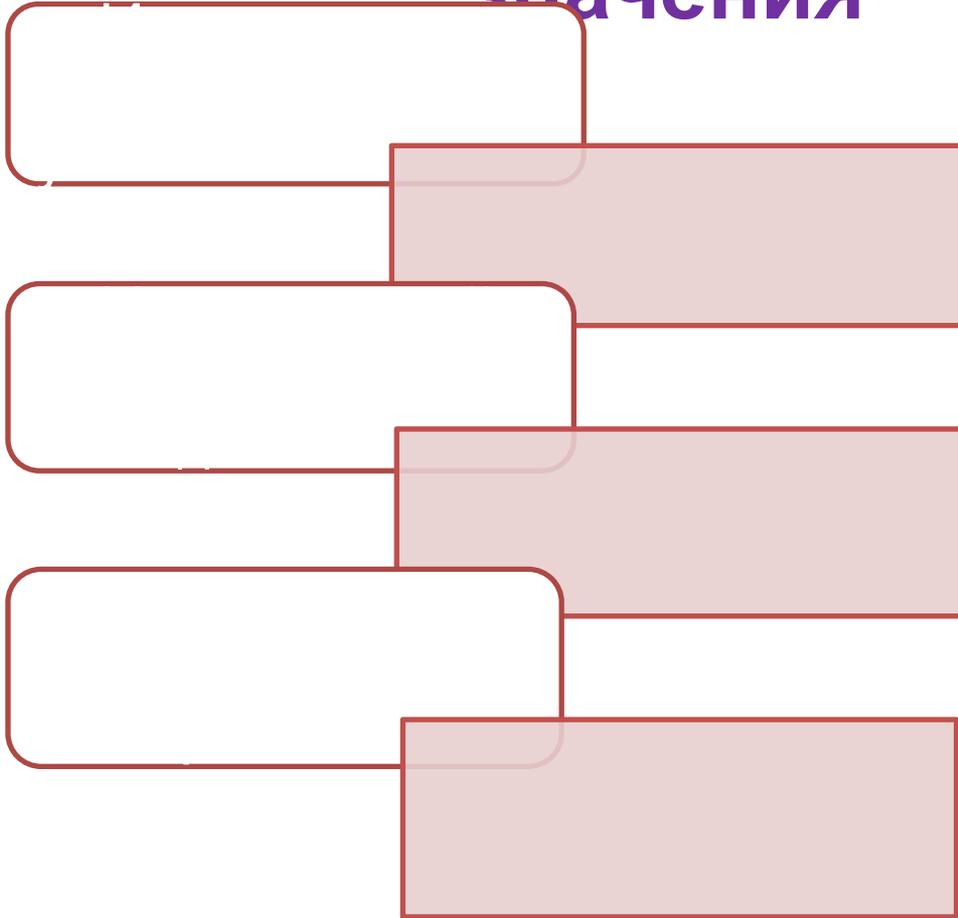
**Дедукция** (лат. deductio - выведение) -  
умозаключение от общего к частному.

*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.

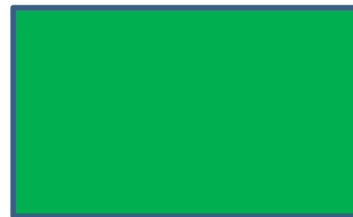
# Индукция и дедукция имеют три значения



# 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