

# Опыт (эксперимент) и его роль в научном познании



Компанеец Иван, ИХБФМ СО  
РАН  
Гелетина Надежда, ИМПП

# Определение

**Эксперимент** - упорядоченное исследование, в ходе которого исследователь непосредственно изменяет некий фактор (или факторы), поддерживает остальные неизменными и наблюдает результаты систематических изменений (R. S. Woodworth, «Experimental psychology», 1938)



## Функции эксперимента:

- 1) Опытная проверка гипотез и теорий
- 2) Формирование новых научных концепций



*Ф. Бэкон, XVI век, «ученый не должен безоговорочно доверять каким-либо авторитетам, научное знание должно основываться на экспериментальном методе».*

**Г. Галилей (XVII в), становление эксперимента как самостоятельного метода научного познания .**

**Критерий научности Поппера:**

*Научной считается только та теория, которая может быть экспериментально опровергнута. (фальсифицируемость)*

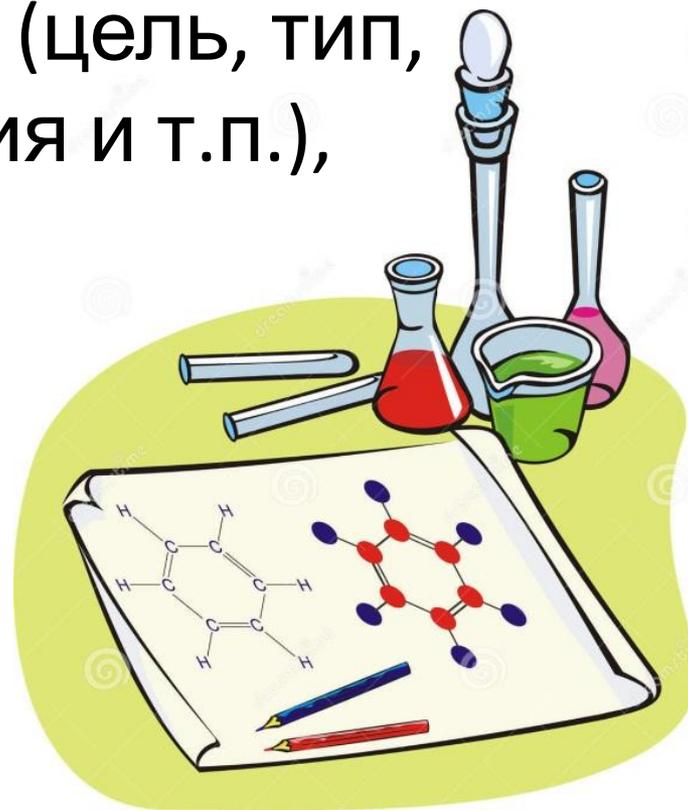
## **Особенности эксперимента:**

- более активное (чем при наблюдении) отношение к объекту, вплоть до его изменения и преобразования;
- многократная воспроизводимость изучаемого объекта;
- возможность обнаружения таких свойств явлений, которые не наблюдаются в естественных условиях;
- возможность рассмотрения явления в «чистом виде» путем изоляции его от усложняющих и маскирующих его ход обстоятельств или путем изменения, варьирования условий эксперимента;
- возможность контроля за «поведением» объекта исследования и проверки результатов.

# Главное – гипотеза!

## Стадии осуществления эксперимента:

- планирование и построение (цель, тип, средства, методы проведения и т.п.),
- проведение эксперимента,
- интерпретация результатов.



## **Структура эксперимента:**

- гипотеза (идея), которая подлежит подтверждению или опровержению
- экспериментатор
- объект эксперимента
- система приборов и научного оборудования
- методика проведения эксперимента

# Виды эксперимента

По функции:

- исследовательские (поисковые)
- проверочные (контрольные)
- воспроизводящие
- изолирующие и т.д.

По содержанию:

- физический
- компьютерный
- психологический
- мысленный
- критический

В зависимости от условий проведения:

- полевой
- лабораторный

В зависимости от результата воздействия:

- констатирующий
- формирующий

По характеру объектов:

- физический
- химический
- биологический
- социальный и т.д.

- качественный
- количественный

## Критерии безупречного эксперимента по Готтсданкеру:

- Идеальный эксперимент (изменяются только независимая и зависимая переменные, отсутствует влияние на неё внешних или дополнительных переменных)
- Бесконечный эксперимент (эксперимент должен продолжаться бесконечно, так как всегда остаётся возможность проявления ранее неизвестного фактора)
- Эксперимент полного соответствия (экспериментальная ситуация должна быть полностью тождественна тому, как бы она происходила «в действительности»)

При планировании эксперимента важным пунктом является выбор средства и метода познания, это имеет ключевое значение для поиска истины.

*«Лучше вовсе не искать истины относительно какой-либо вещи, чем искать без метода»*

*Р. Декарт, (ок. 1640)*

## Средства познания:

1) Материальные



наблюдение,  
измерение,  
эксперимент

2) Математические



количественный метод анализа,  
математическое моделирование,  
математическая гипотеза,  
математическая статистика,  
приближенный расчет

3) Логические



абстрагирование,  
формализация,  
моделирование,  
анализ, синтез,  
дедукция,  
аналогия,  
индукция

4) Языковые

Методы исследования ~~×~~ = продолжение органов чувств

Методы исследования ~~×~~ = сознание человека

Методы исследования ~~×~~ = мышление человека

# Особенности применения эксперимента

- 1) Экспериментальное изучение объектов невозможно, когда нет взаимодействия или когда по тем или иным причинам это взаимодействие не удастся фиксировать.
- 2) Эксперимент – всегда создание искусственной ситуации.
- 3) При выборе и использовании метода необходимо учитывать взаимодействие законов, сформулированных для качественно различных предметных областей.  
Пример: электронный микроскоп + клетка = геометрическая оптика + электродинамика (дифракция, рефракция) + биология

4) Нельзя рассматривать познавательную деятельность исследователя как некое «чистое размышление», обусловленное только свойствами самого мышления;

а) принцип работы приборов основан на группе известных свойств объекта, которые используются для выделения и изучения других неизвестных свойств объекта;

б) новая гипотеза всегда строится на основе каких-то предыдущих;

в) использование материальных средств познания оказывает влияние на формирование понятийного аппарата, на способы рассуждений, на используемые идеализации;

5) Необходимо правильно выбрать математический метод в соответствии с целью эксперимента.

6) Нельзя смешивать точность эмпирических измерений с математической строгостью.

7) Необходимо помнить, что математические средства имеют и свои средства идеализации (непрерывность, гомогенность, бесконечная делимость).

8) Математическая формализация. Наши представления, выраженные математическим языком мы сопоставляем не с реальным поведением объектов, а с нашим представлением о них (тоже выраженным языком математики)

9) Трудности эмпирической интерпретации некоторых результатов, полученных математическим путем (квантовая физика).

10) После перехода на математический язык обязателен обратный перевод – результатом эксперимента будет не математический вывод, а его интерпретация.

*«Нельзя продолжать игнорировать физические процессы, с помощью которых мы получаем сведения об элементарных частицах. Объективная реальность элементарных частиц странным образом растворилась отнюдь не в тумане малопонятных концепций, а в прозрачной ясности математики, описывающей не саму природу, а наше представление о ней.»*

В. Гейзенберг, немецкий физик