

# Эмпирические методы исследования



Ермилина Е.В.  
АНО ДО  
«Академ клуб»  
Научное  
объединение  
«Школа юного  
исследователя»  
Нижний Новгород

**Метод** – способ исследования, прием познания явлений окружающего мира.

- *Укажите методы исследования, которые планируете использовать в исследовательской работе;*
- *поясните Ваш выбор методов исследования, т.е. почему именно эти методы лучше подойдут для достижения цели.*



# Методы исследования

*Цель эмпирических исследований – выявление, точное описание и детальное изучение разных фактов, явлений и процессов.*

*Эмпирические методы – обеспечивающие получение практических результатов исследования проблемы:*



- наблюдение;
- измерение;
- эксперимент (естественный и лабораторный).

# Эмпирические исследования

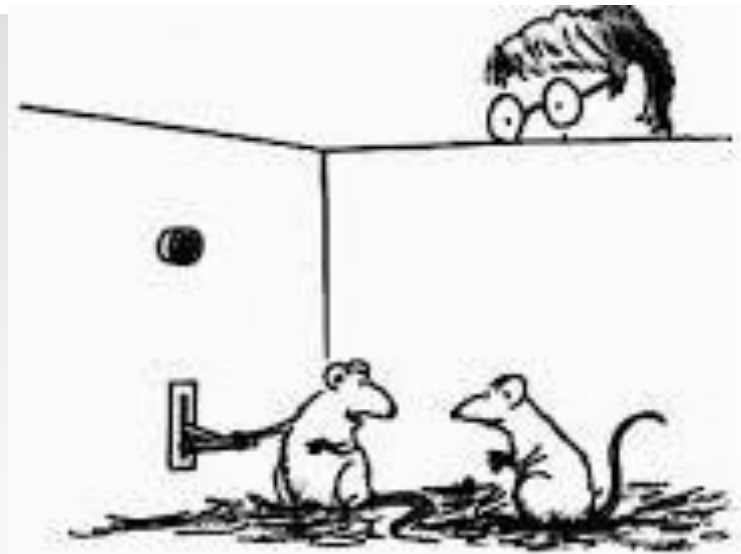


Старейший метод исследовательской работы.

Ученый **наблюдает** поведение объекта,  
**фиксирует результаты,**  
**описывает их и объясняет.**

### Метод включает:

- планирование наблюдения;
- проведение наблюдения и фиксация результатов;
- использование фото или видео камеры;
- владение современными компьютерными программами, чтобы выделить только те фрагменты фото-видео иллюстраций, которые необходимы для уточнения моментов исследования;
- умение записывать наблюдения в дневник и интерпретировать записанное с точки зрения исследователя, а не просто внимательного наблюдателя.



Прежде чем приступить к наблюдению, составьте план.

Вопросы:

- 1) когда,
- 2) где,
- 3) сколько времени,
- 4) за чем именно вы будете наблюдать.

Результаты наблюдений записывайте в форме текста или таблицы.

# Наблюдение

**Только запротоколированный факт имеет подлинную научную ценность, представляет настоящий документ, не теряющий своей свежести и убедительности по прошествии даже долгого времени.**

- 1) Запись должна производиться по возможности немедленно или как можно скорее, под свежим впечатлением;
- 2) факт излагаться с предельной ясностью, четкостью и выразительностью;
- 3) указывать дату, время дня, место и условия наблюдения;
- 4) записывать разборчиво и понятно.



**Журнал наблюдений**

*Система операций, направленных на получение информации об объекте при исследовательских испытаниях, которые могут проводиться в естественных и искусственных условиях при изменении характера прохождения процесса.*



Схема эксперимента (этапы):

- разработка плана-программы;
- оценка измерения и выбор средств;
- проведение эксперимента;
- обработка и анализ экспериментальных данных.

# Эксперимент



- Это проведение серии опытов.

Опыт включает:

- создание определенных условий,
- наблюдение за происходящим,
- фиксация результатов.



В исследовательской работе должны быть подробно описаны:

- ❖ условия,
- ❖ ход эксперимента,
- ❖ полученные результаты.



Результаты могут быть представлены в форме:

Текст

Периодическая таблица Д. И. Менделеева

Группы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
Периоды	1 H	2 He	3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
2	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
3	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
4	55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	72 Hf
5	87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	104 Rf
6	119 Uue	120 Uub	121 Uut	122 Uub	123 Uut	124 Uub	125 Uut	126 Uub	127 Uut	128 Uub	129 Uut	130 Uub	131 Uut	132 Uub	133 Uut	134 Uub	135 Uut	136 Uub
7	119 Uue	120 Uub	121 Uut	122 Uub	123 Uut	124 Uub	125 Uut	126 Uub	127 Uut	128 Uub	129 Uut	130 Uub	131 Uut	132 Uub	133 Uut	134 Uub	135 Uut	136 Uub



# Эксперимент

## Последовательность описания эксперимента:

- Цель эксперимента.
- Оборудование и материалы.
- Схема установки.
- Методика эксперимента.
- Ход эксперимента и наблюдения.
- Результаты.
- Вывод.



- Ведите лабораторный журнал!
- Установку сфотографируйте и нарисуйте её схему.
  - Используйте метод визуализации данных (функции, графики) для представления результатов.

## Проводя эксперимент



Для журнала **потребуется:**

- 1) тетрадь в клетку формата А4,
- 2) не на пружине, потому что потерянные листы вернуть обратно проблематично,
- 3) желательно в твердом переплете, так как журнал постоянно переносится с места на место, и кладется не всегда на чистые поверхности.

**Каждый эксперимент лучше начинать с нового страницы!**



**Лабораторный журнал**

## 1. Название и номер эксперимента

Каждый новый опыт должен иметь:

- свой номер в лабораторном журнале
- собственное название (например, "Определение влияния воды на ход реакции" и. т.д.). Что позволяет быстро определить, какова была цель эксперимента.

2. Источник, откуда была взята методика (статья, диссертация и т.п.). Удобно при оформлении отчетов.

3. Время, место проведения эксперимента.

4. Характеристика окружающей среды.

5. Данные об объекте.

6. Средства измерения.

7. Ход эксперимента.

9. Результаты наблюдения.

# Структура лабораторного журнала

1. **Название**
2. **Методика**
3. **Схема реакции и загрузки реагентов**
4. **Описание реакции**

Записываем своими словами свои действия и наблюдения, ни в коем случае не следует переписывать методику из статьи или чужого журнала. Указывать следует все, что может повлиять на ход реакции:

- качество используемых исходных веществ и способы их очистки (если очистка проводилась до реакции),
- температуру комнаты (если реакция идет при комнатной температуры),
- температуру бани (если реакция идет при нагревании),
- давление (если проводится простая перегонка, фракционная или перегонка в вакууме),
- температуру кипения при перегонке,
- количество растворителя при экстракции,
- количество используемого силикагеля и элюента для хроматографии,
- время реакции.

5. **Результаты анализов, выход и чистота**

**Пример: химический эксперимент**



*Объясните, почему именно выбранные вами методы лучше подойдут для достижения цели работы.*

*Ведите журнал наблюдений и экспериментов – это факт вашей исследовательской работы.*

*Помните о технике безопасности при проведении экспериментального исследования.*



**Полезные советы или  
обязательные требования?**

Итогом вашей экспериментальной работы  
является

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ЖУРНАЛ!**

В конце эксперимента научный руководитель  
проверяет лабораторный журнал.

Оценивается содержание, а не красота журнала!

Оценивается:

- 1) Выполнение плана экспериментальной работы  
по теме исследования.
- 2) Полнота данных лабораторного журнала.

**Итог экспериментальной работы**