

**Основы исследовательской
деятельности школьников:
какие этапы необходимы для
того, чтобы работа претендовала
на звание «научная»**

Обычно ход работы выглядит так:

1. Примерный выбор темы исследования
2. Подбор и чтение литературы
3. Формулировка задач исследования
4. Освоение методов, проверка их пригодности, подбор контролей
5. Проведение собственно эксперимента
6. Обработка результатов, выводы
7. Уточняющие эксперименты, повторные эксперименты
8. Формулировка выводов
9. Формулировка целей и задач исследования
10. Формулировка актуальности и практической значимости
11. Формулировка темы
12. Оформление работы
13. Подготовка презентации

Работа с литературой

Изучение теорий, принципов, закономерностей, понятий, взаимосвязей, а также фактов, идей, событий и т.п., имеющих отношение к исследуемой проблеме.



- ✓ Что уже известно по данному вопросу.
- ✓ Как ученые отвечали на данный вопрос.
- ✓ Какие методы использовались для решения этого вопроса.

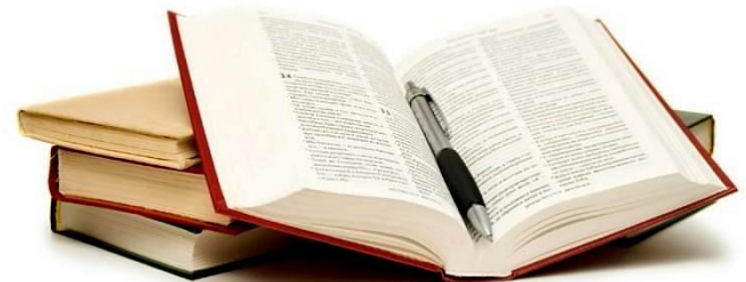
учащийся - автор исследования должен обладать знаниями по рассматриваемому объекту в значительно большем объеме, чем это требуется для НИР.

Работа с литературой

Работу с литературой надо начинать с рефератов по выбранной теме.

Порядок сбора и чтения литературы должен идти по такому пути:

- сначала новейшая литература,
- затем — новая и
- в конце издания - прошлых лет.



Такой порядок ознакомления с литературой позволит ученику понять результаты развертывания событий (логику появления фактов): вот факт — как его получили? — читаем — для получения этого факта использовали другой факт — как его получили?

ОБДУМЫВАНИЕ СОБРАННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Одной из основных целей обучение исследовательской деятельности является — научить правильно мыслить.

Приёмы размышления

Индукция - движение от частных и случайных фактов к широкому общему положению

Дедукция — движение от возникшего целого к отдельным фактам, чтобы связать их друг с другом и с дополнительными фактами

Анализ и синтез, абстрагирование и обобщение, обоснование и предсказание

Разработка гипотезы - предположения о свойствах, характеристиках, причинах, структуре, связи изучаемых объектов.



Формулируем объекты исследования

Объект исследования – явление или предмет, существующий в материальном мире независимо от сознания человека, и на которое направлено его познание или деятельность.

Предмет исследования - это отдельное свойство объекта, вопрос или проблема, находящаяся в его рамках.

Пример

В своей исследовательской работе я решила экспериментально узнать, какая из минеральных вод наиболее полезна и безопасна для нашего организма. Для исследования я использовала семена салата «Эрука посевная» и шесть видов минеральной воды.

Определяем объект — здоровье человека.

Предмет — не определен.

Ошибка здесь говорить, что предмет исследования — это минеральная вода, так как она не является частью здоровья человека. Данная работа нуждается либо в переформулировке гипотезы, либо в переделывании всей работы, что желательно исключить на данной стадии.

Несоответствие объекта или метода исследования заявленной цели

В своей исследовательской работе я решила экспериментально узнать, какая из минеральных вод наиболее полезна и безопасна для нашего организма.

Объект исследования:

семена салата - Эрука посевная (индау)

Влияние тяжёлого портфеля на здоровье школьника.

Объект исследования:

вес школьного портфеля.

Изучить влияние сока на здоровье зубов школьников

Метод исследования:

анкетирование

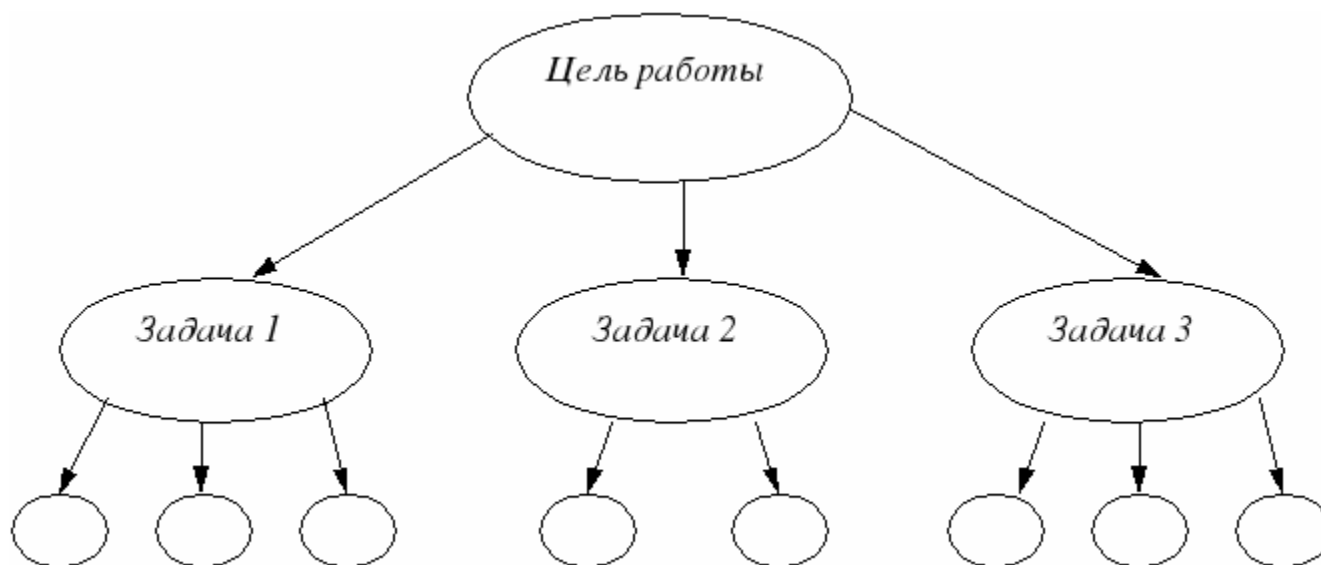
Формулируем гипотезу

Гипотеза — это предположения, позволяющие разработать план исследования.

Гипотеза ограничивает круг вопросов и объектов, которые мы хотим исследовать и поначалу может быть сформулирована очень вольно: «предполагаем, что все растения улавливают пыль одинаково», «предполагаем, что концентрация кислоты в молоке влияет на формирование творожистого зерна»

Обратите внимание, что предположение не должно быть самопротиворечивым и не должно противоречить фундаментальным (уже известным) положениям науки.

Задачи исследовательской работы



Задачи исследовательской работы - это все последовательные этапы теоретической и экспериментальной работы учащегося с начало до конца.



Методика исследования

- Что конкретно нам надо измерить или увидеть, чтобы ответить на заданный вопрос?
- Какими методами можно это измерить и увидеть?
- Какой объект исследования выбрать.



КАК ВЫБРАТЬ МЕТОД?

- Какую информацию дает метод?
- Какие достоинства и недостатки метода по отношению к другим методам?
- Какова правильность и воспроизводимость метода?
- Каковы границы определения?
- Сколько образца нужно для анализа?
- Какие образцы могут быть использованы для анализа?
- Какие компоненты образца могут оказывать мешающее влияние?

Прочие факторы: скорость анализа, простота, бюджет, наличие приборов и квалификация персонала

- **Средство измерений** - техническое средство используемое для проведения измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики
- В основе работы средства измерений **заложен определенный принцип** и **используется определенный метод**

Принцип измерений - физическое явление или эффект, положенные в основу измерений

Метод измерений - прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений

✓ Знать базовые принципы метода!

Условия измерений- совокупность влияющих величин, описывающих состояние окружающей среды

- Нормальные
- Рабочие
- Предельные

✓ Знать границы применимости метода.

Результат - значение, полученное путем измерения

- Точность
- Правильность
- Прецизионность
 - - повторяемость (сходимость)
 - - воспроизводимость
 - - промежуточная прецизионность

Характеристики метода:

Правильность, точность

Характеристики систематической погрешности

Абсолютная погрешность

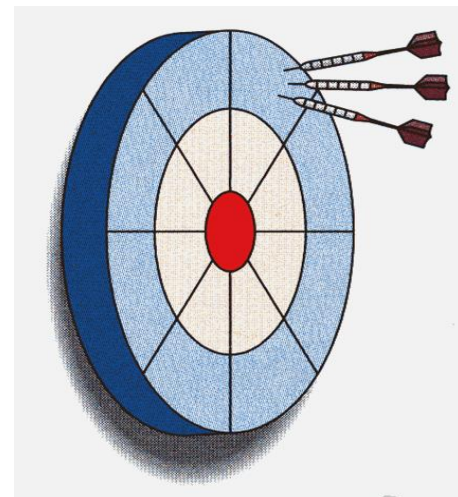
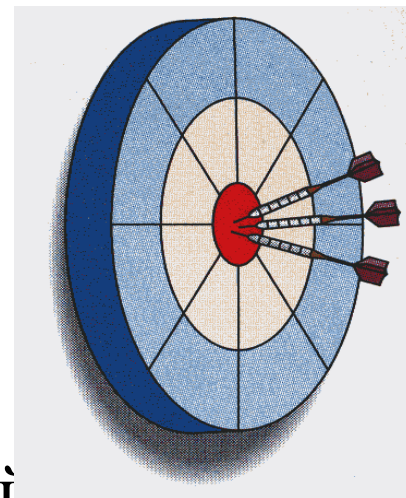
Относительная погрешность

ПРОБЛЕМА: не знаем истинного значения

РЕШЕНИЕ:

- анализ стандартных образцов
- анализ другим методом
- анализ холостой пробы

- **Точность** - близость результата к принятому эталонному значению
- **Правильность** - близость среднего значения, полученного на основании большой серии результатов измерений, к принятому эталонному значению
- **Прецизионность** - близость между независимыми результатами измерений, полученными при определенных условиях (повторяемости, воспроизводимости, промежуточной прецизионности)



Ошибка измерения

Обычно в инструкции к прибору указана погрешность измерения, но даже если она вам известна, то очень рекомендую для показательности провести несколько раз измерение одного и того же объекта — это даст вам показания разброса конкретно для вашего прибора.

Мы здесь говорим об аналитической повторности, которую желательно проводить для оценки точности измерения.

✓ Знать ошибку измерения,
характерную для данного метода.

Объем эксперимента

Имеется в виду именно количество измерений в рамках одного эксперимента. Задается точностью метода, который вы выбрали и неоднородностью объекта исследования.

- Чем больше погрешность измерения, тем больше измерений надо провести, чтобы быть уверенным, что полученный результат отражает реальное состояние объекта, а не ошибку прибора.

Пример.

Ваша задача оценить
размер яблок на
конкретной яблоне

Минимум три раза надо измерять любой параметр. Не всегда это удастся в школьных проектах и часто, именно поэтому, школьные проекты не несут научной ценности. Однако, желательно ребенку это проговорить, чтобы он понимал в каком направлении надо развиваться, чтобы достигнуть достоверного результата.

Повторности

Любой эксперимент должен быть повторен на независимом объекте, чтобы исключить влияние случайных факторов.

Пример. Измерив яблоки с одного дерева можно сделать вывод о размере яблок только этого дерева, а не яблок данного сорта. Почему?

Обратите внимание, что пять яблок с одного дерева не являются независимыми объектами! И пять сосен на одной поляне тоже. Найдите похожие поляны и там по пять сосен измерьте — это будет два независимых эксперимента про сосны на полянах данного леса.

Сбор собственного материала

Любое измерение должно проводиться несколько раз. Если вы измерили один раз, то на результате невозможно делать никаких выводов!

Любой опыт или описание
нуждаются в контроле

Без контроля вы не можете быть уверенными, что результат не является системной ошибкой метода!



Анализ собранного материала

Описание и объяснение полученных знаний

Все экспериментальные данные надо сравнивать с контролем!

Серия экспериментов нуждается в статистической обработке.

При описании результатов нужно всегда указывать разброс полученных значений.



Обобщение и выводы

- ✓ Делайте выводы из результатов экспериментов, а не из ваших мыслей и ваших знаний о том как должно было быть.
- ✓ Критично рассмотреть результаты и подумать нужны ли еще эксперименты, чтобы подтвердить сделанные выводы



Несоответствие выводов результатам

Результат: после двух недель семена проросли в стакане с обычной водой, а в стакане со сладкой водой сморщились и засохли..

Результат: при поливе семян образцами минеральной воды под номерами 3, 4, 5, 6 дали побеги.

Вывод: следовательно, для прорастания семян яблони необходима обычная вода

ВЫВОД: Это объясняется тем, что данные воды лечебно-столовые и количество соли не превышает 10г на литр минеральных веществ.

ВЫВОД: Для прорастания семечка яблони необходим свет, тепло и влага. (эксперимента со светом в работе не было)

Актуальность

Опиши актуальность исследовательской работы, т.е. обоснуй выбор именно этой темы работы;

Актуальность исследования – это степень его важности на данный момент и в данной ситуации для решения определенной проблемы, задачи или вопроса.

Проверка гипотезы
Изучение известного явления на другом материале

Обоснование актуальности темы исследования является основным требованием к исследовательской работе.

Важнейшее основание для выбора темы исследования — наличие какого-либо противоречия или отсутствие объективных данных.



Разработка нового метода
Применение известного метода к новому объекту

Цель исследования

Цель исследовательской работы - это желаемый конечный результат, который планирует достичь учащийся в итоге своей работы.

*изучить, исследовать, выяснить,
выявить, определить, установить,
показать, проверить,
проанализировать, доказать ...*



Освоить методы, собрать образцы и т.д. – это не цель, а задачи исследования!

Цель в итоге должна соответствовать полученным результатам.
Избегайте слишком общих целей.

Примеры

Доказать, что среди растений встречаются хищники.



Выяснить, есть ли среди растений хищники.

Показать содержание нитратов и нитритов в продуктах питания



Определить содержание нитратов и нитритов в продуктах питания (каких?)

Привлечь к проблеме бездомных животных нашего города.



Оценить количество бездомных животных в нашем городе.

Познакомиться с историей развития деревни, её жителями, традициями, т.к. с каждым годом становится все меньше жителей.



Изучить историю развития деревни.

Прогнозирование вероятности заболевания при неправильном питании.



Проанализировать влияние неправильного питания на развитие заболеваний.

Написание работы

Научный стиль текста –это письменная речь, характеризующаяся ясностью, понятностью, точностью выражения мысли в основном с использованием понятий и терминов. Эмоциональность в изложении текста не желательна.

При написании текста надо также следить за тем, чтобы не было тавтологии – повторение того же самого только другими словами.

Основные разделы:

1. Введение с целями и задачами
2. Литературный обзор
3. Материалы и методы
4. Результаты экспериментов и их обсуждение
5. Выводы
6. Заключение
7. Список литературы

