

# **Средства и методы научного исследования**

# Учебный проект и его

## составляющие

- Учебный проект или исследование с точки зрения обучающегося — это **возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала**.
- Это деятельность, позволит проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат.
- Это деятельность, направленная на **решение интересной проблемы**, сформулированной самими учащимися в виде задачи, когда результат этой деятельности — найденный способ решения проблемы — **носит практический характер**, имеет важное прикладное значение и, что весьма важно, интересен и значим для самих открывателей.

## Учебный проект

### Проблема проекта

«Почему?»  
(это важно для меня лично)

Актуальность проблемы –  
мотивация

### Цель проекта

«Зачем?»  
(мы делаем проект)

Целеполагание

### Задачи проекта

«Что?»  
(для этого мы делаем)

Постановка задач

### Методы и способы

«Как?»  
(мы это можем делать)

Выбор способов и методов  
планирование

### Результат

«Что получится?»  
(как решение проблемы)

Ожидаемый результат

# Этапы работы над проектом

**6 этапов:** проблемная ситуация - проблема, заключенная в ней и осознанная человеком - поиск способов решения проблемы - решение.

## 1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ

- определение руководителей проектов;
- поиск проблемного поля;
- выбор темы и её конкретизация;
- формирование проектной группы.

## 2. ПОИСКОВЫЙ

- определение и анализ проблемы;
- уточнение тематического поля и темы проекта, её конкретизация;
- постановка цели проекта.

## 3. АНАЛИТИЧЕСКИЙ

- анализ имеющейся информации;
- сбор и изучение информации;
- поиск оптимального способа достижения цели проекта (анализ альтернативных решений), построение алгоритма деятельности;
- составление плана реализации проекта: пошаговое планирование работ; анализ ресурсов.

# Этапы работы над проектом

## 4. ПРАКТИЧЕСКИЙ

- выполнение запланированных технологических операций;
- текущий контроль качества;
- внесение (при необходимости) изменений в конструкцию и технологию.

## 5. ПРЕЗЕНТАЦИОННЫЙ

- Подготовка презентационных материалов;
- Презентация проекта;
- Изучение возможностей использования результатов проекта (выставка, продажа, включение в банк проектов, публикация).

## 6. КОНТРОЛЬНЫЙ

- анализ результатов выполнения проекта;
- оценка качества выполнения проекта.

## *ПОИСКОВЫЙ ЭТАП*

- При определении темы проекта можно опираться, например, **на потребности человека в различных областях жизнедеятельности:**
  - школа,
  - дом,
  - досуг,
  - отдых,
  - общественно полезная деятельность,
  - производство и предпринимательство,
  - общение.
- При этом основополагающим принципом должна стать самостоятельность выбора ученика – основа для формирования его ответственности за процесс и результат работы.

## Как выбрать тему?

- **Проблема проекта**
- Для того чтобы начать проект, надо найти проблему, которую можно исследовать и которую хотелось бы разрешить. Она-то и подскажет, как сформулировать тему исследования. А что значит - найти проблему?
- **Как выявлять проблемы**
- Древнегреческое слово «problema» переводится как «задача», «преграда», «трудность». Умение увидеть проблему подчас ценится выше, чем способность ее решить.
- Главная задача любого исследователя - найти что-то необычное в обычном, увидеть сложности и противоречия там, где другим все кажется привычным, ясным и простым.
- Самый простой способ развить у себя умение видеть проблемы - учиться смотреть на одни и те же предметы с разных точек зрения.
- Подумай и запиши проблемы, которые тебя интересуют.

## Вопросы в помощь при выборе темы

Выбрать тему оказывается несложно, если точно знаешь, что тебя интересует в данный момент, какая проблема волнует тебя больше других. Если не можешь сразу понять, о чем хотелось бы узнать, попробуй задать себе следующие вопросы:

1. Что мне интересно больше всего?
2. Чем я хочу заниматься в первую очередь (например, математикой или поэзией, астрономией или историей)?
3. Чем я чаще всего занимаюсь в свободное время?
4. Что позволяет мне получать лучшие отметки в школе?
5. Что из изученного в школе хотелось бы узнать глубже?
6. Есть ли что-то такое, чем я особенно горжусь?

Если эти вопросы не помогли, обратитесь к учителям, спросите своих родителей, поговорите об этом с одноклассниками. Может быть, кто-то подскажет интересную идею.

Тему проекта надо записать.



## Какими могут быть темы исследования? Все темы можно условно объединить в три группы

- **фантастические** - темы о несуществующих, фантастических объектах и явлениях;
- **экспериментальные** - темы предполагающие проведение собственных наблюдений и экспериментов;
- **теоретические** - темы по изучению и обобщению сведений, фактов, материалов, содержащихся в разных теоретических источниках: книгах, кинофильмах и др.

## Требования к теме:

- **актуальность**, отражение злободневных проблем современной науки и практики, соответствие насущным запросам общества;
- **содержательность**, информативность и разработанность в науке;
- **возможность поиска** достаточного количества литературы, наличие элемента новизны (работа в какой-то степени должна выходить за рамки изученного, ибо только тогда она сможет вызвать интерес);
- формулировка темы должна содержать какой-то спорный момент, подразумевать столкновение различных точек зрения на одну проблему. Подобная «проблемность» может быть отражена уже в самом заглавии работы или в его подзаголовках;
- название работы может и не включать в себя слово проблема, но, тем не менее, **проблемность** должна подразумеваться;
- **тема должна быть конкретной.**

## Возможными источниками проблемы могут выступить противоречия:

- между известным и неизвестным;
- между знаниями и умениями;
- между сложностью задачи и наличием способа ее решения;
- между потребностями и возможностями их реализации

- **Проблемные** ситуации возникают там, где имеется **несоответствие** между имеющимися знаниями и новыми требованиями.
- Примером такого противоречия может служить открытие новых фактов, которые не вписываются в известные теории, еще более типичный случай этого противоречия — расхождение между житейскими представлениями и научными знаниями.

# ситуация может приобрести проблемный характер если:

- имеются те или иные противоречия, которые необходимо разрешить,
- требуется установить сходства и различия,
- важно установить причинно-следственные связи,
- необходимо обосновать выбор,
- требуется подтверждение закономерностей примерами из собственного опыта и примеров из опыта — теоретическими закономерностями,
- стоит задача выявления достоинств и недостатков того или иного решения.
- Проблема обязательно должна быть взята из реальной жизни, знакомая и значимая для ученика, ее решение должно быть важно для учащегося.

## Действия ученика:

- Обсуждает тему.
- Определяет свои потребности.
- Принимает в составе группы (или самостоятельно) решение по поводу темы проекта и аргументирует свой выбор.
- Ищет противоречия, формулирует (возможно, с помощью учителя) проблему.
- Формулирует (индивидуально или в результате обсуждения в группе) цель проекта.

## • АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭТАП

### *Цель*

- Определить цель исследования - значит, ответить себе и другим на вопрос о том, **зачем мы его проводим.**
- На основе выявленной учащимся проблемы, он ставит цель своего проекта. Цель отвечает на вопрос: **«ЧТО должно быть изменено в реальной ситуации (чтобы она совпала с идеальной, с точки зрения ученика)?»** Определив цель, учащийся предлагает один или несколько способов ее достижения (отвечает на вопрос: **«КАКИМ ОБРАЗОМ?»**).

## *Задачи*

- Задачи - уточняют цель.
- Если цель указывает общее направление исследовательской деятельности, то задачи описывают основные шаги исследователя.
  - Затем каждая задача дробится на шаги (отдельные действия, которые ученик выполняет полностью за ограниченный промежуток времени).
  - Затем ученик составляет план работы, расставляя шаги в необходимой последовательности, учитывая то, что некоторые действия он не сможет выполнить без предварительного завершения других шагов.
  - На основании полученного списка шагов учащийся может спланировать необходимые для их реализации ресурсы (в том числе информационные).
- Как правило, учащиеся сообщают о соблюдении или нарушении сроков работ, своих успехах или неудачах.



## Любой проект должен заканчиваться созданием продукта, который обязательно должен планироваться.

- планируют использования продукта потенциальными потребителями
- дают рекомендации по использованию полученного продукта другими, указывают границы использования продукта, планируют продвижение продукта.
- Следует заметить, что нельзя сводить цель деятельности по проекту к получению продукта.
- Продукт всегда нужен для чего-то, он является средством.
- Цель может не содержать указания на продукт, а если она содержит такое указание, должно быть понятно, как это средство позволит ученику в достижении его цели.

# *Действия ученика:*

- Проводит поиск, сбор, систематизацию и анализ информации.
- Вступает в коммуникативные отношения с целью получить информацию.
- Осуществляет выбор.
- Осуществляет процесс планирования.
- Оценивает ресурсы.
- Определяет свое место (роль) в проекте.
- Представляет продукт своей (групповой) деятельности на данном этапе.
- Проводит оценку (самооценку) результатов данного этапа работы.

# Гипотеза

- **Гипотеза** - это **предположение**, еще не доказанная логически и не подтвержденная опытом **догадка**. Слово «гипотеза» происходит от древнегреческого «hypothesis» - основание, предположение, суждение о закономерной связи явлений. Обычно гипотезы начинаются со слов «предположим», «допустим», «возможно», «если ..., то ...».
- Вам для решения проблемы потребуется гипотеза или несколько гипотез - предположений о том, как проблема может быть решена.
- В результате исследования гипотеза **подтверждается** или **опровергается**. В случае своего подтверждения она становится теорией, а если ее опровергнуть, то гипотеза превращается в ложное предположение.
- Запишите свою гипотезу. Если гипотез несколько, то их надо пронумеровать, поставив самую важную на первое место, менее важную на второе и так далее.
-

## Рекомендации по оформлению творческого проекта.

Тема проекта: \_\_\_\_\_

Руководитель проекта: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ФИО учащегося)

\_\_\_\_\_

(базов школа)

\_\_\_\_\_

(класс)

\_\_\_\_\_

Учебный год 20 \_\_ - 20 \_\_ .

Способ подготовки и защиты проекта:

Проблема проекта \_\_\_\_\_

Задача проекта \_\_\_\_\_

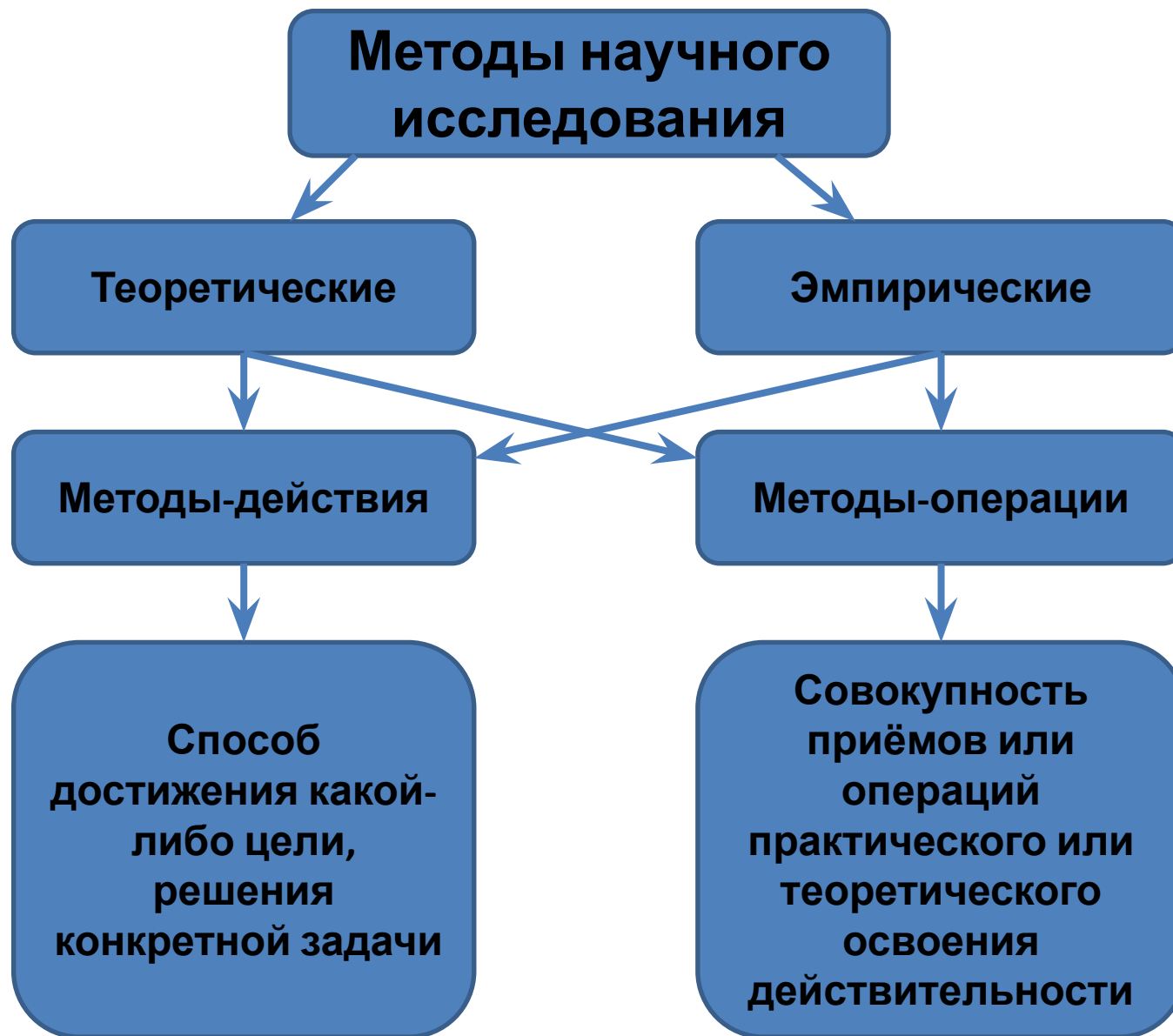
Перечень литературы и других учебных материалов, использованных при  
подготовки проекта \_\_\_\_\_

Распределение функций между участниками разработки проекта (для группового способа).

Ф.И.О.	Раздел проекта или функциональные обязанности	Сроки исполнения

# Средства научного исследования

- Материальные средства
- Информационные средства
- Математические средства
- Логические средства
- Языковые средства



# Методы научного исследования

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ

Методы-операции	Методы-действия
<ul style="list-style-type: none"><li>• Анализ</li><li>• Синтез</li><li>• Сравнение</li><li>• Абстрагирование</li><li>• Конкретизация</li><li>• Обобщение</li><li>• Формализация</li><li>• Индукция</li><li>• Дедукция</li><li>• Идеализация</li><li>• Аналогия</li><li>• Моделирование</li><li>• Мысленный эксперимент</li><li>• Воображение</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Диалектика (как метод)</li><li>• Научные теории, проверенные практикой</li><li>• Доказательство</li><li>• Метод анализа систем знаний</li><li>• Дедуктивный метод</li><li>• Индуктивно-дедуктивный метод</li><li>• Выявление и разрешение противоречий</li><li>• Постановка проблем</li><li>• Построение гипотез</li></ul>



# Методы научного исследования

Эмпирические	
Методы-операции	Методы-действия
<ul style="list-style-type: none"><li>• Изучение литературы, документов и результатов деятельности</li><li>• Наблюдение</li><li>• Измерение</li><li>• Опрос (устный и письменный)</li><li>• Экспертные оценки</li><li>• Тестирование</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Методы отслеживания объекта: обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта</li><li>• Методы преобразования объекта: опытная работа, эксперимент</li><li>• Методы исследования объекта во времени: ретроспектива, прогнозирование</li></ul>

# Теоретические методы-операции

- Анализ – разложение исследуемого целого на части, выделение отдельных признаков и качеств явления, процесса или отношений явлений, процессов.
- Синтез – соединение различных элементов, сторон предмета в единое целое (систему), выявление системы связей.
- Сравнение – познавательная операция, выявляющая сходства и различия объектов, их количественные и качественные характеристики, основания классификации, упорядочения и оценки.

# Теоретические методы-операции

- Абстрагирование – мыслительная операция, позволяющая мысленно вычлениить и превратить в самостоятельный объект рассмотрения отдельные стороны, свойства или состояния объекта в чистом виде.
- Конкретизация – процесс нахождения целостного, взаимосвязанного, многостороннего и сложного.
- Обобщение – выделение и фиксация относительно устойчивых, инвариантных свойств объектов и их отношений независимо от частных и случайных условий их наблюдения.

# Теоретические методы-операции

- Формализация – отображение результатов мышления в точных понятиях или утверждениях.
- Индукция – это умозаключение от частных объектов, явлений к общему выводу, от отдельных фактов к обобщениям.
- Дедукция – это умозаключение от общего к частному, от общих суждений к частным выводам.
- Идеализация – мысленное конструирование представлений об объектах, не существующих или неосуществимых в действительности, но таких, для которых существуют прообразы в реальном мире.

# Теоретические методы-операции

- Аналогия – мыслительная операция, когда знание, полученное из рассмотрения какого-либо одного объекта, переносится на другой, менее изученный или менее доступный для изучения, менее наглядный объект, именуемый прототипом-оригиналом.
- Моделирование – перенос информации от модели к прототипу. Способ конструирования нового, ранее не существующего в практике.
- *Модель* – вспомогательный объект, выбранный или преобразованный в познавательных целях, дающий новую информацию об основном объекте.

# Теоретические методы-операции

- Предметное моделирование - воспроизведение модели, имеющей определенные геометрические, физические, динамические либо функциональные характеристики объекта моделирования – оригинала.
- Физическое моделирование – модель и моделируемый объект имеют одну и ту же физическую природу.
- Знаковое моделирование – моделями служат схемы, чертежи, формулы и т.п. (математическое моделирование).

# Теоретические методы-операции

- Модельный эксперимент – особый вид эксперимента, в процессе которого происходит изучение какого-либо явления на его модели.
- Мысленный эксперимент – мысленное создание идеальных объектов, их соотношения в рамках определенной динамической модели, имитация движений и ситуаций, которые могли бы иметь место в реальном эксперименте.
- Воображение – мыслительный процесс по созданию новых

# Теоретические методы-действия

- Диалектика – восхождение от абстрактного к конкретному, от общих и бедных содержанием форм к расчленённым и более богатым содержанием, к системе понятий, позволяющих постичь предмет в его сущностных характеристиках.
- Научные теории, проверенные практикой – метод, определяющий содержание и



# Теоретические методы-действия

- Доказательство – метод, теоретическое (логическое) действие, в процессе которого истинность какой-либо мысли обосновывается с помощью других мыслей.
- Состоит из 3х частей: тезиса, доводов (аргументов) и демонстрации.
- Доказательства: прямые и косвенные, индуктивные и дедуктивные.
- Правила доказательств: 1) тезис и аргументы должны быть ясными и точно определенными; 2) тезис должен оставаться тождественным на протяжении всего доказательства; 3) тезис не должен содержать в себе логическое противоречие; 4) доводы, приводимые в

# Теоретические методы-действия

- Метод анализа систем знаний – разложение исследуемой системы знаний на её составляющие.
- Дедуктивный метод – способ построения научной теории, при котором в её основу кладут некоторые исходные положения аксиомы, из которых все остальные положения теории (теоремы) выводятся чисто логическим путем доказательства.
- Индуктивно-дедуктивный метод – сначала накапливается эмпирический базис, на основе которого строятся теоретические обобщения (индукция), которые могут выстраиваться в

# Эмпирические методы-операции

- Изучение литературы, документов и результатов деятельности – обязательный процессуальный компонент любой научной работы. Источник фактического материала для исследования – документация.
- Наблюдение – информативный метод, позволяющий увидеть все стороны изучаемых явлений и процессов, доступные восприятию наблюдателя как непосредственно, так и с помощью различных приборов.
- Научное наблюдение –

# Эмпирические методы-операции

- Этапы научного наблюдения:
  - Определение цели наблюдения;
  - Выбор объекта, процесса, ситуации;
  - Выбор способа и частоты наблюдений;
  - Выбор способа регистрации наблюдаемого объекта, явления;
  - Обработка и интерпретация полученной информации.

# Эмпирические методы-операции

- Наблюдаемые ситуации:
  - Естественные и искусственные;
  - Управляемые и не управляемые субъектом наблюдения;
  - Спонтанные и организованные;
  - Стандартные и нестандартные;
  - Нормальные и экспериментальные.

# Эмпирические методы-операции

Наблюдение классифицируется:

Основание классификации	Вид наблюдения
По способу организации	Открытое и скрытое Полевое и лабораторное
По характеру фиксации	Констатирующее, оценивающее и смешанное
По способу получения информации	Непосредственное и инструментальное
По объему охвата изучаемых объектов	Сплошное и выборочное
По частоте проведения	Постоянное, периодические и однократное

# Эмпирические методы-операции

- Измерение – познавательный процесс, заключающийся в сравнении данной величины с некоторым ее значением, принятым за эталон сравнения.
- Структура измерения: познающий объект, средства измерения, объект измерения или измеряемая величина, способ измерения, результат измерения.
- Косвенное измерение – искомая величина определяется на основании прямых измерений других величин, связанных с первой функциональной зависимостью.

# Эмпирические методы-операции

- Опрос – эмпирический метод, применяемый только в общественных и гуманитарных науках.
- Устный опрос (беседа, интервью) дают конкретные результаты (исчерпывающие ответы на сложные вопросы, интересующие исследователя).
- Письменный опрос – анкетирование. В основе лежит заранее подготовленный вопросник (анкета), а ответы опрашиваемых составляют искомую эмпирическую информацию.



# Эмпирические методы-операции

- Метод экспертных оценок – разновидность опроса, связанная с привлечением к оценке изучаемых явлений, процессов наиболее компетентных людей, мнения которых позволяют достаточно объективно оценить исследуемое.
- Разновидности: метод комиссий, метод мозгового штурма, метод Делфи, метод эвристического прогнозирования и др.

# Эмпирические методы-операции

- Тестирование – эмпирический метод, диагностическая процедура, заключающаяся в применении перечня вопросов, требующих кратких однозначных ответов, либо в виде задач, решение которых не занимает много времени и также требует однозначного решения.
- Виды тестов: бланочные, аппаратные, практические, для индивидуального применения и группового.

# Эмпирические методы-действия

- Методы отслеживания объекта - методы изучения объекта без его преобразования, когда исследователь не вносит каких-либо изменений, преобразований в объект исследования.
- Отслеживание – метод, при котором происходит изучение тех или иных особенностей объекта исследования; метод-действие, при котором состояние изучаемых объектов отслеживается посредством методов-операций (наблюдения и измерения).

# Эмпирические методы-действия

- Обследование – изучение исследуемого объекта с той или иной мерой глубины и детализации в зависимости от поставленных задач исследования; первоначальное изучение объекта, проводимое для ознакомления с его состоянием, функциями, структурой и т.д. (внешнее и внутреннее).
- Обследование проводится с помощью методов-операций: наблюдения, изучения и анализа документации, устного или письменного опроса, привлечения экспертов и т.д.

# Эмпирические методы-действия

- Программа и этапы обследования:
  - План работы;
  - Инструментарий (анкеты, тесты, вопросники, документы для изучения и т. д.);
  - Критерии оценки;
  - Сбор информации;
  - Обобщение материалов;
  - Подведение итогов;
  - Оформление отчетных материалов.

# Эмпирические методы-действия

- Виды обследований:
  - Пилотажные (разведывательные) – предварительная, относительно поверхностная ориентировка в изучаемом объекте.
  - Специализированные (частичные) – изучение отдельных аспектов, сторон изучаемого объекта.
  - Модульные (комплексные) – изучение целых блоков, комплексов вопросов, программируемых исследователем на основании достаточно подробного предварительного изучения объекта, его структуры, функций и т.д.
  - Системные – полноценные самостоятельные исследования на основе вычленения и формулирования их предмета, цели, гипотезы и т.д., предполагающие целостное рассмотрение объекта.

# Эмпирические методы-действия

- Мониторинг – регулярное отслеживание состояния объекта, значений отдельных его параметров с целью изучения динамики происходящих процессов, прогнозирования тех или иных событий, а также предотвращения нежелательных явлений.
- Изучение и обобщение опыта - массовый опыт (выявление основных тенденций развития той или иной отрасли); отрицательны опыт (выявление типичных недостатков и узких мест); передовой опыт (выявление, обобщение и внедрение в практику новых позитивных находок).

# Эмпирические методы-действия

- Методы преобразующие объект исследования – активное преобразование изучаемого объекта (опытная работа и эксперимент).
- Опытная работа – метод внесения преднамеренных изменений в изучаемый объект с известной степенью произвольности.
- Эксперимент – общий эмпирический метод исследования (метод-действие), суть которого заключается в том, что явления и процессы изучаются в строго контролируемых и управляемых условиях. Основным принцип любого эксперимента – изменение в каждой исследовательской процедуре только одного какого-либо фактора при неизменности и контролируемости остальных.



# Эмпирические методы-действия

## Классификация экспериментов:

№	Основание классификации	Вид эксперимента
1	По характеру исследуемого объекта	Физические; Химические; Биологические; Психологические и т.п.
2	По основной цели	Проверочные (эмпирическая проверка гипотезы); Поисковые (сбор информации);
3	По характеру и разнообразию средств и условий	Прямой; Модельный; Полевой; Лабораторный;

# Эмпирические методы-действия

## Классификация экспериментов:

№	Основание классификации	Вид эксперимента
4	По различию результатов	Качественные; Количественные;
5	По характеру стратегии проведения	Эксперименты, осуществляемые методом «проб и ошибок»; Эксперименты на основе замкнутого алгоритма; Эксперименты с помощью метода «черный ящик»; Эксперименты с помощью метода «открытый ящик»

# Эмпирические методы-действия

- Методы исследования объекта во времени: ретроспектива и прогнозирование.
- Ретроспектива – изучение состояния объекта, тенденций его развития в прошлом, в истории.
- Прогнозирование – специальное научное исследование конкретных перспектив развития изучаемого объекта.