



Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb
	Ta						Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi

Tb	Dy	Ho	Er	Tm
Bk	Cf			
Lr				



Эксперимент



Что такое эксперимент?



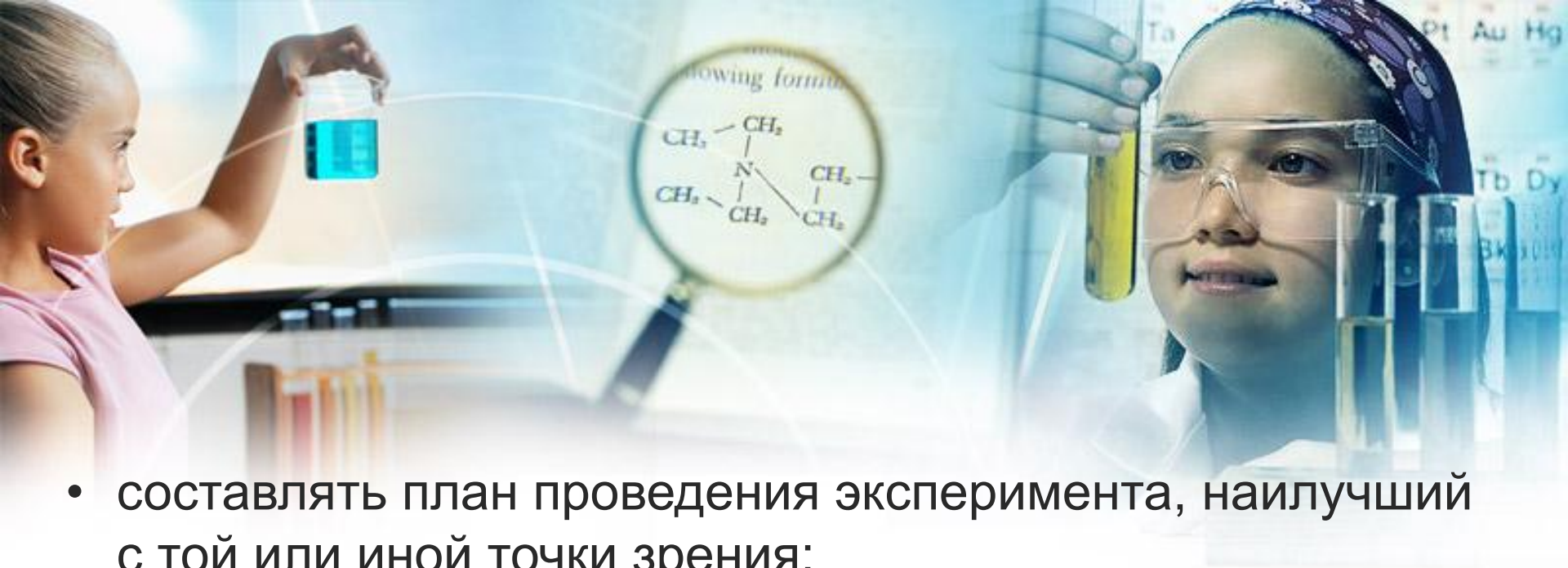
Эксперимент

- Эксперимент - наблюдение в специально создаваемых и контролируемых условиях, что позволяет восстановить ход явления при повторении условий. Эксперимент, как правило, осуществляется на основе теории или гипотезы, определяющих постановку задачи и интерпретацию результатов.
- Эксперимент - метод эмпирического исследования, при котором ученый воздействует на изучаемый объект с помощью специальных материальных средств (экспериментальных установок и приборов) с целью получения необходимой информации о свойствах и особенностях этих объектов или явлений.



Общие черты эксперимента – это необходимость...

- контролировать любой эксперимент, т.е. исключать влияние внешних переменных, не принятых исследователем по тем или иным причинам к рассмотрению;
- определять точность измерительных приборов и получаемых данных;
- уменьшать до разумных пределов число переменных в эксперименте;



- составлять план проведения эксперимента, наилучший с той или иной точки зрения;
- проверять правильность полученных результатов и их точность;
- выбирать способ обработки экспериментальных данных и форму представления результатов;
- анализировать полученные результаты и давать их интерпретацию в терминах той области, где эксперимент проводится

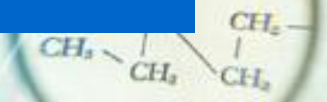


Принципы теории планирования эксперимента

- стремление к минимизации общего числа опытов;
- одновременное варьирование всеми переменными, определяющими процесс, по специальным правилам – алгоритмам;
- использование математического аппарата, формализующего многие действия экспериментатора;
- выбор четкой стратегии, позволяющей принимать обоснованное решение после каждой серии экспериментов.



Классификация экспериментов





Виды экспериментов?



По способу формирования условий:

- естественные
- искусственные



По условиям проведения:

- 1) лабораторный
- 2) естественный
- 3) исследовательский
- 4) проверочный
- 5) воспроизводящий
- 6) изолирующий
- 7) количественный
- 8) физический
- 9) химический и т.д.



По основной цели:

- преобразующие
- констатирующие
- контролирурующие
- поисковые
- решающие



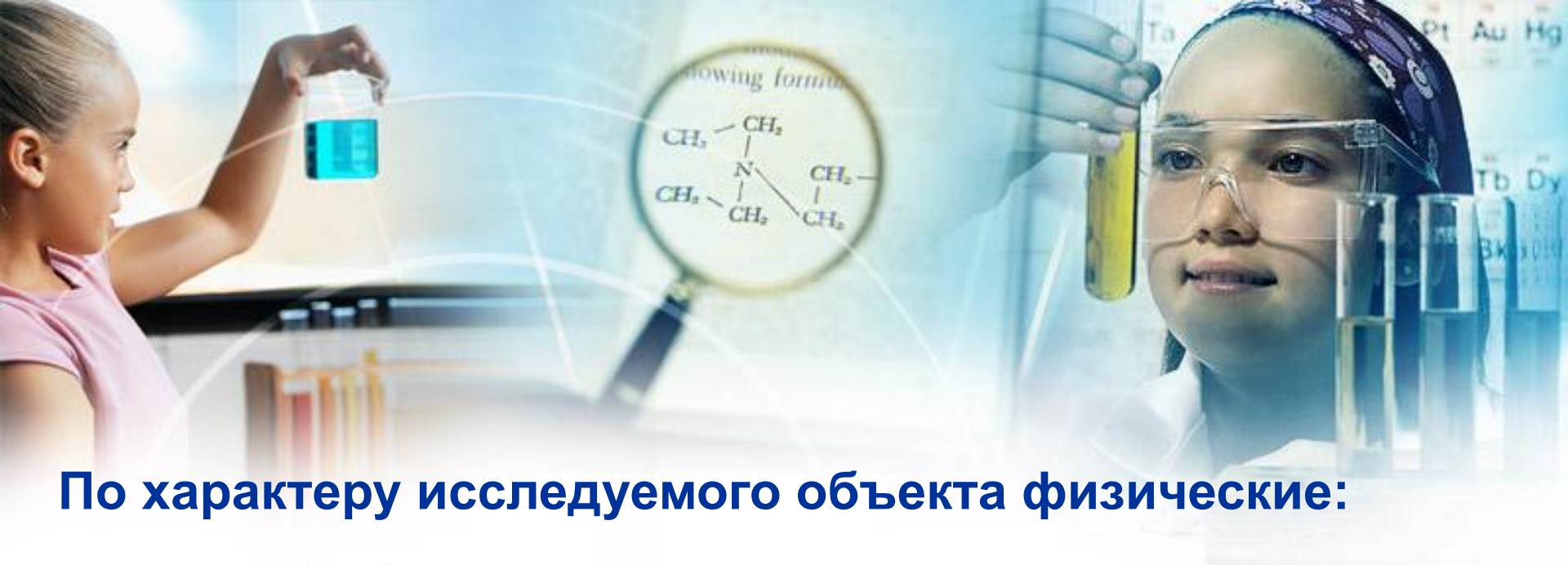
По основной цели:

- **преобразующие** - предполагает активное изменение структуры и функций изучаемого объекта, преднамеренное создание условий, которые должны способствовать появлению его новых качеств
- **констатирующие** - представляет собой процедуру проверки какого-либо исходного предположения; целью данного эксперимента является фиксация наличия или отсутствия определенных свойств, отношений, эффектов, состояний и т.п.
- **контролирующие** - решает задачу обеспечения контроля над изучаемым объектом, управления объектом с помощью воздействующих факторов с одновременным изучением изменений его состояния в зависимости от воздействия
- **поисковые** - не имеет всецело систематического характера; часто он является лишь начальной стадией в серии экспериментальных исследований. Проводится в тех ситуациях, когда недостаточно известен комплекс факторов, влияющих на изучаемый объект. Поэтому такой эксперимент носит разведывательный, предварительный характер.
- **решающие** - В этом случае решающим экспериментом становится такой, результаты которого однозначно свидетельствуют в пользу одной теоретической системы и опровергают альтернативную ей систему.



По признаку получения информации о предметах эксперимента:

- **качественный**, устанавливающий наличие или отсутствие предлагаемых теорией явлений.
- **измерительный или количественный** эксперимент, устанавливающий численные параметры какого-либо свойства (или свойств) предмета, процесса.
- **мысленный** эксперимент.
- **социальный** эксперимент, осуществляемый в целях внедрения новых форм социальной организации и оптимизации управления. Сфера социального эксперимента ограничена моральными и правовыми нормами.



По характеру исследуемого объекта физические:

- химические
- биологические
- психологические
- социальные эксперименты



По структуре изучаемых объектов и явлений:

- простые
- сложные

По характеру внешних воздействий на объект исследования:

- вещественные
- энергетические
- информационные

По характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования:

- обычный (прямой)
- модельный



По типу моделей, исследуемых в эксперименте:

- материальный
- мысленный

По контролируемым величинам:

- пассивный
- активный



По числу варьируемых факторов:

- однофакторный
- многофакторный

По характеру изучаемых объектов или явлений:

- технологические
- социометрические



По методу и результатам исследования

- **Качественный** эксперимент - предпринимается для того, чтобы выявить действие тех или иных факторов на исследуемый процесс без установления точной количественной зависимости между ними. Такие эксперименты скорее носят исследовательский, поисковый характер.
- **Количественный** эксперимент строится с таким расчетом, чтобы обеспечить точное измерение всех существенных факторов, влияющих на поведение изучаемого объекта или ход процесса. Проведение такого эксперимента требует использования значительного количества регистрирующей и измерительной аппаратуры, а результаты измерений нуждаются в математической обработке.



По самому методу осуществления

- **статистические**
- **нестатистические**
- Во многих же экспериментах в биологии, агрономии, технологии первоначальные величины заданы статистически, и поэтому построение таких экспериментов с самого начала предполагает использование методов статистики и теории вероятностей.
- Различие между **статистическими** и **нестатистическими** экспериментами сводится не к использованию статистики вообще, а к способу выражения величин, с которыми имеют дело в эксперименте. Если в нестатистических экспериментах сами исследуемые величины заданы индивидуальным образом, то статистика здесь используется только для оценки результатов исследования.



Планирование эксперимента

- План проведения каждого конкретного эксперимента обладает своими **специфическими** чертами и особенностями.
- **Не существует единого шаблона** или схемы, с помощью которых можно было бы строить эксперимент для решения любой проблемы в любой отрасли экспериментальных наук.
- Можно наметить только **общую стратегию** и дать некоторые общие рекомендации по построению и планированию эксперимента.



Для проведения необходимо:

- разработать гипотезу, подлежащую проверке;
- создать программы экспериментальных работ;
- определить способы и приемы вмешательства в объект исследования;
- обеспечить условия для осуществления процедуры экспериментальных работ;
- разработать пути и приемы фиксирования хода и результатов эксперимента (приборы, установки, модели и т.п.);
- обеспечить эксперимент необходимым обслуживающим персоналом



Методика проведения эксперимента

Методика – это совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования.

Методика включает:

- ✓ проведение предварительного целенаправленного наблюдения над изучаемым объектом или явлением с целью определения **исходных данных** (гипотез, выбора варьирующих факторов);
- ✓ **создание условий**, в которых возможно экспериментирование (подбор объектов для экспериментального воздействия, устранение влияния случайных факторов);
- ✓ определение **пределов измерений**;



Ошибки при экспериментах

- Отсутствие программы
- Потеря важнейшего фактора
- Исследование влияния ряда взаимосвязанных факторов
- Отсутствие учета суммарной погрешности
- Необъективный перевод результатов из одной шкалы в другую
- Неточные записи результатов, потеря промежуточных результатов
- Формулировка логических выводов без статистических оснований