



Организация проектно-исследовательской деятельности обучающихся

Методика разработки и верификации исследовательских гипотез в образовательной практике: подходы и инструменты для учителей

Научная гипотеза это обоснованное предположение о закономерностях и связях между явлениями, которое требует проверки в ходе исследования.

Основные характеристики научной гипотезы:

Основана на фактах: гипотеза формируется на основании наблюдений, предшествующих исследований и теоретических представлений

Проверяемость: гипотеза должна допускать эмпирическую проверку, то есть её можно подтвердить или опровергнуть с помощью экспериментов или наблюдений

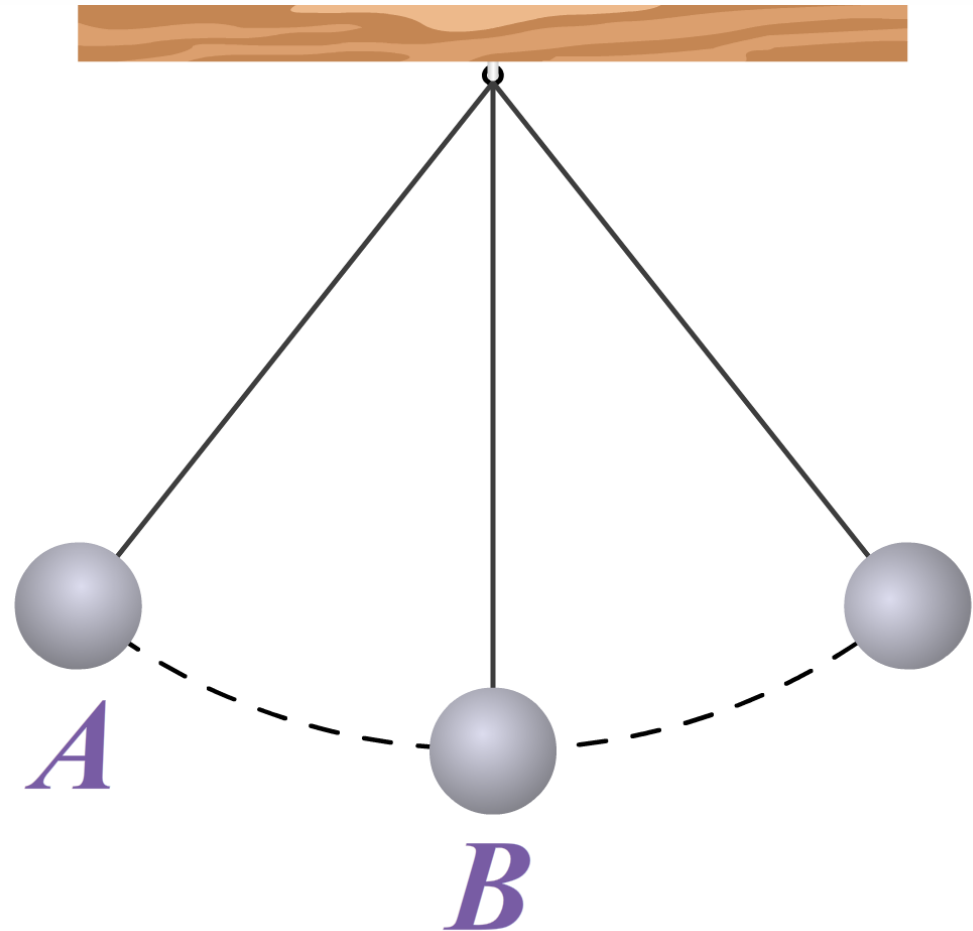
Фальсифицируемость: важное требование, сформулированное К. Поппером, подразумевает возможность потенциального опровержения гипотезы

Конкретность, точность, лаконичность: гипотеза должна быть ясно сформулирована, с указанием переменных и ожидаемых результатов

Ошибки учеников при формулировании гипотез

Невозможность экспериментальной проверки гипотезы

Гипотеза № 1 Если
увеличить массу маятника,
то период его колебаний
увеличится

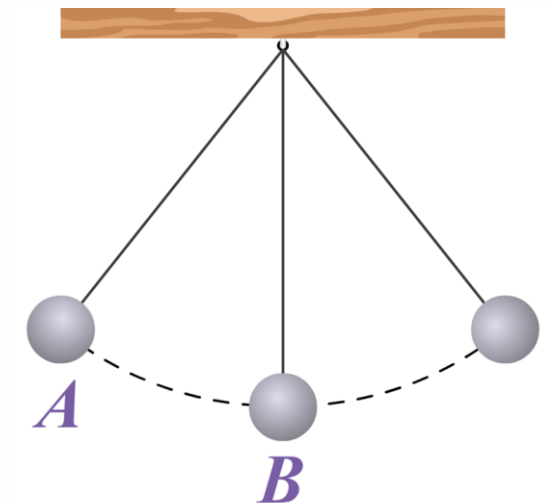


Ошибки учеников при формулировании гипотез

Невозможность экспериментальной проверки гипотезы

Гипотеза № 1 Если увеличить массу маятника, то период его колебаний увеличится

- Гипотеза сформулирована так, что её невозможно проверить на практике в школьных условиях, если не уточнить, что меняется только масса, а длина маятника остаётся постоянной.
- На самом деле, период колебаний математического маятника не зависит от массы груза, а только от длины нити и ускорения свободного падения.
- Если ученики просто увеличат массу, не контролируя длину, результат будет неоднозначным.

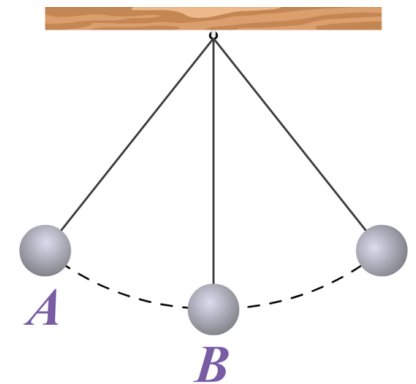


Ошибки учеников при формулировании гипотез

Пример верной гипотезы

Гипотеза № 1 Период колебаний математического маятника не зависит от массы груза при неизменной длине нити и малом угле отклонения

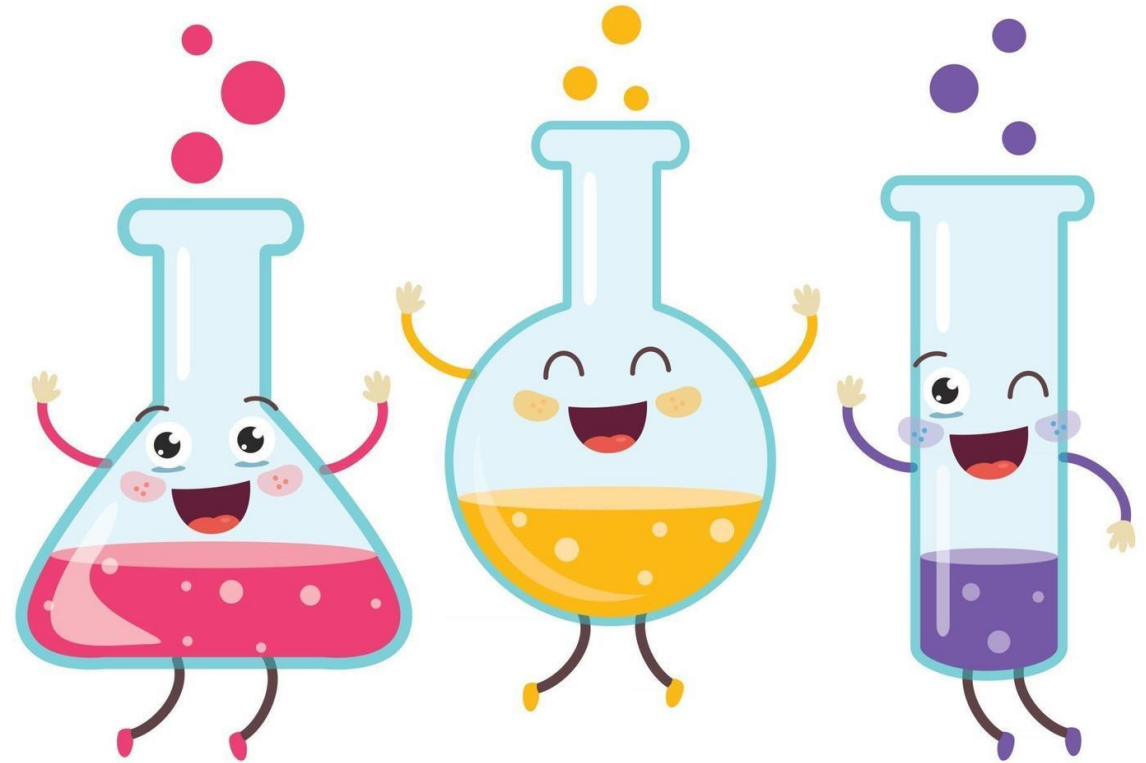
- В формулировке чётко указано, что меняется (масса груза), а что остаётся постоянным (длина нити, угол отклонения).
- Гипотеза проверяема экспериментально: можно провести серию опытов с маятниками разной массы, но одинаковой длины, и измерить период колебаний.
- Условие «при малом угле отклонения» важно, так как формула периода справедлива только для малых амплитуд.



Ошибки учеников при формулировании гипотез

Невозможность экспериментальной проверки гипотезы

Гипотеза № 2 Если добавить в раствор больше вещества, то он всегда станет более окрашенным



Ошибки учеников при формулировании гипотез

Пример верной гипотезы

Гипотеза № 2 Интенсивность окраски раствора индикатора зависит от его концентрации: при увеличении концентрации цвет становится более насыщенным.

- В формулировке уточнено, что речь идёт именно об индикаторе, а не о любом веществе, поскольку не все растворы изменяют цвет при изменении концентрации.
- Использован термин «интенсивность окраски» или «насыщенность цвета», что позволяет объективно сравнивать результаты.
- Указано, что меняется концентрация вещества, а не просто «количество», что важно для корректного эксперимента.
- Гипотеза становится проверяемой: можно приготовить серию растворов индикатора с разной концентрацией и визуально или с помощью приборов (например, спектрофотометра) оценить изменение цвета.



Практическое занятие

Гипотеза: Скорее всего, растения растут быстрее, если поливать их чаще

Используются неопределённые выражения (скорее всего, чаще) — непонятно, насколько чаще и что означает «быстрее расти».

Отсутствует критерий проверки и конкретизация условий эксперимента.



Практическое занятие

Гипотеза 1: Растения комнатных сортов вырастают на 20% выше за два месяца, если их поливать ежедневно, по сравнению с поливом каждые три дня.

- Четко указаны виды растений.
- Определены точные интервалы полива (ежедневно против трёхдневного цикла).
- Установлен количественный показатель роста (высота растений).
- Ограничен срок эксперимента (два месяца).



Практическое занятие

Гипотеза 2: Интенсивность ежедневного полива (1 стакан воды каждый день) способствует увеличению массы листьев декоративных растений сорта фикус бенджамина на 30%, по сравнению с еженедельным поливом (1 литр воды раз в неделю) за четыре недели.

- Добавлены конкретные объёмы воды.
- Указан вид растения (фикус бенджамин).
- Показатель результата измеримый (масса листьев).
- Срок эксперимента ограничен (четырёхнедельный цикл).



Практическое занятие

Гипотеза 3: Повышение частоты полива (каждый второй день) стимулирует увеличение количества новых побегов у рассады помидоров на 40% по сравнению с редким поливом (раз в пять дней) за период вегетации длиной шесть недель

- Включены биологические показатели (количество побегов).
- Дано точное растение (рассада помидора).
- Интервал полива указан точно (через день и раз в пять дней).
- Период исследования ограничен (шесть недель).



Игра-практикум «Гипотеза. Эксперимент»

Участники получают карточки с заданиями:

- Карточка №1: «Выберите правильную гипотезу среди предложенных вариантов и придумайте простой эксперимент для проверки».
- Карточка №2: «Предложенная гипотеза неверно сформулирована. Исправьте её и придумайте методику проверки».

Игра-практикум «Гипотеза. Эксперимент»

Карточка №1:

- Варианты гипотез:

«Растения, выращенные в темноте, растут быстрее, чем на свету, потому что не тратят энергию на фотосинтез.»

«Растения, получающие больше света, растут быстрее и становятся выше, чем растения, выращенные в тени.»

Пример эксперимента:

Возьмите две группы одинаковых растений (например, фасоль). Одну группу поставьте на хорошо освещённое место, другую — в тёмное помещение. Поливайте одинаково. Через 2–3 недели сравните высоту и состояние растений.

Игра-практикум «Гипотеза. Эксперимент»

Карточка №2:

- Неверно сформулированная гипотеза:

«Экология города ухудшается, потому что много машин».

Задача: исправить формулировку и придумать простую проверку гипотезы.

Игра-практикум «Гипотеза. Эксперимент»

Карточка №2:

Пример верной гипотезы:

«Увеличение количества автомобилей в городе приводит к повышению концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.»

Простая проверка гипотезы

1. Выбор точек для измерения

Выбираются две точки:

- * Точка А: Улица с интенсивным движением транспорта (например, рядом со школой или на оживлённом проспекте).
- * Точка Б: Парк, сквер или двор, удалённый от основных дорог.

Игра-практикум «Гипотеза. Эксперимент»

2. Проведение измерений

Учащиеся с учителем (или с помощью родителей) в одно и то же время суток проводят замеры. Для этого можно использовать:

- * Индикаторные трубки (например, на угарный газ или оксиды азота) — это самый доступный и наглядный способ для школы.
- * Портативный датчик качества воздуха, если такой есть в кабинете химии или биологии.

Игра-практикум «Гипотеза. Эксперимент»

3. Сбор данных

Измерения проводятся несколько раз (например, в течение недели) в каждой точке для получения усреднённых данных. Результаты заносятся в таблицу.

4. Анализ и выводы

Сравниваются средние показатели концентрации загрязняющих веществ в точке А и точке Б. Если в точке А показатели стабильно выше, это будет служить подтверждением выдвинутой гипотезы.

Для успешной гипотезы важно соблюдать следующее

- Используйте чёткие численные значения (объёмы, концентрации, массы, размеры, сроки, количество).
- Определяйте все ключевые параметры (тип вещества, вид объекта, условия эксперимента).
- Выбирайте измеримые показатели (время, масса, длина, интенсивность, число событий и др.).
- Устанавливайте ограниченный временной интервал и контролируемые условия эксперимента.

Тогда ваша гипотеза станет точной, проверяемой и интересной для исследования!

Список полезной литературы

1. [Как формулируется гипотеза: правила и примеры составления](https://sky.pro/wiki/analytics/kak-formuliruetsya-gipoteza-pravila-i-primery-sostavleniya/) <https://sky.pro/wiki/analytics/kak-formuliruetsya-gipoteza-pravila-i-primery-sostavleniya/>
2. Официальный сайт журнала «Потенциал» для старшеклассников и учителей <https://edu-potential.ru/>
3. Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. В. И. Вернадского <https://vernadsky.info/?ysclid=mojkmy1bzn940667299>
4. Техника молодёжи <https://unteh.kruzhok.org/?ysclid=mojl1x43ro751491022>



ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

в социальных сетях



ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ!