



Урок 9. Гипотеза

Часть 1. Материалы ученика

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы

Урок 9 из 64 · 45 минут · Модуль «Методология»

Уровень: начинающий исследователь. От понятного вопроса к проверяемому выводу.

Вся программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/osnovy-issledovatel'skoy-deyatelnosti-programma>

Две команды заранее записали: «Чехол помогает» и «Средняя потеря температуры с двумя слоями будет хотя бы на 2 °C меньше». Какую версию легче честно проверить?

Результат урока: Сформулировать гипотезу с измеримым прогнозом и заранее указать результат, который ей противоречит.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. Прочитайте две версии из вводной ситуации. Запишите, какие данные нужны каждой команде. Затем попробуйте придумать результат, после которого автор первой версии всё ещё мог бы сказать «в каком-то смысле помогает». Объясните, почему такая неопределённость мешает проверке.

02. Понятия и разобранный пример

5–14 минут: 4 минуты на понятия, 3 на пример, 2 на краткое объяснение способа партнёру.

Гипотеза — предварительное предположение о связи или объяснении. Из неё выводят прогноз для определённых условий. Хорошая учебная формулировка называет меняемый фактор, измеряемый показатель, направление ожидаемого различия и границы проверки.

Проверяемость требует возможности встретить данные, не согласующиеся с прогнозом. Заранее записанный критерий не позволяет после опыта менять правила ради любимой версии. При этом одно расхождение не всегда раскрывает его причину: сначала проверяют протокол, приборы и вычисления.

Согласие серии с прогнозом поддерживает гипотезу в изученных условиях, но не доказывает её навсегда. Малое число повторов и погрешность ограничивают уверенность. Мы используем простой учебный порог, а не статистический тест значимости.

Разбор: гипотеза — два бумажных слоя уменьшают теплоотдачу при прочих одинаковых условиях. Прогноз — средняя потеря температуры за 10 минут будет не менее чем на 2 °C ниже, чем без чехла. Если потери равны 10 и 7 °C, разность 3 °C согласуется с прогнозом. Если 10 и 9 °C, порог не выполнен. Нельзя после просмотра данных незаметно заменить 2 °C на 0,5 °C.

03. Практика 1. Работа с материалом

Все числа — учебные средние потери температуры за 10 минут по трём повторам. Объём, начальная температура, стаканы и помещение одинаковы. До просмотра серии команда зафиксировала порог «не менее 2 °C».



Серия	Без чехла, °C	Два слоя, °C
А	10	7
Б	10	9
В	10	10
Г	10	12

14–25 минут. За 2 минуты запишите гипотезу и критерий. За 4 вычислите четыре разности «без чехла минус с чехлом». За 3 разметьте серии: согласуется / не согласуется. За 2 объясните, чем слабый эффект отличается от эффекта противоположного направления. Критерии: верный знак, сохранённый порог, отсутствие слова «доказано».

04. Практика 2. Перенос способа

Новый фактор — три слоя вместо одного. Потери для одного слоя: 8, 9, 7 °C; для трёх: 6, 7, 5 °C. Команда заранее ожидала уменьшение средней потери не менее чем на 25% относительно одного слоя.

25–33 минуты. За 2 минуты запишите, какое среднее является основанием процентов; за 3 рассчитайте два средних и относительное уменьшение; за 3 сформулируйте вывод и пример другой серии, которая опровергла бы прогноз. В 8 классе добавьте, почему равенство порогу при округлении нельзя считать сильным доказательством; в 7 классе поясните формулу процентов словами.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Ученик предлагает исключить неудобную серию Г, потому что «бумага должна помогать». Партнёр предлагает проверить протокол. Назовите по одному допустимому и недопустимому основанию исключения. Сравните альтернативу: сохранить серию, отдельно описать нарушение и повторить опыт. Завершите общим правилом.

06. Индивидуальная проверка

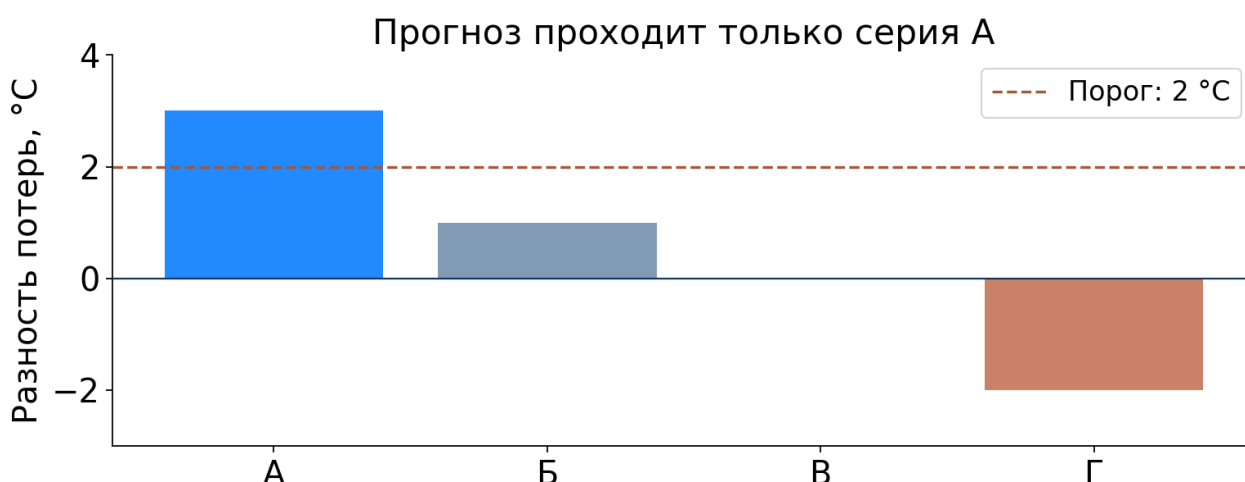
40–45 минут. Прогноз: средняя дальность бумажного самолётика Б не менее чем на 1 м больше А. Средние по готовым протоколам: А 4,2 м, Б 4,8 м. Запишите разность; решение по критерию; один опровергающий прогноз результат; одно ограничение вывода. По 1 баллу за пункт.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Разности: А 3, Б 1, В 0, Г –2 °С. Только А проходит порог. Б показывает меньшее положительное различие, В — равные средние, Г — противоположное направление. Все Б–Г не согласуются с конкретным прогнозом «не менее 2 °С». Это ещё не объясняет, почему получен результат: нужны повторы и проверка условий.



Учебные серии практики 1: разность считают как потерю без чехла минус потерю с чехлом.

Практика 2: разбор и критерии

Средние 8 и 6 °С. Уменьшение $(8-6)/8 = 0,25 = 25\%$; на этих точных учебных числах прогноз выполнен ровно на границе. Например, среднее 7 °С для трёх слоёв дало бы 12,5% и не прошло критерий. Реальные округлённые измерения у границы требуют оценки погрешности; три повтора не дают универсального доказательства.

Обсуждение: возможный вывод

Документированный сбой таймера или неверно записанный объём требуют разбирательства и прозрачной отметки, а не скрытого удаления. Неудобный знак результата сам по себе не основание. Сохранение исходной записи и повтор позволяют отделить качество данных от желаемого вывода.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Разность 0,6 м. Критерий не выполнен, хотя Б в среднем летел дальше. Уже эта серия противоречит порогу; также подошли бы равенство или меньшая дальность Б. Ограничение — конкретные конструкции, условия и повторы; проверить погрешность и способ запуска. Максимум 4 балла.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Подготовьте распечатку ученической части PDF либо экран с этой страницей, бумагу, ручки и простой калькулятор. Все тексты, карточки и числовые серии приведены ниже. Регистрация и личные устройства детей не нужны. Предпосылки: объект и предмет исследования, среднее арифметическое, чтение таблицы. При необходимости напомним: среднее — сумма значений, делённая на их число. Это анализ учебных материалов; реальные опыты с горячей водой и опросы детей не проводятся.



7 класс: используйте предложенные формы ответа и проверяйте каждый шаг. 8 класс: дополнительно разберите ограничение вывода и альтернативное объяснение в практике 2. Временные интервалы включают чтение условий, запись и переходы. Семь минут обсуждения: 2 на позицию, 3 на аргументы и возражения, 2 на общий вывод. Матрица соответствия предназначена для подготовки учителя и не добавляет минут к занятию.

Время, мин	Работа	Результат
0–5	Проблема	Первая версия и вопрос
5–14	Понятия, пример, схема	Понимание способа
14–25	Практика 1	Таблица или протокол
25–33	Практика 2	Самостоятельный перенос
33–40	Обсуждение	Аргумент и границы
40–45	Индивидуальная проверка	Ответ по четырём критериям

Пункт программы → действие → результат

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Гипотеза исследования	Задаёт проверяемый прогноз	Фактор, показатель, порог
Выбор методов	Определяет нужные данные	Сопоставимые серии
Аргументированность	Разделяет поддержку и доказательство	Вывод без подгонки

Источники и права на изображения

- Исходная программа курса «Школы России»

<https://schoolotzyv.ru/blog/osnovy-issledovatel'skoy-deyatelnosti-programma>

- National Research Council. Inquiry and the National Science Education Standards: проверка объяснений данными

<https://www.nationalacademies.org/read/9596/chapter/3>

Science Buddies. Переменные и постоянные условия школьного исследования

<https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/science-fair/variables-beginner>

Числовые серии, документы, карточки и ситуации — авторские учебные модели. Они не выдаются за проведённые опыты или реальные опросы. Иллюстрация создана для этого урока портала «Школы России»; сторонние фотографии не используются. Внешние источники поддерживают понятия, но не являются источником вымышленных чисел. Источники проверены 16.10.2026.