



Урок 50. Неудачный эксперимент

Часть 1. Материалы ученика

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы

Урок 50 из 64 · 45 минут · Модуль «Обработка данных»

Уровень: начинающий исследователь. Проверяем обработку данных и границы выводов.

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

У команды не получилось ожидаемой разницы. Один предлагает убрать неудобную строку, другой — назвать всё провалом. Но сначала нужно установить, что именно не удалось: получить данные, сравнить условия или подтвердить ожидание.

Результат урока: Разделить ошибку процедуры, неопределённость и результат, не поддерживающий ожидание; предложить адресное исправление.

01. Проблемная ситуация

В учебном журнале написано: «Чехол не помог». Для А указаны 100 мл и 10 минут, для Б — 150 мл и 15 минут; начальные температуры тоже различаются. За 5 минут назовите не менее двух факторов, которые мешают приписать результат чехлу, и замените слово «провал» конкретным описанием проблемы.

02. Понятия и разобранный пример

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

Неожиданный результат и дефект процедуры

Неудача процедуры означает, что запланированная проверка выполнена неполно или несопоставимо: пропущен момент измерения, перепутаны группы, различаются несколько факторов. Неожиданный результат при корректном плане — другой случай. Он может не поддержать гипотезу, но остаётся полноценным наблюдением.

Аудит идёт от записи к решению: что планировали → что реально записано → где расхождение → как оно влияет на вопрос → что изменить. Если причина не установлена, её обозначают как возможную, а не выдают за найденный факт. Сохранение исходного журнала позволяет другому человеку проверить решение.

Подозрительное значение сначала сверяют с первичным бланком и условиями. Документированную опечатку исправляют с сохранением следа. Необычный, но не опровергнутый результат не удаляют ради красивой гипотезы. Дополнительные повторы и более подходящий метод планируют отдельно; отсутствующие наблюдения не достраивают как проведённые.

План требовал одинаковые 100 мл, 50 °C и 10 минут. Журнал Б показывает 150 мл, 55 °C и 15 минут. Изменились объём, начальная температура и время; вычисление потерь не отделит их влияние от чехла. Исправление — новая сопоставимая серия с зафиксированными условиями, а не деление одной потери на минуты с предположением о линейности.

Несопоставимая серия	А	Б
Объём	100 мл	150 мл
Начало	50 °C	55 °C
Время	10 мин	15 мин
Конец	40 °C	43 °C

Аудит: план → запись → конкретное расхождение → ограничение вывода → исправление. Неизвестную причину не объявляют установленной.



03. Практика 1. Проверяем материал

Аудит несопоставимых условий

Учебный журнал Н-50. Все записи сохранены; датчик и единицы одинаковы, но условия групп различались.

Параметр	А: без чехла	Б: с чехлом
Объём	100 мл	150 мл
Начальная температура	50 °С	55 °С
Время	10 минут	15 минут
Конечная температура	40 °С	43 °С

11 минут: 2 — восстановите проверяемый вопрос; 3 — вычислите обе потери; 3 — заполните «расхождение → почему мешает → исправление» для трёх факторов; 3 — напишите допустимый вывод. 7 класс использует строки таблицы; 8 класс дополнительно объясняет, почему пересчёт на минуту не гарантирует исправления. Критерии: факты журнала, расчёт, адресный план, честная граница.

04. Практика 2. Перенос способа

Нулевая разность при корректной серии

Новый корректно описанный учебный набор: одинаковые стаканы, 100 мл, 50 °С в начале, 10 минут; три разных объекта в каждой группе. Потери А — 9; 10; 11 °С, Б — 10; 10; 10 °С. За 8 минут найдите средние и размахи, затем оцените фразу «разницы нет, значит опыт испорчен». Предложите, что сообщить сейчас и что проверять дальше.

05. Обсуждение и границы вывода

За 2 минуты выберите более информативную запись: «не получилось» или «в Б нарушено заданное время». За 3 обсудите, когда слово «причина» допустимо, а когда нужна «возможная причина». За 2 составьте правило исправлений, сохраняющее проверяемость исходных данных.

06. Индивидуальная проверка

В одном учебном бланке $T_{нач} = 50\text{ °С}$, $T_{кон} = 44\text{ °С}$, но потеря записана 60 °С . Вторая строка имеет потерю 13 °С без исходных температур. За 3 минуты решите, что можно исправить сейчас и что нельзя, укажите основание и сохранение исходника. Ещё 2 минуты — сверка.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Потери $A = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $B = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Три различия — объём, начальная температура, длительность. Каждое нужно уравнивать в новой серии, сохранив различие только по чехлу; фиксировать фактическое начало/конец и все результаты. Вывод: серия не позволяет оценить отдельное влияние чехла. По баллу за три фактора как группу, потери, конкретное исправление, ограниченный вывод. Линейность охлаждения условием не задана.

Практика 2: разбор и критерии

Средние обеих групп $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $d = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$; $RA = 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, $RB = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Из корректно записанного нулевого различия средних не следует ошибка процедуры. Сообщают отсутствие наблюдаемой разности в этой серии и различие разброса. Следующий шаг — независимые повторы и проверка чувствительности метода, не удаление серии. 4 критерия: средние/ d , размахи, различие нулевого результата и дефекта, следующий шаг.

Обсуждение: возможный вывод

Запись должна называть проверенное нарушение и его источник. Если время в журнале различается, это факт; если предполагают сквозняк без записи, это версия. Исправление опечатки требует основания, а новый опыт — нового номера серии. Отрицательный результат не является основанием скрывать данные.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Первую потерю исправляют на $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ по явно данным исходным температурам, сохраняя прежнюю запись и причину. Для $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ основания исправления нет: запросить бланк, не удалять автоматически. 4 балла: 6, проверяемое основание, сохранённый след, отказ от произвольной правки второй строки. При 0–1 повторить вычитание; при 2–3 уточнить доказательство; при 4 объяснить роль журнала.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Подготовьте распечатку ученической части PDF либо экран, бумагу, ручки и простой калькулятор. Все документы, карточки, реплики и числовые серии даны в уроке. Реальные опыты, интервью и регистрация детей не нужны. Предпосылки: различать наблюдение и вывод, читать таблицу, находить среднее и размах. При необходимости напомните: среднее — сумма значений, делённая на их число.

7 класс: вычисляйте по шагам и используйте предложенную форму записи; для дробей разрешён калькулятор. 8 класс: дополнительно объясняйте ограничение метода и проверяйте альтернативный вывод на контрпримере. В уроках 48–50 проверяем обработку данных, а в 51–57 учимся представлять исследование. Урок 51 анализирует опубликованную историческую серию; остальные числовые серии являются учебными моделями. Все исходные данные приведены. Интервалы включают чтение и запись; ответы открываются после самостоятельной попытки. Матрица программы относится к подготовке учителя, не к дополнительным минутам урока.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Карточка или таблица
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Ответ по четырём критериям



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Тема 4: обнаружение погрешностей и промахов	Сверяет журнал с планом	Различает нарушение и предположение
Методика проведения эксперимента	Проектирует сопоставимые повторы	Исправляет причину, а не внешний вид результата
Представление результатов анализа	Сообщает нулевое различие	Не выдаёт его за испорченную процедуру

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

NIST/SEMATECH: необычное наблюдение нельзя произвольно удалять без проверки

<https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35h.htm>

Числовые серии, протоколы и реплики, кроме явно названных исторических данных урока 51, созданы как учебные модели. Они не выдаются за проведённые классом опыты. В уроке 51 использованы опубликованные данные Менделя с прямой ссылкой на первичный текст; структура сообщения и расчёты являются учебной обработкой. Диаграммы и схемы созданы для уроков портала «Школы России», сторонние фотографии не используются. Проверка источников: 17.10.2026.