



Урок 54. Раздел «Результаты» исследовательской работы

Часть 1. Материалы ученика

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы

Урок 54 из 64 · 45 минут · Модуль «Представление результатов»

Уровень: начинающий исследователь. Делаем исследовательский текст проверяемым и понятным.

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

«Чехол отлично работает» — оценка. «Средние потери составили 12 и 9 °C» — результат, который можно пересчитать. Научимся различать их.

Результат урока: Подготовить таблицу и нейтральный абзац результатов с числом наблюдений, средними, размахом и корректным указанием пропуска.

01. Проблемная ситуация

За 5 минут сравните фразы: «Бумага остановила движение молекул» и «В учебной серии средняя потеря в группе А больше на 3 °C». Какая фраза проверяется по таблице потерь, а какая требует иных сведений? Запишите, какие числа нужно видеть читателю.

02. Понятия и разобранный пример

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

Результат описывает данные, а не придумывает причину

Раздел результатов сообщает наблюдения и заранее определённые расчёты. Для сравнения нужны названия групп, единицы, число имеющихся значений n и способ вычисления. Одинаковое слово «лучше» может скрывать разные показатели; вместо него называем измеренный показатель и направление разности.

Среднее $L_{cp} = \text{сумма } L / n$; размах $R = L_{\max} - L_{\min}$. Для А: 13, 12, 11 °C среднее $(13 + 12 + 11) / 3 = 12$ °C, размах $13 - 11 = 2$ °C. Для Б: 10, 9, 8 °C среднее 9 °C и размах 2 °C. Разность средних $A - B = 3$ °C.

Причины различия, правдоподобные объяснения и перенос на другие условия относятся к обсуждению. Из потери температуры нельзя без дополнительных данных вычислить денежную экономию. Если запись отсутствует, сообщаем фактическое n , не превращая отсутствие измерения в физический ноль.

Образец результата: «В предоставленной учебной серии сравнивались три стакана А без чехла и три Б с чехлом, по 100 мл, с началом 50 °C и интервалом 10 минут. Потери А составили 13, 12, 11 °C, Б — 10, 9, 8 °C. Средние равны 12 и 9 °C соответственно, разность $A - B$ равна 3 °C; размах в обеих группах 2 °C. В этой серии все три значения Б меньше всех значений А». Последняя фраза относится только к показанным числам; она не заменяет статистическую проверку генеральных совокупностей.



Учебная серия потерь за 10 минут: А — 13, 12, 11 °C, Б — 10, 9, 8 °C; $n = 3$ в каждой группе. Точки — отдельные стаканы, короткие линии — средние, не интервалы неопределённости.



03. Практика 1. Проверяем материал

От журнала к проверяемому абзацу

Данные — готовая учебная имитация. У всех шести стаканов 100 мл, начало 50 °С, длительность 10 минут. А без чехла, Б с чехлом.

ID	Потеря температуры L, °С
A1	13
A2	12
A3	11
B1	10
B2	9
B3	8

За 11 минут постройте итоговую таблицу «группа — n — среднее, °С — минимум, °С — максимум, °С — размах, °С» и напишите абзац из 3–4 предложений. Укажите разность А — Б. Не объясняйте механизм. Критерии: все шесть значений учтены; расчёты верны; единицы и n видны; текст нейтрален и ограничен серией.

04. Практика 2. Перенос способа

Сообщаем неполную серию без нулевой подстановки

За 8 минут отдельно оформите новую учебную серию В: 14 °С, «нет данных», 12 °С. В журнале предусмотрены три ID, но одно считывание отсутствует. Запишите n, среднее, размах и одно предложение об ограничении. Затем объясните, что случится со средним, если ошибочно подставить ноль. Эту серию не объединяйте с А и Б.

05. Обсуждение и границы вывода

За 7 минут обсудите: нужно ли повторять в тексте каждую ячейку таблицы? Альтернативы — только таблица, только абзац или таблица плюс выделение главного. Предложите вариант, при котором читатель видит исходные значения и быстро находит сравнение.

06. Индивидуальная проверка

За 5 минут напишите результат для отдельной серии Г: 4, 6, 8 мм, три независимых бумажных образца. Назовите n, среднее и размах; затем зачеркните неподтверждённую фразу «поэтому материал вечный». Критерии: n, среднее, размах с единицами, отсутствие лишней интерпретации.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

А: $n = 3$, среднее 12, минимум 11, максимум 13, размах 2 °С. Б: $n = 3$, среднее 9, минимум 8, максимум 10, размах 2 °С. Разность 3 °С. Абзац может повторять числа разобранного примера без слов «всегда», «доказали причину», «сэкономили». По 1 баллу за каждый критерий; всего 4. Все показанные точки должны соответствовать исходной таблице.

Практика 2: разбор и критерии

Имеются два значения: $n = 2$, среднее $(14 + 12) / 2 = 13$ °С, размах $14 - 12 = 2$ °С. Предложение: «Для одного из трёх предусмотренных ID запись отсутствует; расчёт сделан по двум имеющимся значениям». Ошибочная нулевая подстановка даст $26 / 3 \approx 8,67$ °С вместо 13 °С. Критерии: указан пропуск; $n = 2$; верны среднее и размах; объяснена ошибка нуля — 4 балла.

Обсуждение: возможный вывод

Не обязательно пересказывать каждую ячейку, но нужны доступные исходные данные и понятный главный результат. Здесь полезны полная таблица и короткий абзац о n , средних и разности. Один оценочный абзац без чисел непроверяем; одна таблица без пояснения единиц трудна для чтения. Отсутствующий результат нельзя скрывать ради красивой таблицы.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

«Для трёх учебных образцов получены 4, 6 и 8 мм; $n = 3$, среднее 6 мм, размах 4 мм». Долговечность не исследована, фразу о вечности удаляем. Четыре критерия по 1 баллу; всего 4.

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
Представление результатов исследования	Создаёт итоговую таблицу и абзац	n, единицы и показатели доступны для проверки
Обработка данных	Вычисляет среднее, размах и разность	12/9 °C; размахи 2/2 °C; разность 3 °C
Критическая оценка результатов	Честно показывает пропуск	Расчёт по двум значениям, без подстановки нуля

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

NIST/SEMATECH e-Handbook. Measures of Location: среднее и другие характеристики положения

<https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda351.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.