



Урок 57. Иллюстрации и подписи в исследовательской работе

Часть 1. Материалы ученика

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы

Урок 57 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>

Красивый график без единиц и пояснений может ввести в заблуждение. Сделаем рисунок, который читатель поймёт без устного рассказа автора.

Результат урока: Построить точечный график полной серии и написать самодостаточную подпись: что показано, единицы, n , условия и значение условных обозначений.

01. Проблемная ситуация

За 5 минут оцените подпись «Рис. 1. Наши результаты»: по горизонтали А и Б, по вертикали числа 7–12, но единиц нет. Выпишите четыре вопроса читателя. Почему нельзя угадать, обозначают точки отдельные наблюдения или средние?

02. Понятия и разобранный пример

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

Изображение должно объяснять данные самостоятельно

График выбирают по вопросу: отдельные значения в двух группах удобно показать точками, изменение во времени — точками по временной оси с линией, помогающей проследить порядок. Столбик среднего сам по себе скрывает число и разброс наблюдений. Иллюстрация должна точно соответствовать таблице, а не заменять её неизвестными данными.

Нужны оси с величиной и единицами, понятные группы, достаточный масштаб и читаемые символы. В подписи сообщают происхождение серии, условия, n и смысл точек/линий. Короткая линия среднего — не интервал неопределённости. Если таких интервалов не рассчитывали, их нельзя рисовать или объявлять доверительными.

Полный учебный пример: А 10, 11, 12 °С, Б 7, 8, 9 °С; по три отдельных стакана. Средние 11 и 8 °С, разность 3 °С. На графике шесть точек, линии средних и вертикальная ось «Потеря температуры, °С». В подписи: 100 мл, начало 50 °С, 10 минут, А без чехла, Б с чехлом, данные учебные.

Образец подписи: «Рисунок 1. Потери температуры за 10 минут в готовой учебной серии: А — без чехла, Б — с двухслойным бумажным чехлом; везде 100 мл, начальная температура 50 °С. Точки — отдельные стаканы, $n = 3$ в каждой группе; короткие горизонтальные линии — средние 11 и 8 °С, не интервалы неопределённости. Авторская диаграмма по данным таблицы урока». Подпись не утверждает причинность или денежную выгоду.



Рисунок 1. Учебная серия: потери за 10 минут, 100 мл, начало 50 °С; А без чехла, Б с двухслойным бумажным чехлом. Точки — отдельные стаканы, $n = 3$ на группу; линии — средние 11 и 8 °С, не интервалы неопределённости. Авторская диаграмма.



03. Практика 1. Проверяем материал

Исправляем подпись к точечному графику

Постройте рисунок на бумаге по полной учебной серии. Значения потерь уже вычислены; измерения проводить не нужно.

ID и группа	Потеря температуры, °C
A1, без чехла	10
A2, без чехла	11
A3, без чехла	12
B1, с чехлом	7
B2, с чехлом	8
B3, с чехлом	9

За 11 минут нанесите все шесть точек на две группы, подпишите оси и единицы, отметьте средние. Замените «Наши результаты» подписью из 2–3 предложений с условиями из примера. Выполните взаимопроверку по четырём критериям: все значения совпадают; оси понятны; n и смысл линий объяснены; происхождение и условия названы. 8 класс дополнительно объясняет, почему линии нельзя называть доверительными интервалами.

04. Практика 2. Перенос способа

Выбираем график для изменения во времени

За 8 минут выберите другой тип графика для одной учебной записи охлаждения: время 0, 5, 10 минут; температура соответственно 50, 46, 43 °C. Это три считывания одного стакана, не три независимых стакана. Постройте оси с единицами и нанесите точки, соединяя их только как подсказку порядка. Напишите подпись и объясните, почему нельзя указать « $n = 3$ стакана» или дорисовать точку на 15 мин.

05. Обсуждение и границы вывода

За 7 минут сопоставьте альтернативы: столбики двух средних без исходных значений и точечный график всех шести значений с линиями средних. Когда первый допустим, а когда второй информативнее? Объясните по материалу урока, почему декоративная картинка стакана не заменяет график.

06. Индивидуальная проверка

За 5 минут исправьте подпись: «Рис. 2. Три опыта доказали эффективность». Фактически показаны точки (0 мин; 20 °C), (2 мин; 22 °C), (4 мин; 24 °C), три считывания одного учебного образца; причины роста не изучались. Напишите точную подпись и названия осей. Критерии: величины и единицы, временные точки, одна единица наблюдения, отсутствие недоказанной эффективности.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

На А точки 10, 11, 12 °С и средняя линия 11 °С; на Б точки 7, 8, 9 °С и средняя линия 8 °С. Допустим диапазон вертикальной оси, включающий все точки, с равномерной шкалой; нулевая отметка не обязательна для точечного графика, но границы должны быть видимы. Подпись может следовать образцу: учебная серия, две группы, 100 мл, начало 50 °С, 10 минут, $n = 3$, точки — стаканы, линии — средние. Каждый критерий — 1 балл; всего 4.

Практика 2: разбор и критерии

Горизонтальная ось — время, мин; вертикальная — температура, °С. Точки (0; 50), (5; 46), (10; 43). Подпись: «Учебная временная серия одного стакана: три считывания на 0, 5 и 10 мин; линия соединяет наблюдения и не доказывает вид изменения между ними». Независимая единица одна; данных на 15 мин нет. Критерии: координаты; оси с единицами; честное число единиц; отсутствие выдуманной точки — 4 балла.

Обсуждение: возможный вывод

Для этой малой серии точечный график показывает и средние, и все значения. Столбики средних могут быть допустимы с доступной полной таблицей, и ясными пояснениями, но без них скрывают разброс. Декоративный стакан не содержит числовых данных и не позволяет проверить разность 3 °С. Полезная иллюстрация помогает ответить на исследовательский вопрос.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

«Рисунок 2. Учебная временная серия одного образца: температура 20, 22 и 24 °С на 0, 2 и 4 мин соответственно; точки — последовательные считывания, а не три независимых опыта. Причина изменения не устанавливалась». Оси: время, мин; температура, °С. По 1 баллу за критерий, 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: иллюстрации и подписи	Строит график и самодостаточную подпись	Оси, единицы, n и условные обозначения понятны
Обработка и визуализация данных	Сверяет все точки с таблицей	Ни одно значение не потеряно или выдумано
Оформление исследовательской работы	Различает единицы и повторные считывания	Подпись не приписывает данным лишнего смысла

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

NIST/SEMATECH e-Handbook. Scatter Plot: графическое представление наблюдений

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