



Урок 17. Биологический отчёт

Листы ученика. Ответы и примечания учителю находятся в отдельной части.

Естественно-научный практикум · 8-9 классы

Урок 17 из 64 · 45 минут · Модуль «Эксперименты по биологии»

Уровень: базовый исследовательский. 8 класс - работа с опорами; 9 класс - самостоятельная оценка условий и границ вывода.

Вся программа курса

Две группы получили разные результаты прорастания семян. В одной работе есть все числа, в другой - только уверенный вывод. Как понять, какой отчёт позволяет проверить утверждение?

Проверяемый результат:

Составить краткий биологический отчёт: вопрос, гипотеза, условия, первичные данные, расчёт, вывод и ограничение; отделить измерение от объяснения.

01. Проблемная ситуация

0-5 минут · Вопрос и первоначальное решение

Отчёт А: «В тепле всё растёт лучше. Мы это доказали». Отчёт Б: «Через 7 суток в трёх чашках при 20 °С проросло 7, 8 и 9 из 10 семян, при 10 °С - 3, 4 и 5. Семена одной партии, объём воды и освещение одинаковые». Оба текста учебные.

За 1 минуту выберите более проверяемый текст. За 2 минуты подчеркните в нём условия и результат. За 2 минуты назовите, чего нет даже в Б: например, определения прорастания и способа распределения семян. Задача урока - создать отчёт, который другой человек сможет проверить, а не украсить удачный результат.

02. Объяснение и разобранный пример

5-14 минут · Понятия, модель и проверка

Вопрос задаёт сравнение: влияет ли температура на долю семян, проросших за 7 суток? Гипотеза - проверяемое предположение: в выбранном диапазоне при 20 °С доля выше, чем при 10 °С. Метод описывает, что именно сравнивали. Проросшим в этом учебном протоколе считается семя с корешком не короче 2 мм.

Чашка с 10 семенами - экспериментальная единица: условия задаются чашке. В каждом режиме три независимые чашки. Тридцать семян нельзя описывать как тридцать независимо установленных температурных режимов. Семена одной партии случайно распределили по чашкам. В каждой одинаковый субстрат, вода и свет. Ведут исходную таблицу, включая неудачные повторы.

Разобранный пример: в двух чашках проросло 6 и 8 из 10 семян. Доли 60% и 80%, средняя доля 70%. Поскольку размеры групп одинаковы, общий подсчёт $14/20 \times 100\%$ тоже даёт 70%. При разных размерах групп простое среднее процентов и общая доля могут различаться.

За 4 минуты разберите устройство отчёта по схеме, за 3 - расчёт; за 2 - объясните, почему причина и наблюдаемое различие не одно и то же. В отчёте сначала приводят данные, затем их толкование.

Как данные становятся проверяемым отчётом



Оригинальная схема структуры отчёта. Расчёт не заменяет первичные данные, а вывод ограничивается методом и условиями.



03. Практика 1: данные и доказательство

14-25 минут · Работа с первой серией

Учебная серия: один вид семян, одна партия, 7 суток, обычное освещение; по 10 семян на чашку, одинаковые объём воды, субстрат и размер посуды. Температуры проверяли отдельным термометром. Критерий прорастания - корешок не короче 2 мм. Режимы задавали независимо для каждой чашки; распределение семян случайное.

Чашка	20 °С: проросло из 10	10 °С: проросло из 10
1	7	3
2	8	4
3	9	5

2 минуты - прочитайте протокол; 3 - рассчитайте процент для каждой чашки и среднее; 4 - заполните 7 строк отчёта: вопрос; гипотеза; что меняли; что сохраняли; все данные и расчёт; вывод; ограничение. 2 минуты - взаимопроверка по трём критериям: воспроизводимый метод, верные числа, ограниченный вывод. В 9 классе укажите, почему повтор - чашка, а не отдельное семя. Форма вывода: «В данных условиях через ... при ... получено ...; это согласуется с ..., но не показывает ...».

04. Практика 2: перенос на новые условия

25-33 минуты · Самостоятельное решение

Теперь другой отчёт утверждает, что свет ускорил прорастание. Прочитайте его исходные условия. Числа учебные, выращивание не проводим.

Условие	Светлая полка	Тёмный шкаф
Температура	24 °С	16 °С
Вода на чашку	5 мл	2 мл
Проросло к 7-м суткам	8 из 10	3 из 10

1 минута - чтение. 3 минуты - отделите наблюдение от причинного вывода. 2 минуты - составьте исправленный план проверки света с постоянными условиями и повторениями. 2 минуты - сформулируйте заголовок отчёта, не обещающий доказательства. Результат: 2 фразы анализа и 4 условия нового плана.

05. Обсуждение: аргумент и альтернатива

33-40 минут · Вывод, который можно обосновать

2 минуты - выберите между «удалить неудобный повтор» и «сохранить его, описав нарушение». 3 минуты - обсудите случай: в журнале чашки № 3 отмечено пересыхание. Можно ли молча убрать 9 из 10? 2 минуты - запишите правило работы с отклонением и сравните вывод с результатами всей серии.

06. Индивидуальная проверка

40-45 минут · Собственный ответ

За 3 минуты исправьте фразу: «При 20 °С проросло 24 из 30, при 10 °С - 12 из 30, значит температура всегда удваивает рост». Дайте 2 процента, разность в процентных пунктах, точный вывод и одно ограничение. 1 минута - ключ; 1 - сдача.



Ответы, критерии и примечания учителю

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Подготовьте таблицы урока, тетради, калькулятор и шаблон отчёта из практики 1. Предпосылки: доля и процент, контроль переменной. Выращивать семена во время занятия не нужно: все серии подготовлены как учебные данные. Работа только с таблицами, без биоматериала. Для 8 класса оставьте формулу доли на доске; в 9 классе дополнительно проверьте экспериментальную единицу и число независимых повторений.

Минуты	Работа	Проверяемый продукт
0-5	Проблемная ситуация	Вопрос и проверяемое предположение
5-14	Понятия и разобранный пример	Пояснение величин и метода
14-25	Практика 1	Расчёт, схема или протокол по данным
25-33	Практика 2	Решение на новых условиях
33-40	Обсуждение	Аргумент, альтернатива и вывод
40-45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ и исправление

Все материалы для текущего занятия включены. Вариант без регистрации: ученические листы PDF и доска. Минуты включают чтение, запись и переходы. Ответы показывайте после самостоятельной попытки. В конце соберите индивидуальную работу: 0-1 балл - вернуться к примеру, 2-3 - уточнить пропущенное звено, 4 - объяснить границу вывода. Это обратная связь, не обязательная школьная отметка.

Разбор практики 1 и критерии

20 °C: 70%, 80%, 90%, среднее 80%; 10 °C: 30%, 40%, 50%, среднее 40%. Разность средних 40 процентных пунктов, не 40% относительного прироста. Всего 24/30 и 12/30. Корректный вывод: в этой учебной серии при 20 °C доля проросших за 7 суток выше; результат согласуется с гипотезой для указанных условий. Нельзя заключать, что любые растения всегда лучше растут при более высокой температуре. Не проверялись другие температуры, партии и конечная всхожесть после более долгого срока. 3 критерия: 7 содержательных строк, правильные вычисления, конкретное ограничение.

Ответ и объяснение практики 2

Наблюдение: 8/10 против 3/10 в двух разных наборах условий. Объяснение только светом не доказано: различаются температура и вода, независимых чашек в режиме всего одна. Для нового плана меняют освещение, сохраняют температуру, воду, партию и субстрат; случайно распределяют семена и используют по несколько независимых чашек. Заголовок: «Проращивание в двух наборах условий: предварительное наблюдение». Исправление плана не исправляет задним числом уже собранные данные.

Опора для обсуждения

Первичные данные сохраняют. Заранее установленное правило исключения и записанное нарушение могут обосновать отдельный анализ, но не скрытое удаление результата. Полезно показать обе версии и назвать основание. Само по себе отличие числа от ожиданий не является нарушением протокола.

Ключ и критерии индивидуальной работы

80% и 40%; разность 40 процентных пунктов. При 20 °C доля проросших за 7 суток в этой серии вдвое выше, но это не измерение скорости роста и не правило для любой температуры. Ограничение: одна партия, один вид, две температуры или один срок. По 1 баллу за проценты, разность, исправление показателя/обобщения, конкретное ограничение. Всего 4.



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы → действие ученика → проверяемый результат

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Оформление завершённой работы	Составляет отчёт по исходным данным	Проверяемые вопрос, метод, расчёт и вывод
Эксперимент и исследование	Различает переменную, контроль и повтор	Называет чашку экспериментальной единицей
Достоверные и недостоверные результаты	Находит смещение условий	Предлагает новый план без подмены старых данных

Опора - раздел «Эксперименты по биологии» опубликованной программы на 64 часа. Урок конкретизирует исходные темы и занимает 45 минут. Сценарий, распределение времени и числовые имитации - методическая разработка. Предметные операции с нагревом и аналитическими реактивами заменены безопасным анализом схем и готовых данных; это не отчёт о проведённом опыте.

[Исходная программа](#)

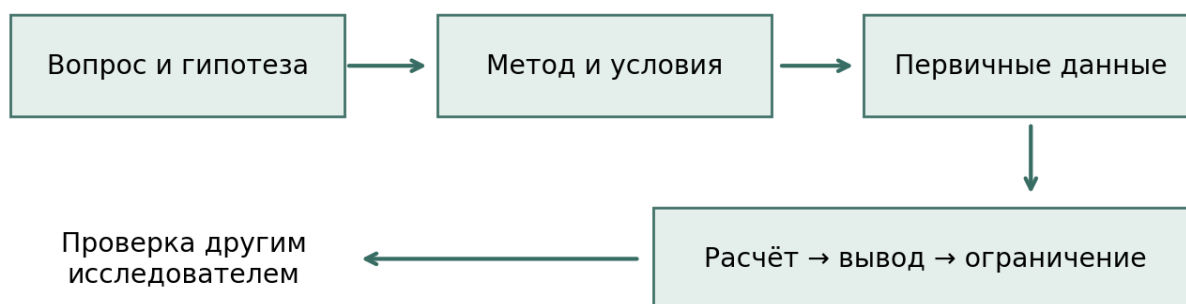
Источники и права на изображения

[OpenStax Biology 2e: The Science of Biology](#)

Источники проверены 15.10.2026. Все числовые серии явно заданы как учебные модели; их нельзя описывать как результаты проведённых авторами опытов. Оригинальные схемы: портал «Школы России», для этого урока. Они не являются фотографиями. Ответы и примечания учителю в PDF вынесены в отдельную часть.

Иллюстрация: увеличенная копия для печати

Как данные становятся проверяемым отчётом



Оригинальная схема структуры отчёта. Расчёт не заменяет первичные данные, а вывод ограничивается методом и условиями.