



Урок 32. Пределы адаптации и интерпретация наблюдений

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 9 класс

Урок 32 из 45 · 45 минут · Модуль «Адаптации организма человека»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-9-klass-programma>

Улучшение одного показателя не доказывает неограниченной адаптации. Как заметить границу вывода?

Результат урока: Сравнить серии с погрешностью, отделить наблюдаемое изменение от причинного объяснения и сформулировать безопасный план проверки на готовых данных.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. После условного тренировочного периода показатель вырос с 50 до 54 баллов. Автор написал: «Любой человек выдержит любую нагрузку». Подчеркните слова, которых нет в данных. Какие сведения о группе, методе и разбросе нужны до обобщения?

02. Понятия и разобранный пример

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

Понятия и способ проверки

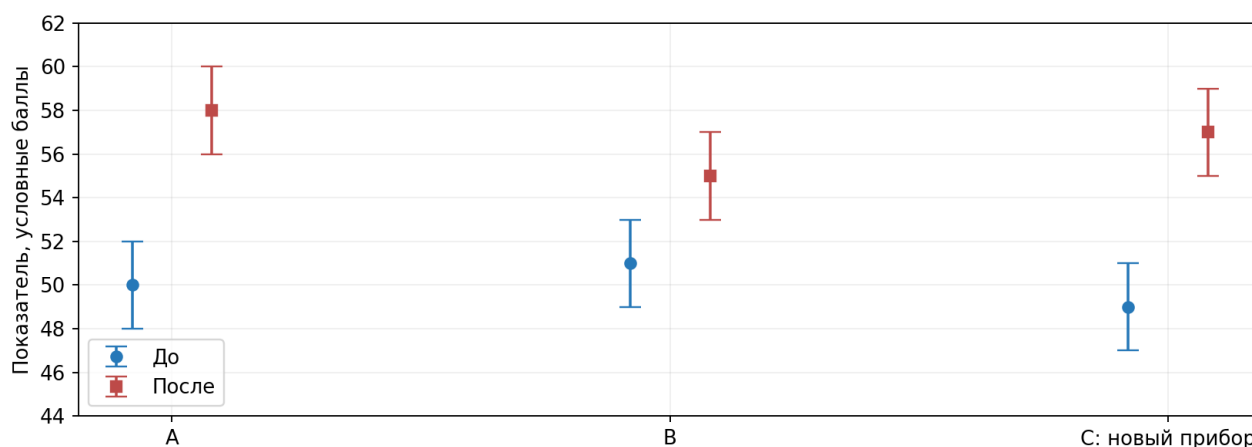
Гомеостаз поддерживает параметры внутренней среды в определённых пределах, а не делает организм независимым от среды. Адаптивная реакция имеет условия и ограничения. Здесь мы оцениваем качество вывода, а не ищем предел возможностей конкретного ученика.

Наблюдение сообщает, что записано; интерпретация предлагает объяснение. Разность до/после может зависеть от тренировки, освоения задания, смены прибора или состава участников. Сравнительная группа помогает заметить общее изменение, но сама по себе не устраняет все различия условий.

В задачах запись $x \pm 2$ означает заданный интервал возможного значения от $x - 2$ до $x + 2$. Это не стандартное отклонение и не доверительный интервал. Если интервалы перекрываются, по этому правилу нельзя уверенно установить порядок значений; это не доказывает их полного равенства. Все баллы условны, диагностических порогов нет.

Работайте по подписям и масштабу; рисунки условные и не заменяют запись реального наблюдения.

Разбор: 50 ± 2 означает [48; 52], 54 ± 2 — [52; 56]. Интервалы касаются, поэтому точные значения могли совпасть в 52. Разность центральных значений 4 балла — наблюдаемая оценка, не доказательство гарантированного индивидуального улучшения. Корректный отчёт сохраняет и оценку, и неопределённость.



Учебные показатели до и после: центральные значения и интервалы ± 2 балла. Интервалы не являются доверительными.



03. Практика 1. Проверяем материал

Данные для самостоятельного анализа

14–25 минут. Все записи ниже — учебные данные, а не результаты обследования учеников. В паре: 3 минуты на чтение и разметку, 5 на решение, 3 на взаимную проверку по критериям.

Группа учебных записей	До, баллы ± 2	После, баллы ± 2
А: новая методика	50	58
В: прежняя методика	51	55
С: сменился прибор	49	57

Выпишите шесть интервалов, найдите изменения центральных значений. Для А и В вычислите разность изменений. В С одновременно изменился прибор: объясните, почему нельзя приписать весь рост адаптации. Составьте отчёт из четырёх предложений: наблюдение, сравнение, возможное объяснение, ограничение. Критерии: числа, интервалы, отсутствие чрезмерного обобщения.

04. Практика 2. Перенос способа

Новое условие

25–33 минуты. Новая серия повторов одного бумажного задания: А = 6, 8, 10; В = 7, 8, 9 баллов. Найдите среднее и размах каждой серии. Какой показатель одинаков, какой различается? Напишите, почему по трём записям нельзя утверждать, что все участники группы А всегда справляются лучше или хуже.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Выберите лучший следующий шаг: повысить нагрузку детям до отказа или проверить сопоставимость уже готовых протоколов. Какие три поля протокола проверите? Предложите альтернативу объяснению «методика вызвала рост».

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Даны 40 ± 3 и 44 ± 3 балла. Запишите интервалы, укажите перекрытие и исправьте вывод «второе точное значение обязательно больше первого».



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

А: [48;52] → [56;60], +8. В: [49;53] → [53;57], +4. С: [47;51] → [55;59], +8 баллов. Разность изменений А и В = 4. Для А интервалы разделены; у В касаются. Рост С смешан со сменой прибора. Даже сравнение А/В не доказывает причину без сведений об одинаковых условиях и составе. Интервалы и изменения — 2 балла, сравнение — 1, ограничение — 1.

Практика 2: разбор и критерии

Средние: $(6+8+10)/3 = 8$ и $(7+8+9)/3 = 8$. Размах А = 4, В = 2 балла. Среднее одинаково, разброс различается. Три условных записи не описывают всех людей и все будущие условия. По баллу за средние, размахи и ограничение — 3.

Обсуждение: возможный вывод

Проверяют готовые протоколы: одинаковы ли задание, прибор/шкала и условия регистрации; также важен состав групп. Возможная альтернатива — освоение самого теста. Испытания до отказа не нужны и не проводятся. Качественное исследование может закончиться выводом «данных недостаточно», а не обязательным подтверждением гипотезы.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

[37;43] и [41;47], перекрытие [41;43]. Центральная оценка выше на 4, но заданные интервалы допускают одинаковые значения и обратный порядок. По баллу за интервалы, перекрытие и исправление — 3.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

На пару: распечатка ученической части PDF, карандаши двух цветов, линейка, простой калькулятор. Все схемы и исходные данные включены. Только готовые данные и бумажные модели. Не брать биологические пробы, не проводить нагрузочных, болевых, температурных или иных физиологических испытаний. Не ставить диагнозы и не назначать лечение. Личные медицинские, репродуктивные и генетические сведения не собирать. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 9 класс. Предпосылки: понятия клетки, ткани и органа; чтение графиков, таблиц и стрелочных схем. В паре один описывает, второй проверяет, затем меняются. Все изображения и числовые серии учебные; работу по ним не выдавать за проведённый опыт. Подготовка и печать выполняются до урока; разборы открываются после самостоятельной попытки. При затруднении учитель разбирает первую строку вместе с классом, остальные учащиеся выполняют самостоятельно.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Готовый продукт и проверка
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
15.1. Адаптации организма	Оценить границы модели	Не обобщать за пределы данных
Решение ситуационных задач	Сравнить серии и интервалы	Изменение отделено от причины
Обсуждение механизмов адаптации	Предложить проверку протоколов	Безопасный исследовательский вывод

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-9-klass-programma>

OpenStax: 1-5-homeostasis

<https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/1-5-homeostasis>

Тексты, задания, учебные данные и схемы разработаны для портала «Школы России». Числовые серии — учебные модели, не результаты проведённых классом опытов. Схемы авторские, не копии микрофотографий; сторонние изображения не используются. Фактические сведения сверены по указанным источникам 19.10.2026. Материалы полностью даны, переход по внешним ссылкам ученику не требуется.