



Урок 10. Нервная регуляция поведения

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 8 класс

Урок 10 из 35 · 45 минут · Модуль «Строение и жизнедеятельность»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-8-klass-programma>

Рыбки стали подплывать к кормушке после светового сигнала. Достаточно ли этого, чтобы назвать реакцию приобретённой?

Результат урока: Собрать путь нервного сигнала и отличить наблюдение от доказательства приобретённой связи с помощью контрольной группы.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. До сочетаний света с кормом на свет подплывали 2 рыбки из 10, после — 8 из 10. За 2 минуты предложите объяснение, за 3 назовите, с какой другой группой нужно сравнить результат. Это готовая учебная запись, животных на занятии не используют.

02. Понятия и разобранный пример

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

Сигнал и ответ

Раздражимость — способность отвечать на изменения среды; она есть и у организмов без нервной системы. Нейроны принимают и передают сигналы, взаимодействуя с другими клетками. В простой схеме рефлекса рецептор обнаруживает изменение, чувствительный путь передаёт сигнал в нервный центр, двигательный путь — к исполнительному органу.

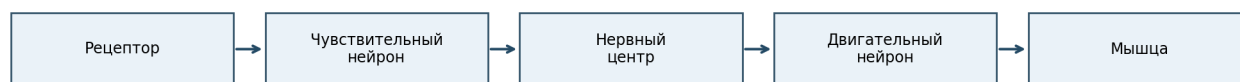
У гидры нервная сеть распределена по телу; у планарии выделены передние скопления нервных клеток и продольные стволы; у членистоногих есть головные и брюшные нервные узлы. У позвоночных центральная нервная система включает головной и спинной мозг. Это сравнение планов строения, не лестница «хуже — лучше».

Безусловная реакция не требует специального обучения данной связи. Условная связь приобретается в опыте: прежде нейтральный сигнал начинает предсказывать событие. Изменение реакции ещё не доказывает обучение: возможны привыкание к месту, случайность, изменение голода. Нужны одинаковые условия и контроль без регулярного сочетания сигнала с событием.

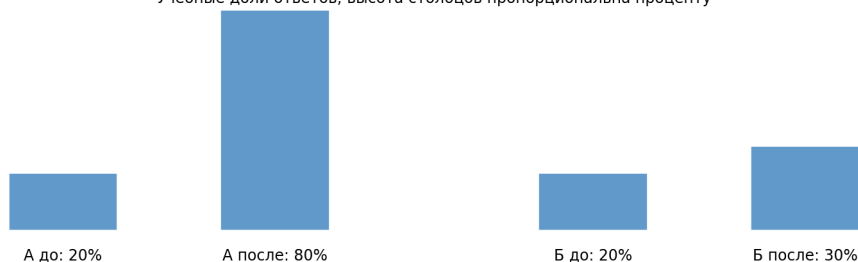
Работайте по подписям и масштабу; рисунки условные и не заменяют запись реального наблюдения.

В учебной группе А после сочетаний сигнала с кормом отвечают $8/10 = 80\%$, до — $2/10 = 20\%$; рост 60 процентных пунктов. В группе Б без регулярных сочетаний $3/10 = 30\%$ против прежних 20%; рост 10 пунктов. Различие изменений согласуется с ролью сочетаний, но малая выборка требует повторов.

Нервная регуляция поведения



Учебные доли ответов; высота столбцов пропорциональна проценту



Учебный путь сигнала: рецептор → чувствительный нейрон → нервный центр → двигательный нейрон → мышца. Под ним готовые доли ответов до и после процедуры; это не опыт над животными на уроке.



03. Практика 1. Проверяем материал

Собираем путь сигнала

14–25 минут. Для бумажной модели даны пять карточек. Условие: рецептор зарегистрировал прикосновение, после обработки сигнала мышца сократилась.

Код	Функция	Место в цепи
К	Выполняет сокращение	Определите
Л	Обрабатывает входящий сигнал	Определите
М	Регистрирует воздействие	Определите
Н	Передаёт к центру	Определите
П	Передаёт к мышце	Определите

2 минуты — прочитайте функции; 4 — расставьте пять карточек и подпишите направления; 3 — объясните, где изменится цепь, если рецептор не получил стимул; 2 — обменяйтесь схемами и найдите ошибку. Форма: цепь кодов и два пояснения. Четыре балла: порядок, роли двух путей, исполнитель, ограничение.

04. Практика 2. Перенос способа

Проверяем приобретённую связь

25–33 минуты. Новая серия: группа В 20 особей, ответы до 4, после регулярных сочетаний 14; группа Г 20 особей, ответы до 4, после несвязанных предъявлений 6. 3 минуты — вычислите четыре процента; 3 — изменения в процентных пунктах; 2 — вывод и одно ограничение. Все числа учебные.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. «Раз у гидры нет мозга, она ни на что не реагирует». За 2 минуты укажите ошибку, за 3 сравните сеть и центр, за 2 отделите способность отвечать от человеческого осознания.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. В группе отвечают 9 из 15 особей. Найдите долю в процентах. Назовите направление чувствительного пути, исполнительный орган в данной модели и один необходимый контроль для вывода об обучении. Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

М → Н → Л → П → К. Н — чувствительный путь к центру, П — двигательный к мышце; К — исполнитель. Если данный стимул не зарегистрирован, по этой модельной цепи не начинается именно этот ответ. Это не означает остановки всех других сигналов организма.

Практика 2: разбор и критерии

В: 20% и 70%, +50 пунктов; Г: 20% и 30%, +10 пунктов. Разница изменений 40 пунктов согласуется с ролью сочетаний. Три балла: четыре доли; изменения и сравнение; осторожный вывод с требованием повторов и одинаковых условий.

Обсуждение: возможный вывод

Нервная сеть позволяет согласовывать ответ без единого головного мозга. Централизация — иной способ организации. По наличию реакции нельзя автоматически приписать животному человеческое понимание ситуации.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

60%; от рецептора к нервному центру; мышца; группа с теми же условиями, но без регулярного сочетания сигнала с кормом. По баллу.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки схемы, таблицы и всех заданий; тетрадь, карандаш, линейка, калькулятор по желанию. Ответы включены. Работа только с учебными моделями и готовыми записями. Животных не ловим, не раздражаем, не вскрываем. Биоматериалы и медицинские сведения учеников не собираем. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 8 класс. Предпосылки: клетка, раздражитель, ответ. 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
3.6. Раздражимость; типы нервных систем; безусловные и условные рефлексы	Сборка пути сигнала и проверка вывода об обучении по контрольной серии	Собрать путь нервного сигнала и отличить наблюдение от доказательства приобретённой связи с помощью контрольной группы.
Наблюдение, сравнение и обоснованный вывод	Самостоятельное решение новой задачи	Ответ с признаками, доказательством и ограничением

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-8-klass-programma>

OpenStax: нейроны и нервные системы

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/35-1-neurons-and-glial-cells>

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.