



Урок 29. Млекопитающие и терморегуляция

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 8 класс

Урок 29 из 35 · 45 минут · Модуль «Разнообразие животных»

Уровень: начинающий исследователь.

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

Шерсть не является нагревателем. Почему же покрытая шерстью модель остывает медленнее?

Результат урока: Рассчитать падение температуры двух моделей, объяснить роль воздуха в теплоизоляции и назвать два ограничения модели.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. Две одинаковые закрытые ёмкости с водой начали остывать с 40 °С. Одну окружили сухим волокнистым чехлом. Через 10 минут температуры 32 и 36 °С. Самостоятельно выберите, какая ёмкость была в чехле, и запишите: откуда взялось тепло и что чехол изменил? Затем сравните объяснения в паре.

02. Понятия и разобранный пример

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

Покров сохраняет тепло, обмен веществ производит его

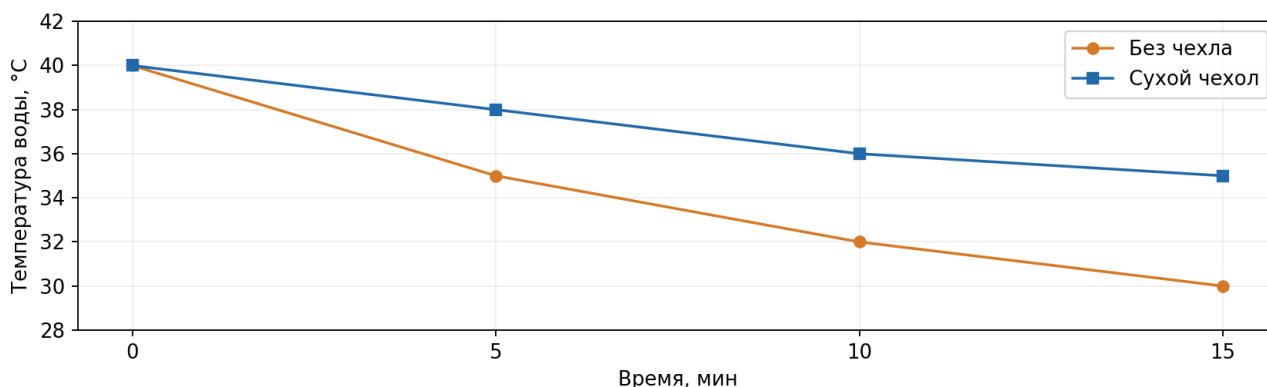
Млекопитающие выкармливают детёнышей молоком. Их волосы образуются в коже, в волосяных фолликулах, и состоят преимущественно из кератина. Остевые волосы защищают покров, подшёрсток помогает удерживать воздух. Вибриссы связаны с чувствительными окончаниями и участвуют в осязании, а не служат просто утеплителем.

Тепло выделяется при обмене веществ. Слой относительно неподвижного воздуха среди волос уменьшает перенос тепла к более холодной среде. Сальные железы выделяют секрет на кожу и волосы. Испарение воды может охлаждать тело; распространение и роль потовых желёз у разных млекопитающих неодинаковы. Нельзя утверждать, что все они потеют так же, как человек.

Терморегуляция включает образование и отдачу тепла, изменение кровотока в коже и поведение: поиск тени, укрытия, изменение позы. Вода в ёмкости не вырабатывает тепло и не регулирует кровоток. Поэтому модель проверяет только теплоизоляцию, а не всю физиологию животного.

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

Для открытого по теплообмену корпуса: падение $40 - 32 = 8$ °С за 10 минут. Для чехла: $40 - 36 = 4$ °С. Средние скорости падения: 0,8 и 0,4 °С/мин. В этой серии чехол уменьшил падение вдвое, но не доказал, что живое животное будет остывать с такой же скоростью.



Учебная модель охлаждения: одинаковые ёмкости без чехла и с сухим чехлом. По оси x время, мин; по оси y температура воды, °С. Это не измерения на животных.

03. Практика 1. Проверяем материал

Сравнение двух кривых охлаждения

Учебная серия: объём воды, форма ёмкости и температура комнаты одинаковы. Используйте таблицу и график.



Время, мин	Без чехла, °С	С сухим чехлом, °С
0	40	40
5	35	38
10	32	36
15	30	35

За 2 минуты отметьте контролируемые условия. За 4 рассчитайте падение за 0–15 минут и за каждый пятиминутный интервал. За 3 запишите вывод «данные → механизм → ограничение». За 2 проверьте соседа. Результат: таблица падений и три предложения. Критерии: шесть интервальных разностей, итоговые падения, объяснение роли воздуха.

04. Практика 2. Перенос способа

Проверка влажного чехла

25–33 минуты. При повторении начальные температуры 40 °С. Через 15 минут сухой чехол дал 35 °С, влажный — 31 °С. За 3 минуты вычислите падения; за 3 предложите две возможные причины различия; за 2 опишите контрольный опыт без животных. Запишите, почему нельзя обвинить только один механизм. Критерии: расчёты, две гипотезы, одинаковые условия.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Тезис: «Чем толще шерсть, тем всегда лучше». Одна пара защищает пользу теплоизоляции на холоде, другая рассматривает жаркую среду и необходимость отдачи тепла. Используйте обе серии и предложите более точную фразу.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Модель А остыла с 38 до 32 °С за 12 минут, Б — с 38 до 35 °С. Найдите средние скорости, выберите более эффективный утеплитель и укажите, почему это не опыт по обмену веществ. Четыре проверяемых элемента.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Без чехла интервальные падения 5, 3, 2 °С, всего 10 °С; с чехлом 2, 2, 1 °С, всего 5 °С. Остывание неравномерно, поэтому средняя скорость не описывает каждый интервал. Чехол снижает теплоотдачу, но не производит тепло. По одному баллу за две верные серии, итоги и ограничение: 4 балла.

Практика 2: разбор и критерии

Падения 5 и 9 °С. Возможны усиленный перенос тепла влажным материалом и охлаждение при испарении. Одной конечной температуры недостаточно, чтобы разделить вклады. Повторить серии с одинаковыми чехлами, массой воды, вентиляцией и влажностью воздуха; фиксировать массу влажного чехла до и после. Это план анализа модели, не задание с горячей водой.

Обсуждение: возможный вывод

Теплоизоляция полезна при потере тепла, но в жаре может затруднять его отдачу. Итог зависит от среды, активности, состояния покрова и поведения. Модель подтверждает уменьшение потерь в данных условиях, а не универсальную пользу толщины.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

А: $6/12 = 0,5$ °С/мин; Б: $3/12 = 0,25$ °С/мин. Б лучше сохраняла тепло. Ни одна ёмкость не производит метаболическое тепло. По одному баллу за каждый элемент: 4.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки схемы, таблиц и заданий, тетради, карандаши, линейки; простой калькулятор по желанию. Работа только с готовыми учебными данными. Не ловить животных, не приближаться к гнёздам и убежищам, не проводить опыты на людях или животных. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 8 класс. Предпосылки: температура, разность величин, строение покровов. 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
4. Млекопитающие: шерсть, типы волос, кожные железы	Объясняет теплоизоляцию и сравнивает скорости охлаждения	Рассчитать падение температуры двух моделей, объяснить роль воздуха в теплоизоляции и назвать два ограничения модели.
Исследовательская работа по программе	Сравнивает новые данные, обсуждает ограничения	Самостоятельный вывод с доказательством и оговоркой

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

OpenStax: признаки млекопитающих

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/29-6-mammals>

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.