



Урок 7. Дыхание в воде и на суше

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 8 класс

Урок 7 из 35 · 45 минут · Модуль «Общий план строения животных»

Уровень: начинающий исследователь.

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

Рыба извлекает кислород из воды, насекомое проводит воздух по трахеям, млекопитающее вентилирует лёгкие. Что у этих разных систем общее?

Результат урока: Сопоставить три пути кислорода и объяснить на модели связь изменения объёма, давления и направления движения воздуха.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. На схеме проследите три стрелки кислорода. За 2 минуты найдите дыхательную поверхность, за 3 объясните, почему «дыхание» нельзя свести только к движению грудной клетки.

02. Понятия и разобранный пример

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

Перенос газа и вентиляция

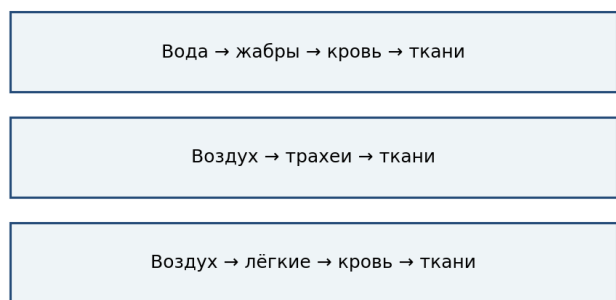
Газообмен — перенос кислорода и углекислого газа через поверхность; диффузия идёт по градиенту парциального давления. Для быстрого обмена важны большая площадь, малая толщина и поддержание различия по обе стороны. Вентиляция обновляет воду или воздух у поверхности, а клеточное дыхание использует кислород в обмене веществ. Это связанные, но разные процессы.

Жабры обеспечивают обмен с водой через тонкие пластинки, где кровь получает кислород. Трахеи насекомых образуют систему воздушных трубочек, доходящих к тканям; это не просто маленькие лёгкие. Лёгкие связаны с воздушной средой, а кровь переносит газы между лёгкими и тканями. У многих животных возможен дополнительный обмен через покровы; распределение способов зависит от строения и среды.

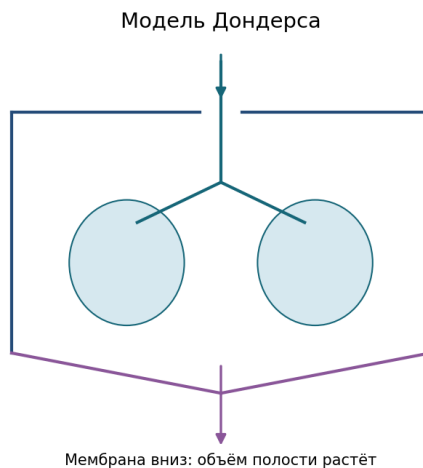
В модели Дондерса герметичная полость с эластичной нижней мембраной окружает воздушные мешки, соединённые трубкой снаружи. При опускании мембраны объём полости увеличивается, давление вокруг мешков снижается, они расширяются и воздух входит. В теле работают дыхательные мышцы; модель не показывает все детали грудной клетки и плевры и не является прибором для обследования человека.

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

Учебная последовательность: наружное давление условно 100 единиц. При расширении воздушного мешка давление внутри временно 99,5; воздух движется из области большего давления внутрь. После выравнивания до 100 поток прекращается, хотя мешок остаётся расширенным. Числа условные, не физиологические измерения.



Вентиляция ≠ газообмен ≠ клеточное дыхание



Пути кислорода: вода → жабры → кровь; воздух → трахеи → ткани; воздух → лёгкие → кровь. Модель Дондерса: опускание нижней мембраны увеличивает объём полости и вызывает расширение воздушных мешков; рисунок условный.



03. Практика 1. Проверяем материал

Сравниваем три маршрута

14–25 минут. Сравниваем три готовые модели, не проводим нагрузочные или дыхательные пробы.

Объект	Среда у дыхательной поверхности	Основной дальнейший путь кислорода
Рыба	Вода у жаберных пластинок	Кровь → ткани
Наземное насекомое	Воздух в трахейной системе	Трахеолы → ткани
Млекопитающее	Воздух в лёгких	Кровь → ткани

2 минуты — выделите дыхательную поверхность; 4 — нарисуйте три маршрута и отметьте участие крови; 3 — назовите два общих условия эффективной диффузии; 2 — исправьте фразу «у всех животных кислород несёт кровь». Форма: три цепочки и вывод.

04. Практика 2. Перенос способа

Объясняем модель вдоха

25–33 минуты. В закрытой исправной модели мембрану опустили. Карточки: А — увеличился объём полости; Б — давление вокруг мешков снизилось; В — мешки расширились; Г — воздух вошёл через трубку. За 3 минуты восстановите причинную цепь; за 3 объясните, почему отверстие в стенке полости мешает работе; за 2 назовите предел сходства с человеком.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. «Жабры бесполезны вне воды только потому, что в воздухе нет кислорода». За 2 минуты найдите ошибку, за 3 обсудите поддержку влажной поверхности и пластинок, за 2 замените утверждение точным. Животных из воды не вынимаем.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Различите вентиляцию и газообмен одним предложением. Куда идёт воздух, если давление снаружи выше, чем в мешке модели? Назовите путь кислорода у типичного насекомого. Укажите один предел модели Дондерса. Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Рыба: вода → жабры → кровь → ткани; насекомое: воздух → трахеи/трахеолы → ткани; млекопитающее: воздух → лёгкие → кровь → ткани. Тонкая поверхность, большая площадь и поддержание градиента облегчают обмен. Типичная трахейная модель показывает, что кровь не универсальный маршрут кислорода. Четыре балла: три верных маршрута по одному, общие условия и исправление.

Практика 2: разбор и критерии

А → Б → В → Г (расширение мешков и вход воздуха взаимосвязаны в процессе). Отверстие выравнивает давление полости с наружным, поэтому нужный перепад не поддерживается. Жёсткая стенка модели не показывает работу рёбер и межрёберных мышц; мембрана лишь приближённо изображает диафрагму. Три балла: цепь, роль герметичности, ограничение.

Обсуждение: возможный вывод

В воздухе кислород есть. У многих рыб вне воды жаберные пластинки слипаются и теряют эффективную площадь, поверхность высыхает; устройство приспособлено к водной среде. Есть специальные приспособления у отдельных видов, поэтому нельзя утверждать одинаковую переносимость для всех рыб.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Вентиляция обновляет среду, газообмен переносит газы через поверхность; воздух входит в мешок; по трахеям к тканям; например, жёсткие стенки не изображают подвижные рёбра. По баллу.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки всех схем, таблиц и заданий этого урока, тетрадь, карандаш, линейка; калькулятор по желанию. Ключи включены. Работа по готовым схемам и учебным данным. Не собираем редкие растения, не ловим животных, не вскрываем биоматериалы и не выращиваем неизвестные микроорганизмы. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 8 класс. Предпосылки: кислород, углекислый газ, диффузия, давление. 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
Диффузия и органы дыхания; жабры, трахеи, лёгкие; модель Дондерса	Сравнение газообмена и объяснение вентиляции по готовой модели	Сопоставить три пути кислорода и объяснить на модели связь изменения объёма, давления и направления движения воздуха.
Обработка и интерпретация наблюдений	Проверка новой карточки и границ вывода	Самостоятельный ответ с признаками и обоснованием

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

OpenStax: системы газообмена

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/39-1-systems-of-gas-exchange>

OpenStax: вентиляция лёгких

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/39-3-breathing>

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.