



Урок 23. Эволюция позвоночных

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 8 класс

Урок 23 из 35 · 45 минут · Модуль «Разнообразие животных»

Уровень: начинающий исследователь.

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

На плакате рыба, лягушка и птица стоят в ряд со стрелками. Означает ли это, что современная рыба постепенно превращается в современную птицу?

Результат урока: Распределить шесть животных по вложенным группам и объяснить ветвление эволюции без превращения современных видов друг в друга.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. Сравните записи «окунь → лягушка → голубь» и «общие предки → расходящиеся линии». За 2 минуты выберите, какая лучше показывает родство; за 3 назовите, каких данных не хватает для указания конкретного предка.

02. Понятия и разобранный пример

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

Общий план и ветвление

У позвоночных центральная нервная система представлена головным и спинным мозгом; периферические нервы связывают её с органами. Череп защищает головной мозг, элементы позвоночного столба поддерживают ось и защищают спинной мозг. Скелет состоит не только из позвоночника: есть череп, а у многих групп также пояса и скелет парных конечностей.

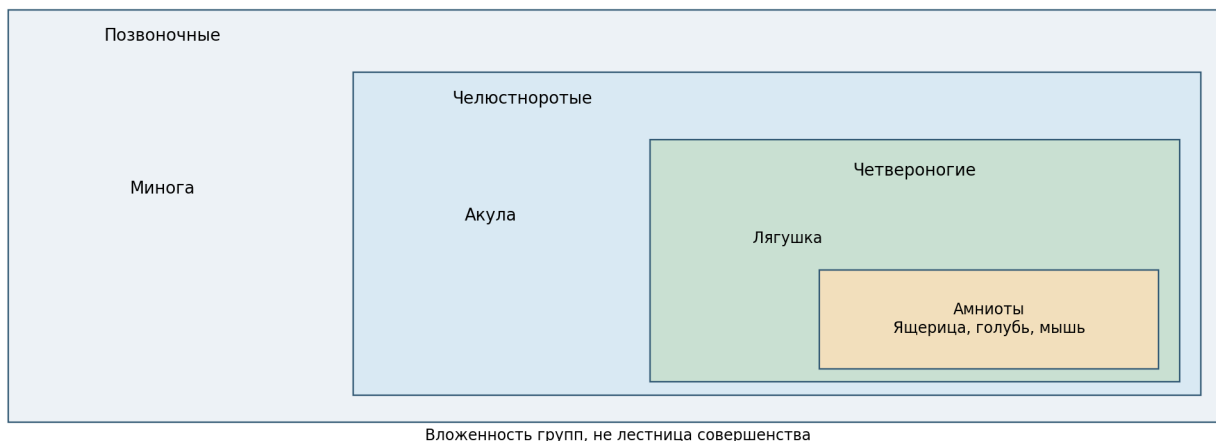
Миноги — современные бесчелюстные позвоночные. Окунь, акула и наземные позвоночные относятся к челюстноротым. Четвероногие объединяют линию животных, предки которых имели конечности с пальцами; вторичная утрата ног, например у змей, не исключает происхождения из этой линии. Амниоты включают млекопитающих, пресмыкающихся и птиц.

Эволюционная схема ветвится: современные группы имеют общих предков, но не обязаны быть предками друг друга. Совпадение нескольких унаследованных признаков помогает обсуждать родство; сходная среда может создавать сходство независимо. Схема урока упрощена, не показывает даты и все вымершие линии; длина ветви здесь не означает время.

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

Голубь входит в позвоночных, челюстноротых, четвероногих и амниот. Крыло — преобразованная передняя конечность, поэтому две ходильные ноги не исключают четвероногого происхождения. Названия групп вложены, а не взаимно исключают друг друга. Лягушка входит в первые три группы, но не в амниот.

Эволюция позвоночных



Вложенность групп, не лестница совершенства

Вложенные группы позвоночных: челюстноротые, внутри них четвероногие, внутри четвероногих амниоты. Представители приведены как современные примеры; вложенность показывает принадлежность, не степень совершенства.



03. Практика 1. Проверяем материал

Читаем матрицу признаков

14–25 минут. Матрица учебная: «да» относится к происхождению группы, а не обязательно к числу ног взрослой особи.

Представитель	Челюсти; четвероногое происхождение	Амнион в развитии
Минога	Нет; нет	Нет
Акула	Да; нет	Нет
Лягушка	Да; да	Нет
Ящерица	Да; да	Да
Голубь	Да; да	Да
Мышь	Да; да	Да

2 минуты — прочитайте; 4 — распределите шесть карточек в группы позвоночные/челюстноротые/четвероногие/амниоты; 3 — посчитайте численность каждой группы в этом наборе; 2 — объясните, почему суммы групп нельзя складывать как число животных. Результат: вложенная схема и четыре числа.

04. Практика 2. Перенос способа

Находим ошибку в эволюционном рассказе

25–33 минуты. В новом наборе уж и кит: у ужа внешних ног нет, у кита передние конечности — ласты, наружных задних ног нет. Оба происходят от четвероногих предков, оба имеют амнион. За 3 минуты разместите их в схеме; за 3 исправьте фразу «раз ног меньше четырёх, они не четвероногие»; за 2 укажите, доказывает ли жизнь кита в воде его происхождение от современной акулы.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. «На вершине схемы должна стоять самая совершенная группа». За 2 минуты предложите один критерий успешности; за 3 сравните плавание рыбы и полёт птицы; за 2 объясните, почему нельзя получить универсальную лестницу одним критерием.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Из миноги, лягушки, голубя и мыши выберите амниот; назовите два отдела центральной нервной системы; исправьте «голубь произошёл от современной лягушки». Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Позвоночных 6, челюстноротых 5, четвероногих 4, амниот 3. Один голубь входит сразу в четыре группы, поэтому сумма 18 не означает 18 животных. По баллу за каждую группу с верным составом и один за объяснение вложенности.

Практика 2: разбор и критерии

Уж и кит — четвероногие и амниоты по происхождению; утрата или преобразование конечности не стирает родства. Водная среда сама по себе не доказывает близкого родства с акулой и тем более происхождения от современного вида. Три балла: размещение, объяснение преобразования, ограничение экологического сходства.

Обсуждение: возможный вывод

Приспособленность связана с конкретной средой и задачей. Птица лучше рыбы в одном способе передвижения, но это не делает её универсально успешнее. Схема показывает родство и расхождение линий, не места в рейтинге.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Голубь и мышь — амниоты (балл); головной и спинной мозг (два балла); современные линии имеют общих предков, но современная лягушка не объявляется предком голубя (балл).

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки всех схем, таблиц и заданий; тетради, карандаши, линейки. Ответы напечатаны отдельно. Используем только бумажные модели и готовые записи. Животных не ловим, не трогаем, не вскрываем; гнёзда не посещаем. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 8 класс. Предпосылки: хорда, череп, позвоночник, признак. 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. Разнообразие и эволюция позвоночных: нервная система, скелет, бесчелюстные и челюстноротые	Строит вложенные группы и читает ветвящуюся схему происхождения	Распределить шесть животных по вложенным группам и объяснить ветвление эволюции без превращения современных видов друг в друга.
Наблюдение и сравнение строения со средой	Решение самостоятельной задачи по новым данным	Доказательство по признакам и граница вывода

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

OpenStax: позвоночные и челюстноротые

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/29-1-chordates>

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.