



Урок 14. Двусторонняя симметрия и три зародышевых листка

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 8 класс

Урок 14 из 35 · 45 минут · Модуль «Разнообразие животных»

Уровень: начинающий исследователь.

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

У трёх животных есть мезодерма, но свободное пространство вокруг кишечника устроено по-разному. Можно ли по трём листкам сразу заключить, что у всех есть целом?

Результат урока: Различить три модели полости тела и объяснить, какие признаки нельзя вывести только из двусторонней симметрии.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. Сравните три разреза на схеме. За 2 минуты найдите кишечник во всех моделях; за 3 покажите, где пространство вокруг него отсутствует, а где ограничено мезодермой. Не считайте просвет кишечника полостью тела.

02. Понятия и разобранный пример

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

Три листка, но разные полости

У трёхслойных животных при развитии формируются эктодерма, мезодерма и энтодерма. Из мезодермы, в частности, образуются многие мышцы и соединительные ткани. Двусторонняя симметрия предполагает одну основную плоскость, разделяющую тело на правую и левую половины; органы внутри могут располагаться несимметрично.

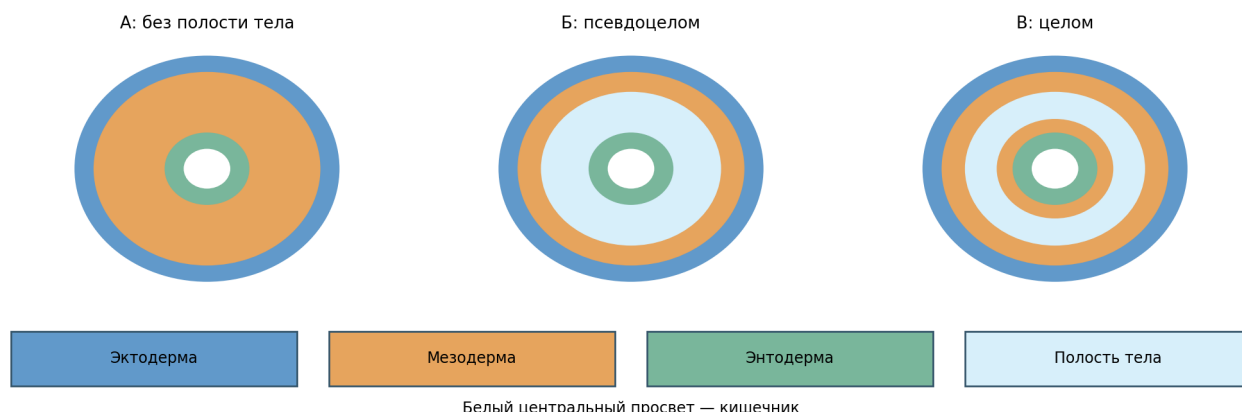
В бесцеломной модели пространство между стенкой тела и кишечником заполнено тканью. Первичная полость, или псевдоцелом, не имеет сплошной мезодермальной выстилки вокруг всех своих границ. Целом полностью выстлан мезодермой. Просвет кишечника во всех моделях лежит внутри кишечной стенки и к этим полостям не относится.

Протонефридии начинаются замкнутыми терминальными клетками; метанефридии обычно имеют воронку, открытую в целом. Первичноротые и вторичноротые — крупные эволюционные ветви; школьная модель связывает их с различной судьбой первичного отверстия зародыша. По одному взрослому разрезу судьбу отверстия установить нельзя, а реальное развитие внутри ветвей разнообразно.

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

У модели А пространство заполнено тканью: три листка есть, целома нет. У модели Б полость касается кишечной стенки без мезодермальной выстилки с этой стороны: псевдоцелом. У В полость со всех сторон ограничена мезодермой: целом. Число листков не заменяет анализа границ.

Двусторонняя симметрия и три зародышевых листка



Поперечные разрезы учебных моделей А, Б, В: бесцеломная, с псевдоцеломом и с целомом. Цветами обозначены эктодерма, мезодерма, энтодерма; белый центральный просвет — кишечник, голубые зоны — полость тела.



03. Практика 1. Проверяем материал

Читаем разрезы

14–25 минут. Используйте рисунок и признаки, а не название группы.

Образец	Граница пространства вокруг кишечника	Классификация
К	Свободного пространства нет	Определите
Л	Сплошной мезодермальной выстилки нет	Определите
М	Полость полностью выстлана мезодермой	Определите

2 минуты — найдите границы; 4 — заполните типы и подпишите три листка на копии схемы; 3 — объясните различие Л/М; 2 — проверьте подписи в паре. Форма: три разреза с легендой. Четыре балла.

04. Практика 2. Перенос способа

Проверяем слишком широкий вывод

25–33 минуты. Карточка нового животного: двусторонняя симметрия, три листка, замкнутые терминальные клетки выделительных трубочек. За 3 минуты выберите доказанные выводы из списка: «есть мезодерма», «есть целом», «есть протонефридии», «это вторичноротое». За 3 укажите недостающие сведения для двух остальных; за 2 сформулируйте ответ без догадки.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. «Все органы двустороннего животного обязаны быть зеркальными». За 2 минуты разделите план тела и положение органов, за 3 предложите проверку на схеме, за 2 сформулируйте вывод.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Полость полностью выстлана мезодермой. Как она называется? Является ли просвет кишечника этой полостью? Как называется третий листок между наружным и внутренним? Можно ли по этим сведениям определить первичноротость? Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

К бесцеломная модель, Л псевдоцелом, М целом. Отличие Л/М — наличие полной мезодермальной выстилки, а не просто размер пустого пространства. По баллу за три типа, один — за верную легенду и объяснение границы.

Практика 2: разбор и критерии

Доказаны мезодерма и протонефридии. Для целома нужны данные о полости и её выстилке; для эволюционной ветви — дополнительные признаки и сведения о родстве, не одна симметрия. Четыре балла за две верные позиции и два объяснения недостатка данных.

Обсуждение: возможный вывод

Симметрия описывает общий план, а не обязательное зеркальное дублирование каждого органа. Для конкретного органа нужна отдельная анатомическая схема. Нельзя отрицать двусторонний план из-за одной внутренней асимметрии.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Целом; нет; мезодерма; нет, недостаточно сведений о развитии и родстве. 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: зародышевый листок, кишечник, симметрия. 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
4.2. Три зародышевых листка; полости тела; протонефридии и метанефридии; первично- и вторичноротость	Сравнение поперечных разрезов и границ классификации	Различить три модели полости тела и объяснить, какие признаки нельзя вывести только из двусторонней симметрии.
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: признаки классификации животных

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/27-2-features-used-to-classify-animals>

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.