



Урок 28. Размножение и развитие человека

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 9 класс

Урок 28 из 45 · 45 минут · Модуль «Половая система»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-9-klass-programma>

Почему последовательность стадий развития надёжнее, чем попытка вычислить индивидуальное событие по одному календарному числу?

Результат урока: Различить образование гамет, оплодотворение, дробление, имплантацию и дифференцировку; отделить учебную последовательность от личного прогноза.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. На карточках написано: «имплантация», «образование гамет», «оплодотворение», «дробление». Поставьте их в логическую последовательность и объясните, почему само наличие яйцеклетки ещё не означает наступления беременности. Обсуждаем только учебные процессы, не личный опыт.

02. Понятия и разобранный пример

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

Понятия и способ проверки

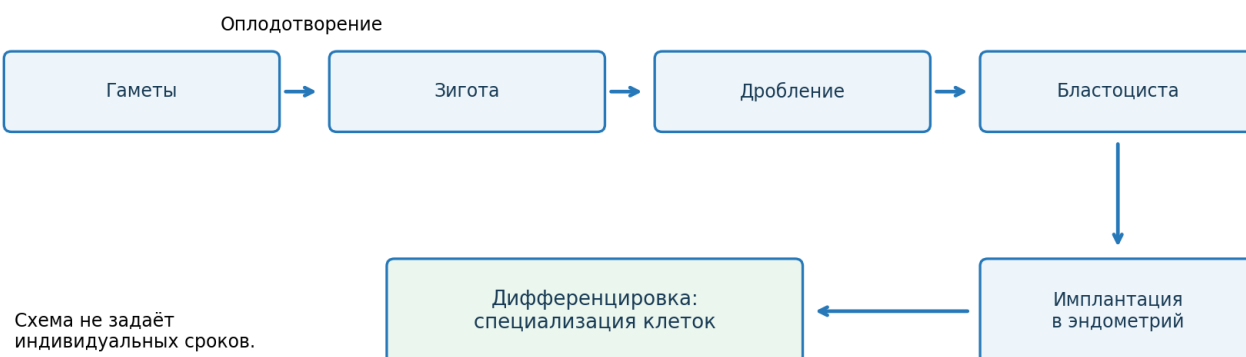
Гаметы образуются с участием мейоза и несут один набор хромосом. При оплодотворении объединяется генетический материал яйцеклетки и сперматозоида, возникает зигота. Последующие митотические деления — дробление — увеличивают число клеток без такого же увеличения общего объёма раннего зародыша.

Далее формируется бластоциста, которая может имплантироваться в эндометрий матки. Дифференцировка создаёт разные типы клеток и ткани; развитие не сводится к увеличению числа одинаковых клеток. Плацента обеспечивает обмен между организмами матери и развивающегося ребёнка; их кровь в норме не смешивается напрямую.

Работа репродуктивной системы регулируется гормонами; цикл яичников связан с изменениями эндометрия. Схема этапов не задаёт точного календаря конкретного человека. Ни один урок не требует сведений о циклах, половой жизни или семье учащихся. Учебная модель делений синхронна только ради расчёта; реальное развитие сложнее.

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

Разбор бумажной модели: из одной клетки после трёх синхронных делений получается $2 \times 2 \times 2 = 8$ клеток. Если общий условный объём остаётся 80 единиц, средний объём клетки равен 10. Это арифметика дробления, а не способ определить срок или состояние беременности.



От гамет к зиготе, дроблению, бластоцисте и имплантации; отдельно показана дифференцировка. Схема без календарных сроков.



03. Практика 1. Проверяем материал

Данные для самостоятельного анализа

14–25 минут. Все записи ниже — учебные данные, а не результаты обследования учеников. В паре: 3 минуты на чтение и разметку, 5 на решение, 3 на взаимную проверку по критериям.

Карточка	Описание	Задание
A	Клетки специализируются, возникают ткани	Определить процесс
B	Гаметы объединяют генетический материал	Определить процесс
C	Ранняя структура прикрепляется и внедряется в эндометрий	Определить процесс
D	Число клеток растёт без соразмерного роста общего объёма	Определить процесс

Назовите процессы A–D, расположите B, D, C в последовательности и объясните, почему A нельзя заменить словом «рост». На схеме отметьте место имплантации словом «матка», а оплодотворение — как обычно происходящее в маточной трубе. Запишите три различия: гамета/зигота, дробление/рост, имплантация/оплодотворение. Критерии: термины, последовательность, различия.

04. Практика 2. Перенос способа

Новое условие

25–33 минуты. В новой условной модели исходный общий объём 96 единиц и одна клетка. Заполните строки после 1, 2 и 4 синхронных делений: число клеток и средний объём одной. Затем перечеркните вывод «по этим числам можно проверить нормальность развития человека» и укажите два отсутствующих в модели свойства реального процесса.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Сравните утверждения: «все циклы идут по одному календарю» и «есть общая последовательность, но индивидуальные сроки различаются». Какое позволяет корректно обсуждать биологию? Почему публичный сбор личных сведений не нужен для этого урока?

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Дайте определения имплантации и дифференцировки. В условной модели после пяти синхронных делений одной клетки сколько клеток? Добавьте одно ограничение такого расчёта.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

A — дифференцировка; B — оплодотворение; C — имплантация; D — дробление. Последовательность B → D → C. Гамета имеет один набор хромосом, зигота получает наборы от обеих гамет; дробление увеличивает число клеток без соразмерного роста общего объёма; имплантация связывает ранний зародыш с эндометрием, а оплодотворение объединяет гаметы. Термины — 1 балл, порядок и места — 1, три различия — 2.

Практика 2: разбор и критерии

После 1 деления: 2 клетки по 48; после 2: 4 по 24; после 4: 16 по 6 единиц. Не учтены несинхронность, различия клеток и их специализация, взаимодействие с окружающими тканями. Расчёты — 2 балла, два ограничения — 1. Биологический вывод не подменяют арифметической правильностью.

Обсуждение: возможный вывод

Второе утверждение отделяет механизм от индивидуального календаря. Готовые схемы достаточны для проверки терминов и порядка. Альтернатива — обсуждать вымышленные карточки и анонимные вопросы по понятиям, а не раскрывать личные данные. Индивидуальные вопросы здоровья и репродукции обсуждают с квалифицированным специалистом в подходящих условиях.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Имплантация — внедрение раннего зародыша в эндометрий; дифференцировка — приобретение клетками специализированных свойств. $2^5 = 32$ клетки. Расчёт не воспроизводит реальных сроков и разнообразия процессов. Определения — 2 балла, число и ограничение — 1; всего 3.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

На пару: распечатка ученической части PDF, карандаши двух цветов, линейка, простой калькулятор. Все схемы и исходные данные включены. Только готовые данные и бумажные модели. Не брать биологические пробы, не проводить нагрузочных, болевых, температурных или иных физиологических испытаний. Не ставить диагнозы и не назначать лечение. Личные медицинские, репродуктивные и генетические сведения не собирать. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 9 класс. Предпосылки: понятия клетки, ткани и органа; чтение графиков, таблиц и стрелочных схем. 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
13.1. Половая система	Упорядочить стадии	Различать оплодотворение и имплантацию
Беременность и регуляция	Объяснить условность календаря	Нет индивидуального прогноза
Изучение препаратов и дискуссия	Читать схему развития	Дифференцировка не равна простому росту

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-9-klass-programma>

OpenStax: 28-2-embryonic-development

<https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/28-2-embryonic-development>

Регуляция репродуктивной системы

<https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/27-2-anatomy-and-physiology-of-the-ovarian-reproductive-system>

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.