



Урок 33. Ген, аллель и признак

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 9 класс

Урок 33 из 45 · 45 минут · Модуль «Генетика человека»

Уровень: начинающий исследователь.

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

Два организма выглядят одинаково. Обязательно ли у них одинаковые варианты гена?

Результат урока: Различить ген, аллель, генотип и фенотип на условной модели; объяснить, почему видимый признак не всегда однозначно задаёт генотип.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. В бумажной модели организмы AA и Aa имеют фиолетовую окраску, aa — белую. На столе две фиолетовые карточки без генотипов. Можно ли подписать обе как AA? Запишите все разрешённые моделью варианты и один вопрос о недостающих данных.

02. Понятия и разобранный пример

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

Понятия и способ проверки

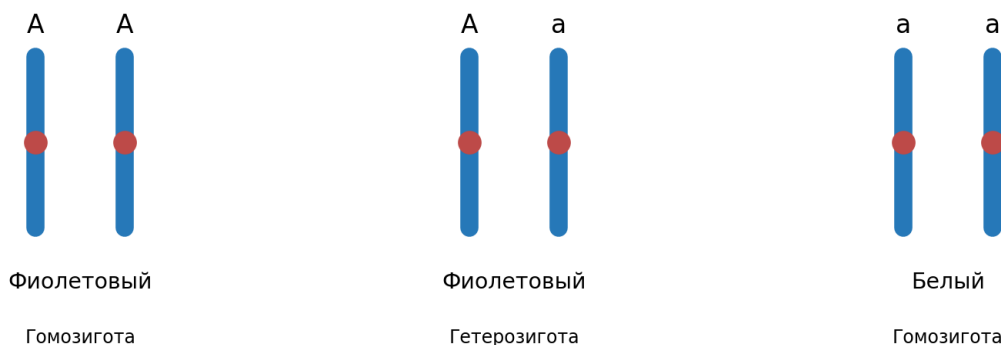
Ген — участок ДНК, связанный с образованием функционального продукта; аллели — варианты одного гена. В диплоидной модели рассматриваемого аутосомного локуса у организма две копии: по одной на каждой из пары гомологичных хромосом. AA и aa — гомозиготы, Aa — гетерозигота. Это обозначение одного локуса, а не всей ДНК организма.

Генотип — генетическая характеристика; в задаче этим словом обозначаем пару аллелей выбранного локуса. Фенотип — наблюдаемые свойства, формирующиеся при участии генотипа и условий. В нашей условной модели полного доминирования AA и Aa имеют один фенотип, aa — другой. Доминирование не означает «лучше», «сильнее» или «чаще в природе».

Буквы A и a — условные обозначения вариантов, а не разные гены. Многие реальные признаки зависят от нескольких генов и среды; простую модель нельзя переносить на способности, характер или внешность человека без доказательств. Не собираем сведения о генах, здоровье или родстве учеников и не строим личные прогнозы.

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

Разбор: карточка Aa содержит два аллеля одного локуса и является гетерозиготой. По заданному правилу она фиолетовая. Обратный вывод неоднозначен: фиолетовая карточка может быть AA или Aa. Белая в этой модели соответствует aa. Условия модели нужно повторить в ответе, иначе частное правило превращается в необоснованное универсальное.



Красная отметка — один и тот же локус на паре гомологичных хромосом

Один локус на паре гомологичных хромосом: AA, Aa и aa; соответствие фенотипам задано только для учебной модели.



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.

Карточки одной модели	Генотип	Число карточек
Группа 1	AA	3
Группа 2	Aa	4
Группа 3	aa	3

Определите число гомозигот и гетерозигот, фиолетовых и белых карточек. Посчитайте все копии А и а; проверьте, что сумма вдвое больше числа карточек. Составьте четыре определения: ген, аллель, генотип, фенотип — с примером из модели. Критерии: классификация, подсчёт копий, точность терминов.

04. Практика 2. Перенос способа

Новое условие

25–33 минуты. У пяти новых фиолетовых карточек генотипы скрыты. Все подчиняются тому же правилу. Найдите минимальное и максимальное число копий а среди них, приведя пример набора для каждой границы. Можно ли узнать точное число а только по окраске? Оформите два набора и вывод.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Участник назвал А «более распространённым, потому что он доминантный». Проверьте это по таблице. Почему нельзя использовать такую карточку для объяснения человеческого характера?

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. В наборе AA, Aa, aa, Aa определите число гетерозигот и копий а. Может ли фиолетовый фенотип однозначно различить AA и Aa? Ответ обоснуйте.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Всего 10 карточек; гомозигот 6, гетерозигот 4; фиолетовых 7, белых 3. Копий А: $2 \times 3 + 4 = 10$; а: $4 + 2 \times 3 = 10$; всего 20. Ген — рассматриваемый участок ДНК, А/а — его варианты, Аа — генотип локуса, фиолетовая окраска — фенотип модели. Классификация — 1 балл, копии и проверка — 1, четыре термина — 2.

Практика 2: разбор и критерии

Минимум 0: пять АА. Максимум 5: пять Аа, потому что аа были бы белыми. Точное число неизвестно и может быть любым целым от 0 до 5. По баллу за каждую границу с примером и за вывод — 3.

Обсуждение: возможный вывод

В таблице А и а по 10 копий: доминирование не задаёт частоту. Это правило проявления в гетерозиготе, а не оценка ценности аллеля. Характер не описан условиями одно-локусной модели и связан со многими влияниями. Альтернатива — ограничить вывод вымышленной окраской при заданных условиях.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

Гетерозигот 2; копий а = $0 + 1 + 2 + 1 = 4$. Нет: по условию АА и Аа одинаково фиолетовые. По баллу за каждое число и обоснование — 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
16.1. Генетика человека	Различить четыре термина	Ген не смешивается с аллелем
Гомо- и гетерозигота	Классифицировать карточки	АА/аа и Аа различены
Генотип и фенотип	Найти границы обратного вывода	Одинаковый фенотип допускает разные генотипы

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

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

OpenStax: 12-2-characteristics-and-traits

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/12-2-characteristics-and-traits>

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.