

Министерство образования Республики Башкортостан
ГАПОУ Уфимский топливно-энергетический колледж



Методическая разработка
Открытого урока по дисциплине «Биология»
По теме «Основы генетики. Законы Г. Менделя»

Разработчик:
Преподаватель биологии
Яхина Р.В.

Данная методическая разработка урока предназначена для преподавателей первых курсов средних специальных учебных заведений.

Цель урока: обобщить и закрепить умения решать задачи по теме «Основы генетики. Законы Г. Менделя», убедить обучающихся в практической значимости биологических знаний законов наследственности.

Задачи урока:

- образовательные – сформировать знания о полном, неполном доминировании, первом и втором законах Менделя;
- развивающие – продолжить формирование умения решать генетические задачи, навыков самостоятельной работы, умений анализировать, делать выводы, развитие творческого мышления, умения применять знания в практических целях;
- воспитательные – нравственное воспитание, формирование научного мировоззрения.

Методическая карта урока

Дисциплина: Биология

Преподаватель: Яхина Рина Вилуровна

Дата: 12.12.2017 13.30

Группа - 1С-1

Тема урока - Основы генетики. Законы Г. Менделя

Тип урока: Обобщения и систематизации знаний (применение знаний, умений и навыков на практике).

Цели урока:

1. Обучающие:

- Обобщить знания об основных понятиях генетики, о полном, неполном доминировании, первом и втором законах Менделя.
- Показать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей.
- Закрепить теоретические знания и умения на практической работе.
- Научить применять полученные знания, умения, компетенций на практике.

2. Развивающие:

- Сформировать логическое, образное мышление.
- Развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности в процессе изучения биологии, путём применения метода решения генетических задач.
- Развивать навыки самостоятельной работы посредством решения индивидуальных проблемных ситуаций.

3. Воспитательные:

- Сформировать навыки работы в группе через овладение различными социальными ролями в коллективе.
- Выбатывать личностные качества обучающихся: самостоятельность, ответственность, инициативность, уважение мнения оппонента при обсуждении биологических проблем.
- Воспитывать убеждённость в возможности познания живой природы.
- Привить интерес к биологическим закономерностям генетических наследований.

Формируемые компетенции

ОК 1. Социально – личностные

- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами.

ОК 2. Инструментальные

- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 3. Профессиональные

- Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

Методы обучения:

- словесный (рассказ, рассказ с элементами беседы, объяснение);
- наглядный;
- информационно-коммуникативный (презентация);
- частично-поисковый (проблемная ситуация);
- исследовательский;
- рефлексивный.

Формы организации учебного процесса:

- индивидуальная;
- парная;
- групповая;
- фронтальная.

Оснащение урока:

- Мультимедийный проектор, компьютер.
- Презентация к уроку.

Учебно-техническая документация

- Инструкционные карты по оформлению и решению генетических задач.
- Ватманы, маркеры, магниты

Межпредметные связи

- медицина, история, математика, ботаника, зоология.

Развиваемые понятия: генетика, наследственность, моногибридное скрещивание, полное доминирование, неполное доминирование, ген, гаметы, гомозигота, гетерозигота, генотип, фенотип, аллель, анализирующее скрещивание, гибрид, диплоидный набор хромосом, гаплоидный набор хромосом.

Ход урока

(45 минут)

1. Организационный момент.
2. Вступительное слово преподавателя.
3. Актуализация опорных знаний.
 - Тестовый опрос – тестовые задания в презентации (приложение 1)
 - Характеристика 1 закона Менделя
 - Характеристика 2 закона Менделя
 - Устное решение задач на 1 и 2 закон Менделя (приложение 2)
4. Проведение практической работы по решению прямых и обратных задач.
 - Требования к оформлению задач по генетике (приложение 3)
 - Алгоритм решения прямых задач - презентация (приложение 4,5)
 - Алгоритм решения обратных задач – презентация (приложение 6,7)
5. Задания для закрепления изученного материала (мини - практическая работа).
 - Разделение обучающихся на 3 группы: медики – генетики; зоологи – генетики; селекционеры – генетики) и решение проблемных задач и ситуаций (приложение 8)
6. Рефлексия (бортовой журнал, незаконченная фраза)
7. Выдача домашнего задания. (приложение 9, 10)
8. Выставление оценок за урок.

Ход урока

1. Организационный момент

Преподаватель: Добрый день, юные исследователи планеты «Генетика». Вас приветствует капитан космического корабля Яхина Рина Вилуровна. Сегодня мы с Вами совершим необычное путешествие по удивительной и знакомой нами планете. Наша миссия называется «Основы генетики. Законы Г. Менделя» (1 слайд).

2. Вступительное слово преподавателя

Мы с вами не первые ученые, чья нога вступала на эту планету, поэтому цель нашего с вами проекта (2 слайд):

- обобщить знания об основных понятиях генетики, о полном, неполном доминировании, первом и втором законах Менделя.

После проведенных исследований вы должны будете узнать (3 слайд):

- генетическую символику и генетическую терминологию;
- основные закономерности наследования, установленные Г.Менделем;
- цитологические основы моно – и дигибридного скрещивания;
- цитологические основы неполного доминирования.

Должны будете уметь (4 слайд):

- владеть алгоритмом решения задач;
- решать задачи моно- и дигибридного скрещивания;
- прогнозировать вероятность проявления в потомстве скрещиваемых особей нормальных и патологических признаков.

3. Актуализация опорных знаний

Преподаватель: Давайте сначала заглянем в бортовой журнал, и посмотрим, что до нас уже изучили на этой планете ученые с прошлой экспедиции (5- 14 слайд, приложение 1). Сегодня помогать управлять космическим шаттлом мне будет наш второй пилот Слепенькина Татьяна Максимовна. За ваши правильные ответы, она будет выдавать космическую звезду. В конце полета мы посчитаем, у кого, сколько звезд набралось, и они нам помогут вернуться обратно на планету Земля.

Преподаватель: Как вы знаете, на планете «Генетика» действуют свои законы, которые разработал и сформулировал первооткрыватель основ наследственности Грегор Иоганн Мендель. Он проводил очень много времени, ставя опыты, и поэтому часто забывал, где записывал результаты своих исследований. Нам он оставил только свои записи. Перед вами друзья 6 карточек с результатами его работ.

Нужно соотнести эти карточки с законами наследования признаков. Но для того что правильно это сделать, давайте вспомним, о каких законах говорил Грегор Мендель? (сначала озвучиваем каждый закон, потом выводим их на слайд 15, приложение 2)

(пятиминутка - Удивительные закорючки. На доске нарисована закорючка. Первый участник дорисовывает её до какого-либо объекта и рисует новую. Следующий участник дорисовывает её и т.д. нужно стремиться к тому, чтобы в результате получился какой-либо сюжет).

4. Проведение практической работы по решению прямых и обратных задач.

Преподаватель: Хорошо, вы молодцы. Справились с этой задачей. А теперь давайте, ребята, вместе с вами посмотрим, как же нужно правильно оформлять бортовой журнал задачами, чтобы потом ученые следующей экспедиции могли также правильно все прочитать (16 слайд, приложение 3). Выглядеть задача будет таким образом (17 слайд).

Известно, что существуют 2 типа задач на планете «Генетика». Это прямые и обратные задачи. Под прямой задачей (18 слайд, приложение 4) подразумевается такая задача, в которой известен генотип родителей, необходимо определить возможные генотипы и фенотипы ожидаемого потомства в первом и втором поколениях. Оформляются задачи следующим образом (19 слайд).

Второй тип задач называется – обратной (20 слайд, приложение 6). Под обратной задачей имеется в виду такая задача, в которой даны результаты скрещивания, фенотипы родителей и полученного потомства. Необходимо определить генотипы родителей и потомства. Оформляются задачи следующим образом (21 слайд).

Преподаватель: Предлагаю посмотреть, как решаются такие задачи. Перед вами задания на решение задач прямой и обратной формы. Пожалуйста, по 2 человека объединитесь в пары, подойдите и возьмите карточки. Решаем задачи, и записываем результаты на ватмане. Кто решит задачу правильно и быстрее всех, тот должен прикрепить ее к доске магнитом. И выигрывает тот, кто сделает все первым (приложение 5, приложение 7).

5. Задания для закрепления изученного материала.

Преподаватель: Давайте сейчас обратимся в наш научный отсек, для того, чтобы посмотреть какова природа и сущность обитателей нашей планеты. У нас есть 3 группы ученых: медики – генетики; зоологи – генетики; селекционеры – генетики. Для них мы уже заранее определили цели их

работы и они получили свои задания. Пожалуйста, представьте нам свои результаты научных исследований на планете «Генетика» (приложение 8)

6. Рефлексия

Преподаватель: Вот и подходит к концу наше путешествие. Мы сегодня с вами вновь посетили удивительную планету «Генетика» и закрепили знания о наследственности индивидуальных признаков организма, их проявлениях. Это огромные шаги по освоению новой планеты. Но генетики продолжают работать. Что ж, юные мои исследователи, настало время и нам занести свои результаты в бортовой журнал (23 слайд). Молодцы. А теперь посчитаем, сколько звезд вы набрали? (подсчет, выставление оценок) Спасибо друзья за увлекательное путешествие. До следующего полета!

7. Выдача домашнего задания

8. Выставление оценок за урок

Методическое оснащение урока для студентов

Тема урока - «Основы генетики. Законы Г. Менделя»

Разработала
Преподаватель биологии
Яхина Р.В.

Актуализация опорных знаний

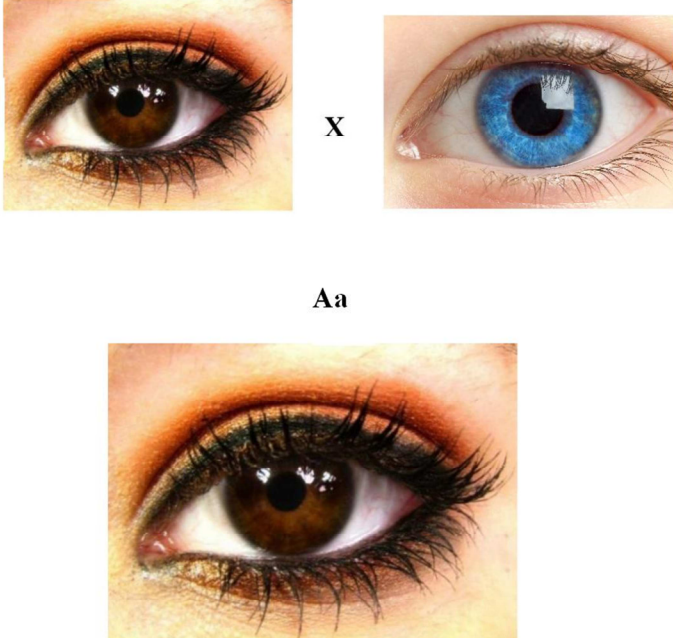
1. Генетика – это наука о:
а) инфекциях организмов;
б) наследственности и изменчивости организмов;
в) эволюции органического мира;
г) генной инженерии.
2. Ген человека – это часть молекулы:
а) белка б) углевода в) ДНК г) и-РНК
3. Чистой линией называется:
а) потомство, не дающее расщепления по изучаемому признаку;
б) разнообразное потомство, полученное от скрещивания разных особей;
в) пара родителей отличающихся друг от друга одним признаком;
г) особи одного вида.
4. Генотип организма – это:
а) совокупность всех генов данного организма;
б) внешний облик организма;
в) совокупность мутаций;
г) пара генов, отвечающих за развитие признака.
5. Гомозигота – это пара:
а) рецессивных аллельных генов;
б) доминантных аллельных генов;
в) неаллельных генов;
г) одинаковых по проявлению аллельных генов.
6. Фенотип организма – это:
а) совокупность всех внешних признаков организма.
б) только наследственные признаки организма;
в) доминантные аллельные гены организма;
г) совокупность генов организма;
7. Как называется первый закон Менделя:
а) закон единообразия гибридов первого поколения;
б) закон расщепления признаков;
в) закон сцепленного наследования;
г) закон взаимосвязи генетики и эволюции.
8. Гибридологический метод Г.Менделя основан на:
а) межвидовом скрещивании растений гороха;
б) выращивании растений в различных условиях;
в) скрещивании разных сортов гороха, отличающихся по определенным признакам;
г) цитологическом анализе хромосомного набора.
9. Анализирующее скрещивание проводят для:
а) выявления доминантного аллеля;
б) того, чтобы выяснить, какой аллель рецессивен;
в) выведения чистой линии;
г) обнаружения гетерозиготности организма по определяемому признаку.
10. Основные закономерности наследственности и изменчивости впервые установил в 1865г.:
а) Т.Морган б) Ч.Дарвин в) Г.Мендель г) Г.Де Фриз

Ключ: 1-б, 2-в, 3-а, 4-а, 5-г, 6-а, 7-а, 8-в, 9-г, 10-в

Устное решение задач на 1 и 2 закон Менделя

AA aa

P X



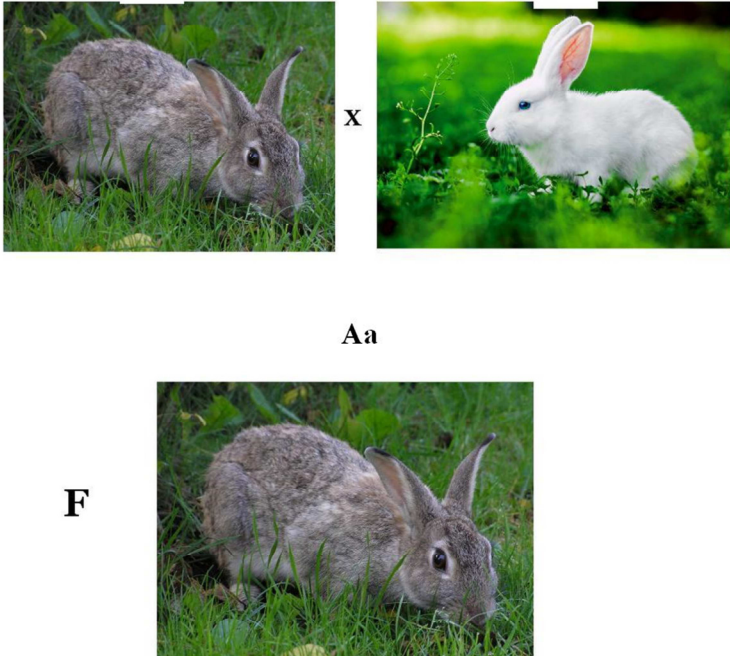
Aa

F

Карточка №1. _____

AA aa

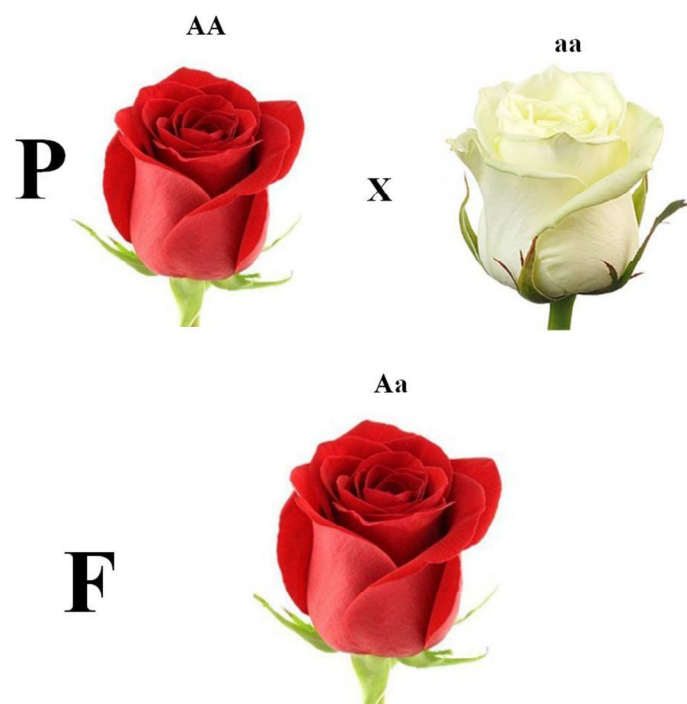
P X



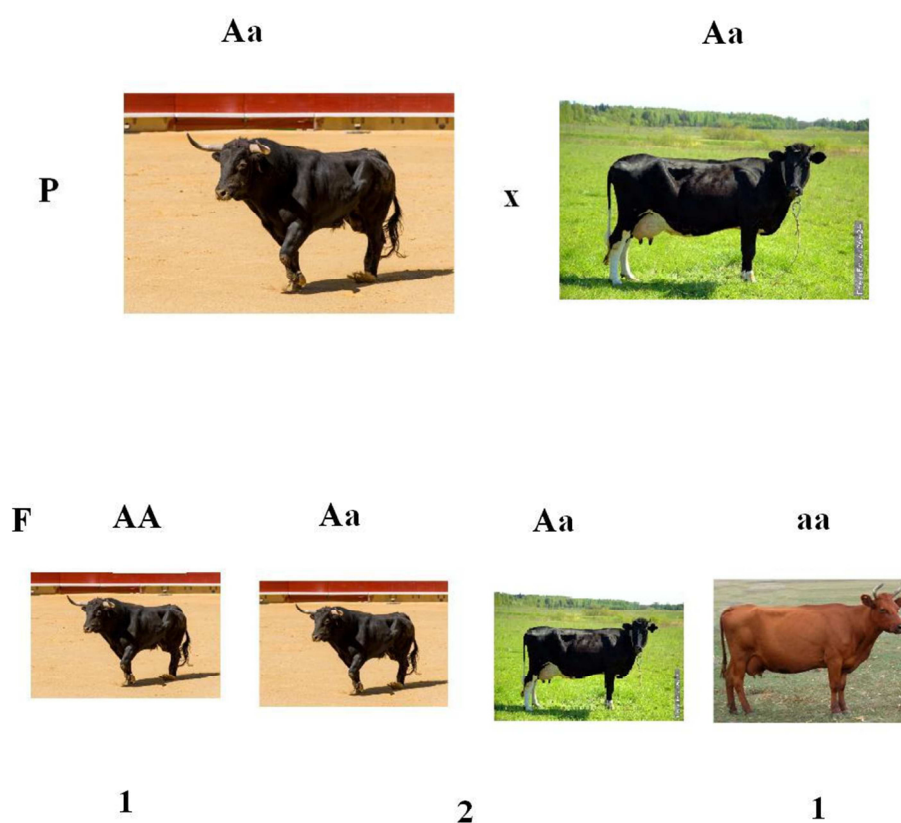
Aa

F

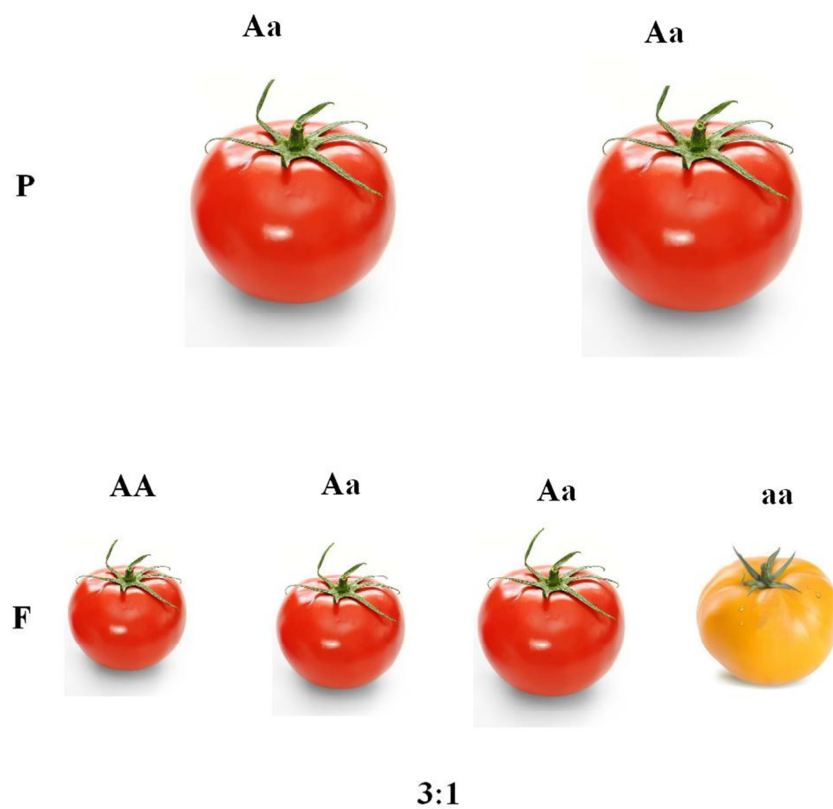
Карточка №2. _____



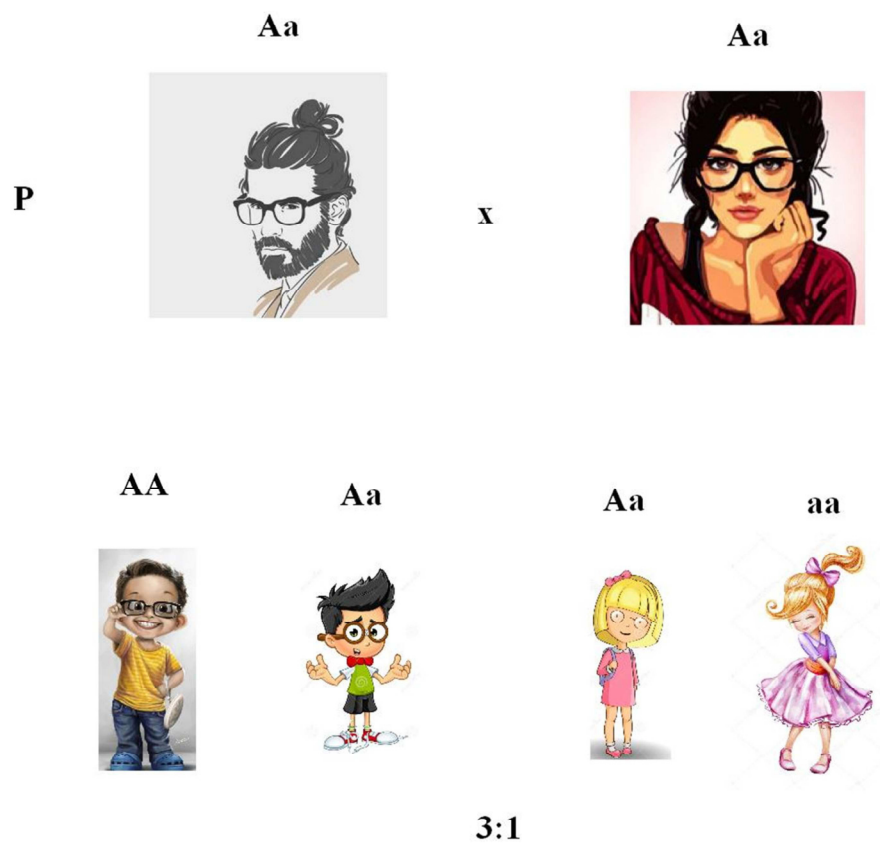
Карточка №3.



Карточка №4.



Карточка №5.



Карточка №6.

Общие требования к оформлению записей условий задачи и ее решения

A, B, C и т.д. – гены, определяющие проявление доминантного признака.

a, b, c – гены, определяющие проявление рецессивного признака.

Символ  («зеркало Венеры») – используют при записи генотипа матери (или женского пола).

Символ  («щит и копье Марса») – используют при записи генотипа отца (или мужского пола).

Скрещивание записывают знаком «X».

В схемах скрещивания генотип матери следует писать слева, а генотип отца справа (например, AA x aa).

P – родители.

F1 – потомки первого поколения.

F2 – потомки второго поколения.

Алгоритм решения прямых задач

Под прямой задачей подразумевается такая задача, в которой известен генотип родителей, необходимо определить возможные генотипы и фенотипы ожидаемого потомства в первом и втором поколениях.

План действий	Пример решения задачи
1. Прочтите условие задачи	1. Задача. У человека ген близорукости доминирует над нормальным зрением. У матери болезнь миопия, связана с близорукостью, находится в гомозиготном состоянии), а у отца – нормальное зрение. Могут ли дети унаследовать болезнь по материнской линии?
2. Введите буквенное обозначение доминантного и рецессивного признака	2. Решение. A – доминантный признак – близорукость a – рецессивный признак – нормальное зрение
3. Запишите схему 1-ого скрещивания и запишите	3. Так как скрещивались чистые линии томатов, значит, родители были <u>гомозиготными</u> .

фенотипы и генотипы родительских особей	P: (фенотип) близорукость X норма ♀ (генотип) AA ♂ aa									
4. Запишите гаметы, которые образуются у родителей	4. G: (гаметы) A a Гомозиготные особи дают только один тип гамет.									
5. Определите генотипы и фенотипы потомства F1	5. F1: генотип – Aa, фенотип – близорукость. Ответ: могут.									
Вторая часть задачи	У человека ген близорукости доминирует над нормальным зрением. Могут ли родиться дети с нормальным зрением, если мужчина с нормальным зрением, мать которого была больна миопией (близорукость) женится на женщине, также с нормальным зрением, но носителем гена близорукости. Какова вероятность рождения ребенка с нормальным зрением у этой пары?									
6. Составьте схему 2-го скрещивания F2	6. P: (фенотип) близорукость X близорукость ♀ (генотип) Aa ♂ Aa									
7. Определите гаметы, которые даёт каждая особь	7. G: (гаметы) A , a A, a Гетерозиготные особи дают два типа гамет.									
8. Составьте решётку Пеннета и определите генотипы и фенотипы потомков F2	8. F2 генотипы <table><tr><td>♀ ♂</td><td>A</td><td>a</td></tr><tr><td>A</td><td>AA</td><td>Aa</td></tr><tr><td>a</td><td>Aa</td><td>aa</td></tr></table> фенотипы 3 части (75%) – близорукость (1 AA; 2 Aa) 1 часть (25%) – нормальное зрение (aa)	♀ ♂	A	a	A	AA	Aa	a	Aa	aa
♀ ♂	A	a								
A	AA	Aa								
a	Aa	aa								
9. Запишите ответ на все вопросы задачи.	Вероятность рождения ребенка с нормальным зрением 25%									

Задания на решения прямых задач

Задача 1. У человека ген близорукости доминирует над нормальным зрением. У матери болезнь миопия, связана с близорукостью, находится в гомозиготном состоянии), а у отца – нормальное зрение. Могут ли дети унаследовать болезнь по материнской линии?

Задача 2. У человека ген близорукости доминирует над нормальным зрением. Могут ли родиться дети с нормальным зрением, если мужчина с нормальным зрением, мать которого была больна миопией (близорукость) женится на женщине, также с нормальным зрением, но носителем гена близорукости.

Алгоритм решения обратных задач

Под обратной задачей имеется в виду такая задача, в которой даны результаты скрещивания, фенотипы родителей и полученного потомства; необходимо определить генотипы родителей и потомства.

План действий	Пример решения задачи
1. Прочтите условие задачи	1. Задача. При скрещивании двух мух с нормальными крыльями у 32 потомков были укороченные крылья, а у 88 потомков – нормальные крылья. Определите доминантный и рецессивный признаки. Каковы генотипы родителей и потомства?
2. По результатам скрещивания F1 или F2 определите доминантный и рецессивный признаки и введите обозначение	2. Решение. Скрещивались мухи с нормальными крыльями, а в потомстве оказались мухи с укороченными крыльями. Следовательно, нормальные крылья – <u>доминантный признак</u> (А), а укороченные крылья – <u>рецессивный признак</u> (а).
3. Запишите схему скрещивания и запишите генотип особей с рецессивным признаком <u>или</u> особей с известным по условию задачи генотипом	3. Р: (фенотип) норм. X норм. крылья (генотип) А - ↓ крылья А - F1: (фенотип) 88 норм. : 32 укороч. крылья (генотип) А - крылья аа
4. Определите гаметы, которые	4. Родительские особи обязательно (по задаче)

может образовать каждая родительская особь	образуют гаметы с доминантным геном. Так как в потомстве появляются особи с рецессивным признаком, <u>значит</u>, у каждого из родителей есть один ген с рецессивным признаком. Родители – гетерозиготы. Р: норм. Х норм. крылья крылья А - А - Аа Аа ↓ G: А, а А, а F: 88 норм. : 32 укороч. крылья крылья А - аа
5. Определите по фенотипу родителей и потомков первого поколения генотипы особей с доминантными признаками, учитывая, что каждый из потомков наследует по одному гену от каждого родителя	5. Родительские особи по генотипу гетерозиготны (Аа) и содержат один доминантный и один рецессивный ген. Потомство с нормальными крыльями может быть как гетерозиготами (Аа), так и гомозиготами (АА).
6. Запишите окончательную схему скрещивания	6. Р: норм. Х норм. крылья крылья А - А - Аа Аа ↓ G: А, а А, а F: 88 норм. : 32 укороч. крылья крылья А - аа
<i>В данной задаче – образце наблюдается проявление II закона Г. Менделя. В потомстве произошло расщепление по фенотипу – 3:1; а по генотипу – 1АА:2Аа:1аа.</i>	

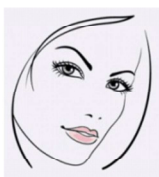
Задания на решения обратных задач

Задача 1. При скрещивании двух мух с нормальными крыльями у 32 потомков были укороченные крылья, а у 88 потомков – нормальные крылья. Каковы генотипы родителей и потомства, если нормальные крылья – доминантный признак, а укороченные крылья – рецессивный.

Задача 2. У кроликов нормальная шерсть доминантный признак, короткая – рецессивный признак. У кроликов с нормальной шерстью родилось 8 крольчат, 2 из которых были короткошерстными. Определите генотипы родителей. Каковы генотипы родителей и потомства? По какому закону идет наследование признаков у гибридов?

Задания на закрепление изученного материала

Задача для группы медики – генетики



В родильном отсеке космической станции перепутали двух мальчиков (X и Z). У X – первая группа крови, у Z – вторая. Родители одного из них с 1 и 4 группами, а другого – с 1 и 3 группами крови. Кто чей сын?

1 группа – OO

2 группа – AA (AO)

3 группа – BB (BO)

4 группа - AB

Решение₁:

P₁ ♀ OO (1 группа) x ♂ AB (4 группа)

G O A, B

F₁ AO (2 группа), BO (3 группа)

Ответ₁: Мальчик Z – их сын, т.к. у него 2 группа.

Решение₂:

P₁ ♀ OO (1 группа) x ♂ BB (BO) (3 группа)

G O O, B

F₁ OO (1 группа), BO (3 группа)

Ответ₂: Мальчик X – их сын, т.к. у него 1 группа.

Задача для группы зоологи - генетики

У исследователя были 2 дракона: огнедышащая красная самка и неогнедышащий зеленый самец. Для определения способности к огнедышанию у этих драконов, им были проведены всевозможные скрещивания. Какое потомство получено в результате, если известно, что способность к огнедышанию и красный цвет - доминантные признаки. Генотип самки в гетерозиготном состоянии.

Решение.

A – огнедышащий

a – неогнедышащий

B – красный

b – зеленый

P ♀ огнедышащая красная ♂ неогнедышащий зеленый
X

G AaBb aabb
F AB Ab aB ab 4 ab

♀	AB	Ab	aB	ab
♂ 4 ab	4 AaBb	4 Aabb	4 aaBb	4 aabb

Ответ:

25% AaBb - огнедышащий красный

25% Aabb - огнедышащий зеленый

25% aaBb - неогнедышащий красный

25% aabb - неогнедышащий зеленый

Задача для группы селекционеры-генетики



У флокса белая окраска венчика доминирует над розовой. У селекционеров имеются гибридные семена флоксы метельчатой. Скрещено гетерозиготное растение с белой окраской венчика с растением, имеющим розовые цветки. Какие цветы зацветут в оранжевое космическое пространство?

Решение.

A – белая
a – розовая

P	♀ белая	X	♂ розовый
	Aa		aa
G	A a		a
F			
	♀	A	a
	♂ a	Aa	aa

Ответ:

50% - белые венчики
50% - розовые венчики

Приложение 9

Домашнее задание

Задача 1. Девушка с первой группой крови вышла замуж за юношу со второй группой крови ($I^A I^A$). От этого брака родился ребенок. Определить группу крови ребенка.

Задача 2. Имеются гибридные семена ночной красавицы. Какими будут венчики у растений, полученных в результате скрещивания гибридов между собой, если фиолетовый цвет венчика доминирует над белым.

Задача 3. У кроликов нормальная шерсть доминантна, короткая рецессивна. У кроликов с нормальной шерстью родилось 8 крольчат, 2 из которых были короткошерстными. Определите генотипы родителей. По какому закону идет наследование признаков у гибридов?

Тест.

A 1. Наследственность – это свойство организмов:

- 1) взаимодействовать со средой обитания
- 2) передавать свои признаки и особенности развития потомству

3) приобретать новые признаки в процессе индивидуального развития

4) повторять историю вида в процессе онтогенеза.

А 2. Закон Г. Менделя о единообразии гибридов 1 поколения объясняется тем, что гибриды:

1) живут в одинаковых условиях обитания

2) имеют одинаковый генотип

3) тесно связаны со средой обитания

4) все имеют одинаковый возраст.

А 3. Аллельные гены в процессе мейоза оказываются в:

1) разных гаметах, т.к. располагаются в гомологичных хромосомах

2) в одной гамете, т.к. располагаются в одной хромосоме

3) в одной гамете, т.к. не расходятся в ходе мейоза

4) в одной гамете, т.к. сцеплены с полом.

А 4. Признак, который не проявляется в первом гибридном поколении, т.е. проявление его подавляется, называют:

1) доминантным, 2) рецессивным, 3) промежуточным, 4) ненаследованным

А 5. Совокупность внешних и внутренних признаков организма называют:

1) фенотипом, 2) гомозиготой, 3) гетерозиготой, 4) генотипом.

А 6. У крупного рогатого скота ген комолости (безрогости) доминирует над геном рогатости. Какое потомство получится при скрещивании комолой гетерозиготной коровы с рогатым быком?

1) все потомки будут комолые

2) все потомки будут рогатые

3) половинка потомков будет рогатыми, половина комолыми

4) две трети потомков будут комолыми, а остальные - рогатыми.

Приложение 10

Глоссарий

1. **Аллели или аллельные гены** называют парные гены, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом и ответственные за проявление одного признака (например, цвета волос, глаз, формы уха и т. д.). Аллели обозначаются буквами латинского алфавита: А, а, В, в, С, с и т.д.
2. **Альтернативный признак** – это гены, несущие противоположные качества одного признака.
3. **Генотип** – совокупность всех наследственных признаков (генов) организма, полученных от родителей.
4. **Гетерозигота** – это клетка (особь), имеющая разные аллели одного гена в гомологичных хромосомах (Аа), т.е. несущая альтернативные признаки.

5. **Гибридами** называют организмы, полученные от скрещивания двух генотипически разных организмов.
6. **Гибридологический метод** – это скрещивание различных по своим признакам организмов с целью изучения характера наследования признаков у потомства.
7. **Гомозигота** – это клетка (особь), имеющая одинаковые аллели одного гена в гомологичных хромосомах (АА или аа).
8. **Гомологичные хромосомы** – хромосомы, содержащие одинаковый набор генов, сходных по морфологическим признакам, конъюгирующие в профазе митоза.
9. **Доминантный признак (ген)** – господствующий, преобладающий признак, проявляется всегда как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии. Доминантный признак обозначается заглавными буквами латинского алфавита: А, В, С и т.д.
10. **Изменчивость** – это способность организма изменяться в процессе индивидуального развития под воздействием факторов среды.
11. **Кариотип** – совокупность признаков хромосомного набора (число, размер, форма хромосом), характерных для того или иного вида.
12. **Локус** – гены располагаются в определённых участках хромосом.
13. **Наследственность** – это способность организма сохранять и передавать свою способность организма сохранять и передавать свою генетическую информацию, признаки и особенности развития потомству.
14. **Рецессивный признак (ген)** – подавляемый признак, проявляющийся только в гомозиготном состоянии. В гетерозиготном состоянии рецессивный признак может полностью или частично подавляться доминантным. Он обозначается соответствующей строчной буквой латинского алфавита: а, в, с и т.д.
15. **Решётка Пеннета** – для удобства расчёта результатов скрещивания принято использовать схему, предложенную учёным Пеннетом. В ней по вертикали указываются гаметы женской особи, а по горизонтали – мужской. В местах пересечений записывают генотипы зигот, полученных в результате случайного оплодотворения.
16. **Фенотип** – совокупность внутренних и внешних признаков, которые проявляются у организма при взаимодействии со средой в процессе индивидуального развития организма.
17. **Чистая линия** – это организмы, гомозиготные по одному или нескольким признакам, полученные от одной самоопыляемой или самооплодотворяемой особи и не дающих в потомстве проявления альтернативного признака.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Колесников С.И. Общая биология: учебное пособие/ С.И. Колесников. – 6-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2016. – 288 с. – (Среднее профессиональное образование)
2. Константинов В. М. Биология: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М.Константинов, А.Г.Резанов, Е.О.Фадеева; под ред. В.М.Константинова. — 8-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 320 с.

Дополнительные источники:

1. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. Биология: учебник для учащихся медицинских училищ и колледжей. – М.: КНОРУС, 2016. – 440с.
2. Мустафин А.Г. Биология. Для выпускников школ и поступающих в вузы: учебное пособие / А.Г. Мустафин, под ред. проф. В.Н. Ярыгина. – 16-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2015. – 584 с.
3. Вахрушев, А.А. Биология. 10–11 кл.: учеб. для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. Базовый уровень / А.А. Вахрушев, О.В. Бурский, А.С. Раутиан, Е.И. Родионова, М.Н. Розанов. – М.: Баласс, 2015. – 400 с.: ил. (Образовательная система «Школа 2100»).
4. Маглыш, С. С. Биология: учеб. пособие для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / С. С. Маглыш, А. Е. Краевский; под ред. С. С. Маглыш. — 2-е изд., испр. и доп. — Минск: Народная асвета, 2016. — 261 с.: ил.

Интернет ресурсы:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Форма доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
2. Вся биология. Форма доступа: <http://www.sbio.info>
3. Биология. Электронный учебник. Форма доступа: <http://www.ebio.ru/index-1.html>
4. Открытый колледж: Биология. Форма доступа: <http://college.ru/biologiya/>