*Тема урока:* «Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом» (2ч)

*Цель урока:* обеспечить усвоение учащимися знаний о генетике пола и сцепленном с полом наследовании.

*Задачи:*

Образовательные:

- сформировать понятия: «пол», «аутосомы», «половые хромосомы», «признаки, сцепленные с полом»

- сформировать представление о различных механизмах наследования пола и признаках, сцепленных с полом;

- формировать умения решать генетические задачи;

Развивающие:

- развивать речь учащихся, умения преодолевать трудности в учении;

- развивать умение анализировать, сравнивать и обобщать материал.

Воспитательные:

- формировать у учащихся познавательный интерес к изучению научных проблем, связанных с генетикой пола;

- воспитывать ответственное отношение к учебному труду;

- воспитывать чувство ответственного отношения к своему здоровью.

*Оборудование:*компьютер, мультимедиапроектор.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Этапы**  **работы** | **Содержание этапа** | |
| **Деятельность учителя** | **Деятельность учащихся** |
| 1. | **Организационный момент** | Добрый день, ребята.  Я рада вас приветствовать на уроке. Мы сегодня будем работать вместе и надеюсь, говорить на одном языке – языке удивительной науки биологии. Мы продолжим знакомство с генетикой.  Ребята, я предлагаю Вам разделить радость открытия новых знаний.  Рождение нового существа - великое чудо природы. «Девочка или мальчик?» - такой вопрос задают себе родители не рождённого ещё ребёнка.  **А иногда вопрос звучит по-другому:** «Почему девочка или мальчик?», такой же вопрос задают себе герои фильма «Невероятные приключения итальянцев в России». (Просмотр видеофрагмента)  Действительно, одним из вечных вопросов, который интересует человечество, является загадка пола. Почему в одном случае рождаются мальчики, а в другом девочки? Можно ли вмешаться и получить по желанию особей определенного пола? Генетика ответила на оба эти вопроса. Сегодня на уроке мы с вами тоже постараемся ответить на эти вопросы. Итак, тема, над которой будем работать: «Генетическое определение пола». | Приветствуют учителя, проверяют готовность к уроку.  Настраиваются на положительную, плодотворную работу на уроке.  Слушают, готовятся к восприятию нового материала.  Смотрят видеофрагмент, «погружаясь в тему урока»  Записывают тему урока в тетрадях |
| 2. | **Изучение нового учебного материала.** | Что же такое пол?  Ребята,из разрезанных карточек, которые есть у каждого на столе необходимо составить определение пола.  ***Пол*** *- это совокупность признаков и свойств организма, обеспечивающих функцию воспроизведения потомства и передачу наследственной информации за счет образования гамет.*  Подавляющее большинство видов животных представлено особями [двух полов](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83:_%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C._%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B2%D1%96_%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B8._%D0%92%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%96) — мужского и женского. Расщепление по половой принадлежности происходит в соотношении 1:1. Иными словами, у всех видов численность самцов и самок приблизительно одинакова. Современная теория наследования пола была разработана Т. Морганом и его сотрудниками в начале XX в. Им удалось установить, что самцы и самки различаются по набору [хромосом](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0_%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%83:_%D0%AF%D0%B4%D1%80%D0%BE_%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8._%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80_%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8).  У мужских и женских организмов все пары хромосом, кроме одной, одинаковы и называются *аутосомами*, а одна пара хромосом, называемых *половыми*, — у самцов и самок различается.  Существует 4 типа хромосомного определения пола:  **Первый тип:** ♀ X X; ♂ X Y  Характерен для млекопитающих, в том числе для человека, червей, ракообразных, большинства насекомых, земноводных, некоторых рыб, мушек-дрозофил.  Рассмотрим данный тип наследования пола на примере дрозофил и человека. У самцов, и у самок дрозофил в каждой клетке по три пары аутосом, а вот половые хромосомы различаются: у самок — по две Х-хромосомы, а у самцов X и Y. Так как у самок дрозофил образуются только яйцеклетки, содержащие половые Х-хромосомы, то женский пол у дрозофил называют гомогаметным. У самцов дрозофил образуются в равном соотношении сперматозоиды либо с Х-, либо Y-половыми хромосомами. Поэтому мужской пол у дрозофил называется гетерогаметным.  Наследование пола у человека можно представить в виде схемы, представленной на слайде (7) *(запись на доске)*  Если яйцеклетка, несущая Х-хромосому, будет оплодотворена сперматозоидом, несущим Y-хромосому, то из зиготы родится мужская особь. Если яйцеклетка, несущая Х- хромосому, будет оплодотворена сперматозоидом, несущим Х-хромосому, то из зиготы родится женская особь.  Ребята, давайте вспомним фрагмент фильма «Невероятные приключения итальянцев в России», вправе ли мужчина требовать от своей жены рождения мальчика? Может ли медицина помочь ему в этом вопросе?  Верно, ребята, мужчина не может требовать рождения мальчика от своей жены, т.к. пол будущего ребёнка зависит от того, какая гамета, несущая Х или У хромосому будет участвовать в оплодотворении. У хромосома имеется только в организме мужчин и пол будущего ребёнка зависит от мужчины. Медицина в этом случае тоже бессильна.  **Второй тип:** ♀X Y; ♂ X X  У некоторых видов живых существ хромосомное определение пола совсем другое. Например, у птиц и рептилий — гомогаметны самцы (XX), а самки — гетерогаметны (ХY). (У кого?)  **Третий тип:** ♀X X; ♂ XО  У некоторых насекомых у самцов в хромосомном наборе лишь одна половая хромосома (ХО), а самки — гомогаметны (XX). (У кого?)  **Четвёртый тип:** ♀ XО; ♂ X X  У некоторых равнокрылых: цикад, тлей у самок одна половая хромосома. А мужской пол гомогаметный.  У некоторых организмов определение пола зависит от внешних факторов. Помимо генетических, существует много других механизмов определения пола. О них нам расскажет *Ф.И. учащегося.*  ***Наследование признаков, сцепленных с полом***  В половых хромосомах расположен целый ряд генов, которые никак не связаны с признаками, имеющими отношение к полу. Признаки, гены которых расположены в половых хромосомах, получили название *сцепленных с полом.* Характер их наследования зависит от принципа генетического определения пола. У человека женский пол является гомогаметным (XX), а мужской — гетерогаметным (ХY).  У человека У-хромосома маленькая, её часто называют генетически инертной или генетически пустой, так как в ней очень мало генов. В ней присутствуют гены, отвечающие за развитие мужских половых желез и определяющие размер зубов. Известны аномалии, сцепленные с Y-хромосомой, которые от отца передаются всем сыновьям (чешуйчатость кожи, перепончатые пальцы, сильное оволосение на ушах). У-хромосома передается от отца всем его сыновьям, и только им.  А вот Х-хромосома содержит не менее 200 генов. В соматических клетках женщины по две Х-хромосомы, поэтому за каждый признак отвечает по два гена, а в клетках организма мужчины всего одна Х-хромосома, и все полторы сотни генов, расположенных в ней, — и доминантные, и рецессивные, — обязательно проявляются в фенотипе. Предположим, что в организм мальчика попала от матери «бракованная» Х-хромосома с каким-нибудь мутантным геном, приводящим к развитию болезни. Так как второй Х-хромосомы в его клетках нет (есть только Y-хромосома), то болезнь обязательно проявится. Если же такая Х-хромосома с мутантным геном попала в яйцеклетку, из которой разовьется девочка, то она не заболеет, так как получит от отца нормальную X-хромосому с геном, который подавит действие мутантного. По описанной схеме у человека наследуется гемофилия — заболевание, при котором в организме не хватает одного из веществ, необходимого для свертывания крови. При гемофилии человек может истечь кровью даже при небольшом порезе или ушибе.  Ребята, мы сейчас услышим, как вот этот ген вершит судьбы истории. Расскажет нам об этом *Ф.И. учащегося…*  Проследим наследование аллеля гемофилии, сцепленного с полом на примере царской семьи:  *(запись на доске)*  H- норма  h -гемофилия  P ♀ X H X h × ♂ X H Y  Александра Николай II  Фёдоровна   G X H  X h X H Y  F1 X H X H  X H X h Ольга, Татьяна, Мария, Анастасия  X H Y  X h Y Алексей  Мы видим, что дочери Ольга, Татьяна, Мария, Анастасия тоже могли являться носителями гена гемофилии, но об этом узнать достоверно нам не удастся никогда, а почему нам расскажет *Ф.И. учащегося, закончив своё сообщение.*  Точно так же, как гемофилия, наследуется ещё одно заболевание, о котором мы узнаем, посмотрев небольшой фрагмент фильма «Будьте моим мужем».  О каком заболевании шла речь?  Да, действительно о дальтонизме. Дальтонизм, частичная цветовая слепота, один из видов нарушения цветового зрения. О нём нам расскажет *Ф.И учащегося…* | Самостоятельно составляют определение;  Один из учащихся зачитывает определение;  Записывают определение в тетрадях.  Слушают рассказ учителя.  Делают запись в виде схемы:  Хромосомы  Половые  Аутосомы  Слушают и записывают типы хромосомного определенияпола.  Смотрят на доску, записывают схему наследования пола у человека.  Отвечают на вопрос.  Делают записи в тетрадях  Учащийся выходит к доске, рассказывает о различных механизмах определения пола, остальные слушают.  Слушают рассказ учителя.    Учащийся рассказывает о гемофилии в царской семье Романовых.  Записывают схему наследования гемофилии в тетрадях.  Учащийся с места заканчивает своё сообщение, рассказывая о трагической судьбе семьи Романовых.  Смотрят видеофрагмент.  Отвечают на вопрос.  Учащийся выходит к доске и делает сообщение о дальтонизме. |
| 3. | **Закрепление учебного материала** | А теперь давайте вспомним, что нового мы сегодня узнали на уроке:   1. Кто впервые доказал, что самки и самцы отличаются по набору хромосом? 2. От чего зависит пол ребенка у человека: от хромосом яйцеклетки или хромосом сперматозоидов? 3. Какие факторы внешней среды могут оказывать влияние на появление особей того или иного пола? 4. Какие признаки называются сцепленными с полом? 5. Приведите примеры аномалий, сцепленных с полом.   Эти теоретические знания помогут решить вам ситуационные задачи:  Задание – 1:  В спортивных состязаниях отдельные мужчины пытаются выиграть у женщин, перевоплощаясь в женское обличье. Последний, связанный с такой гендерной неопределенностью скандал, произошел в 2009 году в Берлине на чемпионате мира по легкой атлетике, где победу одержала спортсменка из ЮАР Кастер Семеня. Она без труда обошла соперниц, обогнав их на две с половиной секунды. Вот только она ли это на самом деле, после чемпионата засомневался, чуть ли не весь мир.  Предположите способ определения пола, который бы исключал любые ошибки.  (Хромосомный анализ соскоба клеток из ротовой полости позволяет с точностью определить наличие Y-хромосомы)  Задание 2:  В книге Е. Пчелова «Романовы. История династии» имеется следующий текст: «Цесаревич унаследовал гемофилию от матери – Александры Фёдоровны. Эта болезнь передаётся только через женщин, которые сами не болеют, но являются носителями вируса. А поражает гемофилия исключительно мужчин».  Какие ошибки допустил автор?  (Ответ: гемофилия не вирусное заболевание. Гемофилией могут болеть и женщины, если мать – носитель гена гемофилии, а отец – гемофилик. В этом случае вероятность рождения дочери с гемофилией равна 25%.)  Задание 3:  В останках, найденных под Екатеринбургом, принадлежащих предположительно царской семье, царевич обнаружен не был. В 1941г в доме для умалишённых в Саратове жил человек, который называл себя Алексеем Романовым. Своё чудесное спасение он объясняет помощью старушки, жившей в лесу, которая выходила его, раненого, и даже смогла вылечить от гемофилии. Этот человек приводил такие подробности из жизни царской семьи, включая обстановку царских покоев, имена слуг и пр., которые знать мог только настоящий наследник. (По мотивам книги Э. Радзинского «Господи, спаси и усмири Россию»).  Предложите свои комментарии по поводу возможности излечения гемофилии. | Отвечают на вопросы.  Решают ситуационные задачи.  Приводят доводы, используя теоретические знания, полученные на уроке. |
| 4 | **Практическая работа** | Ребята, для того чтобы узнать больше о признаках и аномалиях, сцепленных с полом, мы выполним практическую работу, в ходе которой будем решать генетические задачи.  Тема практической работы «Решение задач на сцепленное с полом наследование»  И первая загадка, которую мы должны разгадать…  Почему не бывает трёхцветных котов? На вопрос, на такой кто ответить готов? Не бывает трёхцветных котов потому, Что у кошки с котом разница хромосом. Давайте разберёмся какая – же у кошек и котов разница хромосом?   1. Гены окраски шерсти у кошек расположены в Х-хромосоме. Чёрная окраска определяется геном ХВ, а рыжая -Хв, гетерозиготы ХВХв имеют черепаховую окраску. От черепаховой кошки и рыжего кота родились котята. Определите их генотипы и возможный пол.  Но как быть с черепаховыми котами, которые иногда все-таки появляются на свет? *(С точки зрения генетики, это ошибка программы. Генетически такой кот уже не XY, а XXY, с лишней X хромосомой, которая и позволяет проявиться и рыжему, и черному цвету)*   1. У дрозофилы доминантный ген красной окраски глаз (W) и рецессивный ген белой окраски (w) находятся в Х-хромосомах. Белоглазая самка скрещивалась с красноглазым самцом. Какой цвет глаз будет у самцов и самок в первом и втором поколении? 2. Ангидрозная эктодермальная дисплазия (отсутствие потоотделения, нарушения терморегуляции) наследуется как сцепленный с Х-хромосомой рецессивный признак. Здоровый мужчина женится на здоровой женщине, отец которой имел данное заболевание. Какова вероятность рождения больных детей в этой семье? 3. Серебристая курица из породы белый виандот скрещена с золотистым (коричневым) петухом породы леггорн. Указанные признаки сцеплены с полом: доминантный ген серебристой окраски (С) локализован в одной Х-хромосоме, аллельный ему рецессивный ген золотистой окраски (с) - в другой Х-хромосоме. У птиц женский пол - гетерогаметный, а мужской - гомогаметный. Определить соотношение и расщепление групп гибридов по фенотипу и генотипу. 4. Ген, ответственный за развитие гипертрихоза (оволосение края мочки уха) – локализованы в Y-хромосоме. Если мужчина с гипертрихозом женится на женщине здоровой, то каков реальный шанс появления в этой семье детей с гипертрихозом, как мальчиков, так и девочек? 5. У человека гемофилия детерминирована сцепленным с полом рецессивным геном. Здоровая женщина, гетерозиготная по гену гемофилии, вышла замуж за здорового мужчину. Какова вероятность того, что их ребёнок будет страдать гемофилией? У кого из детей – сыновей или дочерей – опасность заболеть больше? | Записывают в тетрадях тему практической работы  Учащиеся по одному (по желанию) выходят к доске решать задачу, а остальные работают в тетрадях. |
| 5 | **Подведение итогов**  **занятия** | Ребята, давайте подведём итог и вспомним, о каких сцепленных с полом признаках вы узнали сегодня на занятии?  Как вы думаете, почему важно уметь составлять генеалогическое древо?  Вот и наступает время нам с вами прощаться и в последние минуты, прошу вас обратить внимание на тему урока, ваши записи в тетрадях. – Вспомните, как вы работали на уроке? – Какие ощущения были у вас на уроке? – Довольны ли вы своей работой на уроке? – С какими ощущениями вы пойдёте домой?  На изображении яблони необходимо прикрепить яблоки зеленого и красного цветов, в соответствии с тем понятен ли был материал на уроке и насколько продуктивным был урок для вас.  *Выставление оценок* | Учащиеся приводят примеры (*гемофилия, черепаховая окраска шерсти у кошек, гипертрихоз, отсутствие потооделения и т.д.)*  *Отвечают на вопрос ( с помощью генеалогического древа можно узнать о наследственных заболеваниях)* |
| 6 | **Домашнее задание** | Ребята, к следующему занятию вам необходимо выучить основные определения, решить задачу. *(текст задачи на распечатках у каждого на столе)*  *Женщина с нормальным цветом эмали зубов (гомозигота) вышла замуж за мужчину с темным оттенком эмали зубов (ген цвета эмали зубов сцеплен с Х-хромосомой). У них родились 4 девочки с темным оттенком эмали зубов и 3 мальчика с нормальным цветом эмали зубов. Составьте схему решения задачи. Определите, какой признак является доминантным, генотипы родителей и потомства.* | Записывают домашнее задание |