

Основные понятия генетики. Основные методы генетики.

Цель урока: познакомить обучающихся с понятием генетика; обозначить основные методы генетики; дать понятие о гене; выяснить особенности доминантных и рецессивных генов; узнать, что такое множественный аллелизм; научиться различать гомозиготные и гетерозиготные организмы.

Задачи урока:

- сформировать знания о генетике, ее методах;
- сформировать представление о гене;
- развивать умение выделять главное и применять новую информацию;
- научиться символично записывать решение генетических задач;
- научиться разделять понятия гомо- и гетерозиготный организм;
- совершенствовать логическое мышление.

Оборудование: ПК

Планируемые результаты:

Предметные:

- знать понятия генетика, ген, генотип, фенотип, наследственность, изменчивость;
- понимать значимость генетики как науки.

Метапредметные:

- регулятивные:

- самостоятельно определять цель учебной деятельности, искать пути решения проблемы и средства достижения цели;
- участвовать в обсуждении проблемы, высказывать свое мнение;

- коммуникативные:

- обсуждать в информации;
- слушать учителя и обосновывать свое мнение;

- познавательные:

- работать с рисунками, таблицами, интерактивными заданиями;
- находить отличия;
- работать с информационными текстами;
- понимать значения новых слов;
- сравнивать и выделять признаки;
- уметь использовать наглядный материал для структурирования информации.

Личностные:

- проявлять интерес к новому содержанию;
- оценивать собственный вклад в работу на уроке.

Формируемые УУД:

Познавательные УУД: умение выделять главное в тексте, структурировать учебный материал, грамотно формулировать вопросы.

Личностные УУД: формировать познавательный мотив на основе интереса к изучению новых для обучающихся объектов и развивать познавательный интерес к предмету; воспитывать бережное отношение к природе.

Регулятивные УУД: учиться самостоятельно обнаруживать и формулировать цель учебной деятельности, оценивать результаты своей деятельности; учиться осуществлять самоконтроль и коррекцию.

Коммуникативные УУД: учиться самостоятельно организовывать учебное взаимодействие при работе с учителем; учиться ставить вопросы, выражать свои мысли; учиться находить в тексте информацию, необходимую для решения учебной задачи; составлять монологические высказывания.

План:

1. Организационный момент: приветствие, проверка присутствующих.
2. Повторение изученной темы: фронтальный опрос по основным тезисам.

3. Изложение нового материала: рассказ учителя, таблицы и схемы на слайдах ПК, видеофрагмент «Основы генетики. Наследственность и изменчивость»

4. Закрепление изученного материала: повторение терминов; ответы на вопросы; формулировка выводов.

5. Сообщение домашнего задания.

6. Подведение итогов: вспомнить поставленную в начале урока цель, оценить работу учащихся.

Ход урока:

До начала XX века вопросы наследственности признаков у организмов вызывало множество сомнений среди ученых – биологов. Как происходит размножение, почему потомки не совсем похожи на родителей, как передаются наследственные признаки - эти вопросы волновали ученых много лет. По сути размножение - это самовоспроизведение на организменном уровне, которое выражается в увеличении численности особей, сопровождающееся сменой поколений.

Почему каждое новое поколение похоже на родительские формы?

Еще в глубокой древности человечество пыталось понять и дать объяснение загадочным явлениям зарождения и развития жизни. Уже в I тысячелетии до н.э. античным ученым было понятно, что в зачатии человека участвует мужское семя. Считали, что если семя обоих родителей одинаково горячее, то рождаются мальчики похожие на отца, а если семя одинаково холодное, то рождаются девочки похожие на мать. Далее если семя отца горячее, а отца холодное, родится девочка похожая лицом на отца.

Вы согласны с этим? (вопрос классу) Почему дети похожи на родителей? (Потому что потомство получает наследственные признаки от родителей).

Значит наследственность – это одно из основных свойств живых организмов. Что, по вашему мнению, означает наследственность? Для всех ли организмов характерно это свойство?

Наследственность - это свойство живых организмов передавать свои признаки потомству.

А теперь, вспомните знаменитую сказку Г.Х.Андерсена «Гадкий утенок». Почему из яйца, которое насиживала утка, вывелся лебедь?

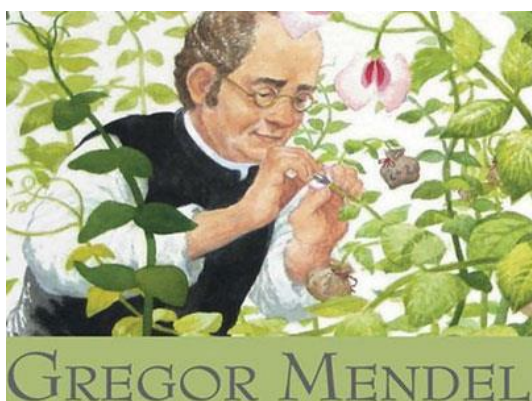
Яйцо птицы – это оплодотворенная яйцеклетка, в ядре которой хранится наследственная информация родителей.

Что является носителем наследственной информации, и какие, процессы обеспечивают передачу наследственной информации от родителей к потомству?

Носителем информации являются **хромосомы**. В процессе деления хромосомы удваиваются. Каждая хромосома образует дочернюю и при делении одной клетки, образуются две дочерние с одинаковым количеством хромосом.

У разных видов живых организмов разное количество хромосом. Например: у собаки – 78, у обезьяны – 48, у человека – 46, у пшеницы – 14 и т.д. Хромосом не много, а наследственных признаков у каждого организма намного больше. Где же в хромосоме хранится информация о наследственных признаках?

Информация хранится в генах. **Ген** - это участок хромосомы, где содержится информация о первичной структуре белка.



Локус - это участок хромосомы, где находится ген.

Первым человеком, который впервые попытался объяснить закономерности наследования, был **Грегор Мендель**.

Грегор Иоганн Мендель (1822 - 1884) – биолог, ботаник, открывший законы наследственности.

При обучении в Венском институте Грегор Мендель много времени посвящал изучению гибридных потомков растений. Долгие годы (1856 - 1863) ставил опыты на горохе, а в результате сформулировал законы наследования («законы Менделя»).

Его труды были опубликованы, но не заинтересовали известных ботаников того времени. Тогда в биографии Георга Менделя было поставлено еще несколько опытов (на ястребинке, на пчелах), но результат оказался неудачным. Так что Мендель оставил свои биологические эксперименты, стал настоятелем монастыря.

Механизм наследования, открытый благодаря биографии Григория Менделя, заинтересовал ученых лишь в начале 20 века.

Датой рождения генетики стал 1900г, когда законы Г.Менделя «переоткрыли» независимо друг от друга - Гуго де Фриз, К.Корренс, Э.Чермак



Карл Эрих Корренс
(1864-1933, Германия)



Эрих Чермак-Зейзенегг
(1871-1962, Австрия)



Гуго де Фриз
(1848-1935, Голландия)

Опыты по изучению наследования признаков, Г. Мендель проводил опыты на горохе. Почему он выбрал именно горох? Горох самоопыляемое растение, поэтому сохраняет однородность генов. При скрещивании растений гороха с желтыми семенами с растениями гороха с зелеными семенами, в первом поколении все семена имеют желтую окраску, то есть первое поколение единообразное. Когда скрестили растения первого поколения

между собой, то во втором поколении появились растения с зелеными семенами.

Сейчас к полученной информации составьте вопросы, с помощью которых вы могли бы узнать почему происходит такое наследование признаков. (Почему в первом поколении все семена желтые? Почему во втором поколении появляются семена зеленого цвета?)

Доминантный признак — преобладающий.

Рецессивный признак — отступающий или исчезающий.

На хромосомах находится несколько десятков генов. Например, у человека на 46 хромосомах находится более 300 тыс. генов.

Совокупность взаимодействующих генов организма называется **генотипом**. Совокупность внешних и внутренних признаков называется **фенотипом**.

Значит, гены несут наследственные признаки, которые переходят от родителей к потомству.

Наука, которая изучает закономерности наследственности и изменчивости организмов называется **генетикой**. (определение записывается в тетрадь)

Генетическая символика.

Г. Мендель проводя опыты на горохе, записывал словами весь ход проведенных опытов. Это было не совсем удобно. Для удобства записей опытов, генетики ввели генетическую символику.

В генетике пользуются такими общепринятыми символами:

буквой Р (от лат. «парента» — родители) обозначают родительские организмы, взятые для скрещивания;

знаком ♀ («зеркало Венеры») обозначают женский пол;

♂ («щит и копье Марса») — обозначают мужской пол.

Скрещивание обозначают знаком «Х» , гибридное потомство обозначают буквой F (от лат. «филия» — дети) с цифрой, отвечающей порядковому номеру поколения — **F₁, F₂, F₃**.

При скрещивании гороха с желтыми семенами с горохом с зелеными семенами, были получены желтые семена. Тот признак, который проявился в первом поколении – доминантный, поэтому его принято обозначать заглавной

буквой (A, B, C, D, R, T), а не проявившийся признак строчной буквой (a, b, c, d, r, t)

Теперь скрещивание гороха, мы можем выразить это генетическими символами:

P ♀ AA × ♂ aa

F1 AA

где F1 - это первое поколение потомства

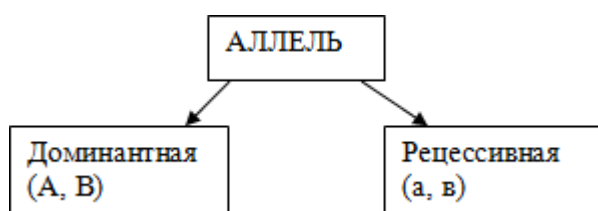
Зигота – оплодотворенная яйцеклетка. И в ней двойной набор хромосом, один от женского организма, другой от мужского организма. Значит, при слиянии в потомстве первого поколения должно проявиться доминантный признак (желтые семена).

Гомозигота – организм, содержащий по определенному гену два одинаковых аллеля - AA, aa, BB, vv.

Гетерозигота - организм, содержащий по определенному гену два разных аллеля - Aa, Bv.

Аллельные гены – гены, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом, определяющие альтернативные проявления одного и того же гена (признака)

Аллель – конкретное состояние гена



Аллельные гены обозначаются одной буквой;

Гены находятся в хромосомах.

Соматические клетки имеют (2n) – диплоидный набор хромосом, половые – гаплоидный (n).

Локус – конкретное место нахождения гена в хромосоме;

Понятия «ген» и «аллель» в определенной степени синонимы («ген» – более широкое понятие; «аллель» – конкретное)

Совокупность генов (аллелей) в организме составляет его генотип;

Совокупность свойств и признаков организма составляет его фенотип.

Гомозиготные и гетерозиготные организмы.

Гомозиготными — называются такие организмы, в которых содержатся аллели, состоящие исключительно из регрессивных или доминантных генов. Хромосомы в гомозиготных организмах, имеют одинаковые аллели, символически обозначенные: **АА, аа**.

Данный вид генов, кодирует однотипные признаки в гомозиготном организме. К примеру, окрас лепестков от определенного сорта цветка — получит все дальнейшее его потомство, с сохранением фенотипических явлений и генотипа данного растения.

Гомозиготные организмы обладают такими свойствами:

1. В момент соединения подобных организмов, разделение потомства по определенному признаку не прослеживается.

2. Формируют по выбранному гену, однотипные гаметы.

Гетерозиготным — считается организм, в котором аллели, кодирующие различные признаки, содержат два типа генов: регрессивный и доминантный ген. Имеет символическое изображение: **Аа или Вb**.

У гетерозиготных форм жизни, фенотип одинаковый, обусловленный доминантным геном. Например: А — темные волосы, а — светлые волосы, потомство с генотипом Аа — будет темноволосым. В этом примере аллель А является — доминантная, а — рецессивная аллель.

К свойствам гетерозиготных организмов можно отнести:

1. Разделение и перераспределение признаков аллелей, по установленному числовому соотношению у потомственных гетерозиготных особей, по признаку генотипа — соотношение 1:2:1, а по признакам фенотипа — 3:1.

2. Развитие двух видов гамет.

Понятие наследственности и изменчивости

Видеофрагмент «Основы генетики. Наследственность и изменчивость»

Наследственность проявляется в способности организма передавать свои признаки и свойства из поколения в поколение. Материальной единицей наследственности являются гены, расположенные у прокариот в нуклеоиде, а у эукариот — в генетическом материале ядра и двумембранных органелл. Совокупность генов организма называют генотипом. Именно он обуславливает развитие большинства его признаков.

Изменчивость — это способность организмов приобретать новые признаки под действием условий среды. Различают генотипическую и фенотипическую изменчивость.

Генотипическая (наследственная) изменчивость затрагивает наследственную информацию организма и проявляется в двух формах: мутационной и комбинативной. В основе комбинативной изменчивости лежат половой процесс, кроссинговер и случайный характер встреч гамет в процессе оплодотворения. Это создаёт огромное разнообразие генотипов. Мутационная связана с возникновением мутаций, которые могут затрагивать как отдельные гены, так и целые хромосомы или даже весь их набор. В зависимости от природы возникновения мутации делят на спонтанные и индуцированные. Мутации делят на соматические и генеративные в зависимости от типа клеток, в которых они возникают. Наблюдения показывают, что многие мутации вредны для организма. Лишь некоторые из них могут оказаться полезными. Вещества и воздействия, приводящие к возникновению мутаций, называются мутагенными факторами, или мутагенами.

Фенотипическая (ненаследственная, или модификационная) изменчивость связана с возникновением модификационных изменений признаков организма, не затрагивающих его геном. Исследования модификационной изменчивости доказывают, что наследуется не сам признак, а способность проявлять этот признак в определённых условиях. Модификационная изменчивость не имеет эволюционного значения, т. к. не связана с образованием новых генов. Так, размеры листьев одного дерева варьируют в довольно широких пределах, хотя генотип их одинаков. Если листья расположить в порядке нарастания или убывания их длины, то получится вариационный ряд изменчивости данного признака.

Фенотипическая (ненаследственная)	Генотипическая (наследственная)
1. Изменение фенотипа	1. Изменение генотипа
2. Изменения не наследуются	2. Изменения наследуются
3. Носят массовый характер	3. Носят индивидуальный характер
4. Приспособительны	4. Независимы или вредны
5. Носят постепенный характер	5. Скачкообразны
6. Способствуют выживанию, повышают жизнестойкость	6. Могут привести к образованию новых популяций, признаков или гибели организмов
7. Изменения адекватны условиям среды	7. Изменения не адекватны условиям среды
8. Приводит к образованию модификаций	8. Приводит к образованию: а) комбинаций; б) мутаций
9. Модификационная изменчивость — это изменение фенотипа как реакция на изменения среды, происходящие в пределах нормы реакции. Норма реакции — это предел изменчивости признака, обусловленный генотипом. Норма реакции признака может быть широкой (пластичный признак) и узкой	9. Комбинативная изменчивость — это появление новых комбинаций генов и признаков. Источник — половой процесс, случайные комбинации негомологичных хромосом, кроссинговер 10. Мутации — это наследственные изменения генотипа

Задачи генетики

Задачи генетики

- ▶ Изучение способов хранения генетической информации у разных организмов и ее материальных носителей.
- ▶ Анализ способов передачи наследственной информации от одного поколения клеток и организмов к другому.
- ▶ Выявление механизмов и закономерностей реализации генетической информации в процессе индивидуального развития и влияние на них условий среды.
- ▶ Изучение закономерностей и механизмов изменчивости.
- ▶ Поиск способов исправления поврежденной генетической информации.

Методы генетики:

Гибридологический — анализ наследования признаков при скрещиваниях.

Цитологический — изучение хромосом: подсчёт их числа, описание структуры, поведения при делении клетки, а также связь между изменением структуры хромосом с изменчивостью признаков.

Биохимические и физико-химические методы — изучение структуры и функции генетического материала и выяснение этапов пути «ген — признак» и механизмов взаимодействия различных молекул на этом пути.

Популяционный — изучение генетической структуры популяций и характера распределения в них генных частот для установления факторов, которые влияют на эти процессы.

Близнецовый и онтогенетический — анализ и сравнение изменчивости признаков в пределах различных групп близнецов позволяют оценить роль генотипа и среды и наблюдаемой изменчивости.

Генеалогический (метод анализа родословных) даёт возможность изучить наследование признаков и семьях.

Нельзя представить современную медицину без такого простого способа лечения, как переливание крови. На заре применения этого метода врачи просто перекачивали жидкость из одного пациента в другого, не задумываясь о последствиях. Последующие наблюдения за состоянием больных позволили сделать вывод о том, что не любая кровь подойдет для переливания. Это было вступлением к открытию групп крови.

Множественный аллелизм – это существование более чем двух вариантов одного гена. Он выступает как средство естественного отбора, то есть препятствует слиянию половых клеток организмов, которые не смогут иметь жизнеспособного потомства. Это объясняет стерильность некоторых растений и животных, а также невозможность появления «детей» у животных разных видов. Разнообразие признаков еще называют "множественный аллелизм". Примеры этого состояния: различный цвет глаз и окрас шерсти, форма ушей или носа. Но этот же фактор влияет и на то, какой будет группа крови у человека. Множественный аллелизм имеет определенные закономерности:

- любой ген может иметь больше двух аллелей;
- вариант гена может возникнуть как из-за прямой или обратной мутации другой алли, так и из-за изменения «дикого» гена;
- в организме с диплоидным набором хромосом могут одновременно находиться два различных аллелей;
- аллели находятся в доминантно-рецессивных отношениях между собой;
- наследование аллелей подчиняется законам Грегора Менделя.

Наследование групп крови

Множественный аллелизм – это одно из проявлений изменчивости генетического материала живых организмов. Одним из примеров такой изменчивости можно назвать наследование группы крови по системе АВ0. Эта система имеет определенные особенности: - имеется три аллели гена I – это А, В и 0; - данный ген расположен в девятой хромосоме; - аллели А и В доминируют над 0, но между собой они равны; - согласно законам Менделя, доминантные гены проявляют себя как в гомо -, так и в гетерозиготном организме, а рецессивные только в гомозиготном по данному признаку. Разные комбинации аллелей дают четыре группы крови: 0, А, В, и АВ. Они отличаются между собой антигенами (агглютиногенами), представленными на поверхности красных клеток крови. При этом в жидкой части крови постоянно циркулируют агглютинины. Это специфические антитела, которые не совпадают с агглютиногенами. Явление множественного аллелизма обеспечивает разнообразие фенотипических проявлений данного признака у человека. Группа крови является хорошим примером нормы реакции, так как она не изменяется под влиянием каких бы то ни было факторов в течение всей жизни.

Закрепление

Основные понятия

Ген – участок молекулы ДНК, отвечающий за структуру определенной молекулы белка и определяющий возможность развития отдельного элементарного признака.

Генотип – совокупность всех генов организма; совокупность наследственных признаков организма, полученных от родителей.

Фенотип – совокупность признаков и свойств организма, проявляющаяся при взаимодействии генотипа и окружающей среды.

Гомологичные хромосомы – парные хромосомы, одинаковые по форме, размерам, набору генов.

Локус – участок хромосомы, в котором расположен ген.

Альтернативные признаки – это взаимоисключающие, контрастные признаки (например, желтые и зеленые семена гороха). Часто один из альтернативных признаков является доминантным, а другой рецессивным. (см. ниже).

Аллельные гены – пара генов, расположенных в одних и тех же локусах гомологичных хромом и контролирующих развитие контрастных альтернативных признаков. Каждый ген этой пары называется аллелью.

Зигота – клетка, образующаяся при слиянии двух гамет (половых клеток) – женской (яйцеклетка) и мужской (сперматозоида). Содержит диплоидный (двойной) набор хромом.

Гомозигота – зигота, имеющая одинаковые аллели данного гена (оба доминантные АА или оба рецессивные аа).

Доминантный признак – преобладающий признак, проявляющийся в потомстве у гетерозиготных особей.

Рецессивный признак – признак, который передается по наследству, но подавляется, не проявляясь у гетерозиготных потомков, полученных при скрещивании.

Гамета – половая клетка организма, несущая один ген из аллельной пары. Гаметы содержат по одной хромосоме из каждой пары.

- В чем биологический и эволюционный смысл изменчивости? (обеспечивает выживание вида).

- Примеры изменчивости:

А) снижение урожая зерновых при плохом агрофоне, низкая удоиность молока при плохом кормлении коров, светло-зеленый цвет листьев при

недостатке азота, света;

Б) появление среди людей альбиносов, шестипалых людей, карликов и т.д.;

В) люди живущие на планете Земля, такие одинаковые и такие не похожие. Среди них не найдешь генетических и психологических двойников – ни по соседству, ни на противоположной стороне планеты, ни в прошлой истории человечества, ни в будущем.

- Свойства гомо- и гетерозотных организмов

Сообщение домашнего задания.

Подведение итогов: вспомнить поставленную в начале урока цель, оценить работу учащихся, самооценка.