

Урок-обобщение по теме "Закономерности изменчивости"

Разделы: Преподавание биологии

Цели:

создать условия для систематизации и углубления знаний по теме “Закономерности изменчивости”;
способствовать развитию критического мышления у учащихся, способности к самооценке; прививать здоровый образ жизни.

Оборудование:

таблица “Мутации”,
мультимедийная презентация,
схемы родословных,
музыка И.С. Баха.

Ученики, работающие на протяжении изучения всей темы на “5”, выступают на уроке в роли экспертов, консультантов. Их кандидатуры предлагают сами дети.

Ход урока

1. Введение в тему урока.

(На перемене и в самом начале урока звучит музыка И.С. Баха)

- Почему на нашем уроке звучит музыка И.С.Баха?

И.С. Бах – великий музыкант. Его род в течение почти 200 лет (XVI-XVIII века) дарил миру композиторов. Дар, позволяющий писать музыку, проявился у его деда, трех его дядей, у самого И.С. Баха и четырех его сыновей...

(Ученики предполагают, что на уроке будут обобщены знания по теме “Закономерности изменчивости”, определяют цели урока).

2. Актуализация знаний

- Что такое изменчивость?

- Каковы её виды? Объясните их значение.

(выстраиваем схему на магнитной доске)

3. Терминологический тест с обратной связью

(выяснение качества усвоения основных понятий темы)

1 вариант – выпишите № верных ответов

2 вариант – выпишите № неверных ответов

Не затрагивающие генотип изменения – модификации.
Норма реакции не наследуется.
Цитоплазматическая изменчивость чаще наследуется по материнскому типу.
Среда не может изменить характер формирования признака.
Лучшие признаки передаются потомкам.
Одним из источников комбинативной изменчивости является явление кроссинговера.
Мутации возникают внезапно в ДНК или хромосомах.
Полиплоидия и анеуплоидия – разновидности генных мутаций.
Дупликация – поворот участка хромосомы на 180°.
Транслокация – обмен участками между нехомологичными хромосомами.
Инверсия – удвоение участка хромосомы.
Делеция – нехватка участка хромосом.
Генные мутации – связаны с изменением последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК.

- Оцените степень уверенности в своих знаниях в пятибалльной системе, поставив предварительную оценку в тетрадь.

- Обменяйтесь работами с соседом, оцените их с помощью Слайда №2

1 вариант- 1, 3, 6, 7, 10, 12, 13;

2 вариант- 2, 4, 5, 8, 9, 11

Критерии оценки: 0 ошибок – 5-2

3-4 – 4

– 3

5 и более -2

- Поднимите руку, кто получил 5, 4, 3, 2. Сделайте вывод о качестве усвоения вами основных понятий темы.

4. Виды изменчивости (групповая форма работы).

- Выполните задания в группах, предварительно обсудив их. При затруднении вы можете воспользоваться энциклопедическим словарем или обратиться за помощью к консультантам, подняв руку. Возможна индивидуальная запись в тетради полезной информации.

При изложении результатов работы демонстрируются слайды с теми же изображениями, что выданы для групп:

1 группа

(Получают рисунок растения стрелолист, стихотворение и задание).

Странный объект на речке растет,

Нижние листья вода изовьет,

Средний – на воду уложит как плот,

Верхний же – к небу стрелою скользнет.

Задание: Почему так удивительно данное растение? Какой вид изменчивости здесь проявляется? Что можно сообщить о наследовании ее? Каково ее биологическое значение?

Слайд №3

Примерный вывод 1 группы: Это пример модификационной изменчивости, которая позволяет приспособиться к условиям среды. По наследству передается способность к модификации.

2 группа

(Получают схемы скрещивания с рисунками желтого гладкого и зеленого морщинистого гороха, серой мухи с нормальными крыльями и черной мухи с укороченными крыльями, портреты Петра I, Н.В. Гоголя, одного из учеников школы и задание)

Задание: Объясните причину возникновения новых комбинаций признаков в F2 у гороха и мухи дрозофилы. Почему неповторим каждый на Земле? Почему так велико разнообразие живого мира?

Слайд №4,5

Примерный вывод 2 группы: Причина в комбинативной изменчивости. Комбинативная изменчивость возникает благодаря рекомбинации генов при кроссинговере, независимому расхождению гомологичных хромосом, случайной встрече гамет. Новые комбинации легко возникают, но и легко разрушаются, благодаря чему каждый из нас неповторим. Жизнь каждого уникальна.

3 группа

(Получают рисунки животных и человека с различными проявлениями мутаций, отрывок из произведения В.Гюго “Собор парижской богородицы” и задание)

“Клод...вытянул ребёнка из мешка, обнаружил, что это действительно уродец. У бедного маленького чертенка на левом глазу оказалась бородавка, голова ушла в плечи, позвоночник был изогнут, грудная клетка выпячена, ноги искривлены”.

Задание: Какой вид изменчивости представлен на рисунках, описан в романе? Возможно ли исправление подобных “ошибок природы”? Почему?

Слайд №6

Примерный вывод 3 группы: Это мутации. Исправление “ошибок природы” невозможно, так как изменение в данном случае затрагивает генотип.

4 группа

(Получают задание со словами Омара Хайяма и статистическими данными)

Раздался голос старого горшка:

“Они кричат – кривы мои бока.

Они кричат, что я – смешной урод”.

Что ж, дрогнула Горшечника рука?

(Омар Хайям)

Каждое пятилетие в мире издаётся каталог аутосомнодоминантных, аутосомнорецессивных и сцепленных с полом наследственных заболеваний человека и каждый раз этот список увеличивается.

Задание: Соотнесите смысл слов Омара Хайяма и данные о наследственных заболеваниях людей. В чем причины происходящего?

Примерный вывод 4 группы: Причины мутаций:

- физические (ионизирующие излучения, ультрафиолетовое излучение, повышение температуры и т.д.)
- химические (яды, некачественная пища, просроченные лекарства и др.)
- биологические (вирусы).

5. Влияние человека на проявление мутагенных факторов (Мозговой штурм)

- Как уменьшить воздействие мутагенных факторов на человека?

(Выслушав любые мысли учащихся, не критикуя, эксперты объединив творческие мысли учащихся, формулируют “коллективный ответ”).

Необходимо уменьшить влияние мутагенных факторов. Вредные привычки, как один из разновидностей мутагенных факторов, – зависят только от каждого из нас.

Послушайте стихотворение-продолжение ваших мыслей:

В тебе прокиснет кровь твоих отцов и дедов.

Стать сильным, как они, тебе не суждено.

На жизнь, её скорбей и счастья не изведав,

Ты будешь, как больной, смотреть через окно.

И кожа сохнет, и мышцы ослабеют,

И скука вьется в плоть, желания губя.

И в черепе твоём мечты окостенеют,

И ужас из зеркал посмотрит на тебя.

Вывод: Вредные привычки уничтожают не только организм, но будущее. Вдумайтесь!

Вы можете остаться сухими сучками на древе вашего рода, не способного ничего дать после себя или же произвести уродливые веточки. А каково будет их будущее?

6. Методы изучения генетики человека.

1. Решение биологических задач в группах

1 группа

В Японии по существующему законодательству отец, выдавая дочь замуж, должен выделить семье участок земли. Чтобы не “распылять” семейного земледелия, часто женихов и невест подбирали среди родственников. В таких семьях наблюдается резкое повышение наследственных заболеваний. Почему? Какой метод позволит объяснить это явление?

2 группа

Чем старше родители, тем больше вероятность рождения у них детей с синдромом Дауна (в клетках не по 46, а по 47 хромосом)

Возраст женщины Риск рождения

20-24 1 : 1986

25-29 1 : 1319

30-34 1 : 603

36-39 1 : 217

40-44 1 : 84

45 и старше 1 : 31

Почему? Укажите метод, позволяющий объяснить причину заболевания? (При ответе использовать слайд №7)

3 группа

Жозе и Луи родились близнецами. До 12 лет развивались одинаково. А вот после 12 лет Жозе рос обычно, а Луи прекратил расти. Какова причина? Какие методы позволяют объяснить это?

(При ответе использовать слайд №8)

4 группа

В Талмуде (II век нашей эры) описаны смертельные кровотечения у мальчиков после обрезания. И предписывалось всех родственников мужского пола по женской линии, рождающихся впоследствии в таких семьях, не обрезать. Почему? Какой метод лег в основу данного факта?

2. Родословная А.С. Пушкина.

(Рассказ ученика с использованием слайда №9, выполнившего индивидуальное домашнее задание).

3. Сдача на проверку своих генеалогических древ (домашнее задание предшествующего урока).

7. Итог урока

А) Как сохранить генофонд человечества?

нежелательность родственных браков

минимальное использование пестицидов и гербицидов на полях

недопустимость ядерного, бактериологического, химического оружия

нет вредным привычкам

рождение детей по возможности в наиболее благоприятном возрасте

использование медико-генетических консультаций.

Б) Возможно оценивание самых активных учащихся экспертами, учителем, группой.

8. Рефлексия “Написание эссе”

- “Напишите письмо” в тетради, выразив свои чувства и мысли. Возможна самооценка. (2-3 предложения).

9. Д/з. Оценив свою работу на уроке, подготовьтесь к контрольному тесту по данной теме

Тема: «Закономерности изменчивости»

Основные формы изменчивости

Изменчивость является одним из основных свойств биосистем. Изменчивость обеспечивает приспособление организмов к условиям среды, эволюцию и многообразие форм жизни.

Формы изменчивости

Механизмы возникновения

Результат

Биологическая роль

I. Генотипическая (наследственная):

- комбинативная

- мутационная

1. Кроссинговер

2. Независимое расхождение хромосом в мейозе

3. Случайная встреча гамет при оплодотворении

4. Случайный подбор родительских пар

Действие мутагенов. Нарушение генетического гомеостаза
Разнообразие комбинаций генов в зиготе

Изменение состава и последовательности расположения нуклеотидов в ДНК. Изменение структуры и количества хромосом
Удачные комбинации подхватываются естественным отбором

Материал для естественного отбора и эволюции. У человека - источник генетического груза и генетических патологий

II. Фенотипическая (ненаследственная, модификационная)

Взаимодействие генотипа и среды, одним из проявлений которого является изменение активности гена

Изменения признака в пределах нормы реакции

Приспособление к постоянно меняющимся факторам среды

Мутации – это внезапные скачкообразные стойкие изменения в структуре генотипа.

Классификация мутаций

По изменению генетического материала

По типам клеток

По причинам (способам) возникновения

По результату

Генные(точковые):

- замена, выпадение, вставка нуклеотидов;

- изменение последовательности

нуклеотидов

Хромосомные (перестройки, абберрации):

- дупликации (удвоения);

- инверсии (повороты);

- делеции (утрачивание);

- транслокации (перемещение участка хромосомы)

Геномные:

- анеуплоидия (гетероплоидия);

- гаплоидия (у растений);

- полиплоидия;

-эндомитоз

Генеративные:

(происходят в гаметах, могут наследоваться при половом размножении)

Соматические: (происходят в соматических клетках, наследуются при вегетативном размножении)

Спонтанные:

(возникают при обычном физиологическом состоянии организма)

Индукцированные: (возникают при воздействии на организм физических, химических или биологических мутагенных факторов)

Нейтральные

Вредные

Летальные

Полезные

«Молчащая» мутация - изменение нуклеотидной последовательности, которая приводит к образованию синонимического кодона, в результате аминокислотная последовательность кодируемого белка не изменяется. Такие мутации связаны, как правило, с изменением основания в третьем положении кодона.

Нонсенс мутации – связаны с появлением кодонов-терминаторов, вызывающих остановку белкового синтеза. Т.е. в процессе транскрипции при считывании информации с ДНК рамка считывания может установиться неверно, тогда возникают последовательности нуклеотидов УАА, УАГ, УГА, приводящие к преждевременной терминации синтеза белка в том месте, где расположен мутантный кодон. При этом нарушается функция белка, т.к. синтезируется только часть белковой молекулы.

Эндоцитоз – удвоение хромосом с последующим делением центромер, но без расхождения хромосом. У человека – в соматических тканях после воздействия мутагенов.

Наследственные заболевания, вызванные...

...генными мутациями
...хромосомными мутациями
...геномными мутациями

- а) аутосомно-доминант-ного типа (арахнодактилия, нейрофиброматоз)
- б) аутосомно-рецессив-ного типа (амавротическая идиотия, галактоземия, альбинизм);
- в) сцепленные с полом (гемофилия, дальтонизм, некоторые формы аллергических реакций).

Синдром «кошачьего крика» - делеция в коротком плече 5 хромосомы. Возникает при гетерозиготности, гомозиготные делеции обычно летальны.

Чаше хромосомные мутации приводят к патологическим нарушениям в организме, но учеными была показана и ведущая роль хромосомных перестроек в процессе эволюции. Например, у человека 23 пары хромосом, а у крупных человекообразных обезьян – 24. предполагают, что в процессе эволюции произошла одна робертсоновская перестройка (два плеча второй хромосомы человека соответствуют 12 и 13 хромосомам шимпанзе и 13 и 14 хромосомы гориллы и орангутана), хромосомы 4, 5, 12 и 17 человека и шимпанзе отличаются перцентрическими инверсиями.

Анеуплоидия аутосом: синдром Дауна, синдром Патау, синдром Эдварса

Анеуплоидия половых хромосом: синдром Тернера, XXX-синдром, синдром Клайнфельтера.

Медицинское значение мутаций

Мутации, возникшие у человека, могут вызывать разнообразные генетические патологии. Часть из них проявляется сразу, часть - через какое-то время, которое может иногда составлять несколько десятков лет. Рecessивные генные мутации могут передаваться по наследству и вызывать заболевания у потомков в течение многих поколений после возникновения.

Тип мутаций
Биологические эффекты
Примеры

Соматические
Опухоли

Преждевременное старение органов

Другие структурнофункциональные нарушения органов и тканей
Лейкозы после атомной бомбардировки Хиросимы, рак легкого у курильщиков

Старение кожи при высоких дозах ультрафиолетового облучения

Язвенно-некротические поражения органов, выпадение волос, кровоизлияния и другие нарушения при острой лучевой болезни

Генеративные
Снижение репродуктивной функции, бесплодие

Спонтанные аборты

Врожденные пороки развития

Наследственные заболевания

Увеличение генетического груза
Бесплодие при дозе облучения более 200 рентген

Прерывание около 50% беременностей в доимплантационный период и до 20% в постимплантационный, более половины из которых вызвано мутациями

Повышение частоты врожденных пороков развития с 5-6% до 15-17% в наиболее пострадавших после Чернобыльской катастрофы районах Гомельской и Могилевской областей

У человека картировано несколько тысяч мутантных генов, вызывающих наследственные патологии

У каждого человека имеется в среднем 10-15 вредных рецессивных генов в гетерозиготном состоянии

Влияние возраста матери на частоту хромосомных болезней у человека

Большинство геномных и хромосомных мутаций у человека приводят к значительным нарушениям эмбрионального развития, выкидышам или смерти вскоре после рождения. Из мутаций, изменяющих количество аутосом, у новорожденных встречаются трисомии по 21-й (синдром Дауна), 13-й (синдром Патау) и 18-й (синдром Эдвардса) хромосомам. Как правило, они обусловлены нерасхождением хромосом в мейозе. Вероятность такого нерасхождения значительно увеличивается с возрастом матери, что связано с особенностями овогенеза у женщин.

Изучите таблицу.

Риск хромосомных болезней, вызванных трисомиями 13-й, 18-й и 21-й хромосом

Примечание. Около 90% из трех болезней составляет синдром Дауна.

Модификационная изменчивость

Модификационная изменчивость - это эволюционно закрепленные реакции организма на изменения условий внешней среды при неизменном генотипе. Такой тип изменчивости имеет две главные особенности. Во-первых, изменения затрагивают большинство или все

особи в популяции и у всех них проявляются одинаково. Во-вторых, эти изменения обычно имеют приспособительный характер. Как правило, модификационные изменения не передаются следующему поколению.

Классический пример модификационной изменчивости дает растение стрелолист, у которого надводные листья приобретают стреловидную форму, а подводные - лентовидную.

Если у гималайского кролика на спине удалить белую шерсть и поместить его в холод, на этом месте вырастет черная шерсть. Если черную шерсть удалить и наложить теплую повязку, вырастет белая шерсть. При выращивании гималайского кролика при температуре 30*С вся шерсть у него будет белая. У потомства двух таких белых кроликов, выращенного в нормальных условиях, появится "гималайская", окраска. Такая изменчивость признаков, вызванная действием внешней среды и не передающаяся по наследству, называется модификационной.

Еще одна особенность модификационной изменчивости - ее групповой характер. Определенный фактор внешней среды вызывает сходное изменение признаков у всех особей данного вида, породы или сорта: под воздействием ультрафиолетовых лучей все люди загорают, все растения белокочанной капусты в жарких странах не образуют кочана. При этом, в отличие от мутаций, модификации направлены, имеют приспособительное значение, происходят закономерно, их можно предсказать. Если листья на деревьях уже распустились, а ночью были заморозки, то утром листья у деревьев примут красноватый оттенок. Если мышей, которые жили на равнинах вблизи гор, переселить в горы, то у них повысится содержание гемоглобина в крови.

Благодаря возникновению модификаций особи непосредственно (адекватно) реагируют на изменение условий среды и лучше приспосабливаются к ней, что дает возможность выжить и оставить потомство.

Наследственная основа модификаций связана с генотипически обусловленной нормой реакции.

Норма реакции – пределы, в которых возможно варьирование (изменение) проявления признака данного генотипа. Иначе говоря, организм наследует не признак как таковой, а способность формировать определенный фенотип в конкретных условиях среды.

Характер изменений, вызываемый двумя группами факторов, часто бывает сходным: фактор внешней среды и аномальные гены вызывают порой сходные эффекты.

Например, у женщин, перенесших краснуху на ранних стадиях беременности, часто рождаются глухонемые дети или дети с врожденной катарактой. Фенотипы этих отклонений неотличимы от соответствующих генетических аномалий. Такие изменения относят к фенокопиям.

Фенокопия – изменение признака под влиянием внешних факторов в процессе его развития, зависящего от определенного фенотипа, ведущего к копированию признаков, характерных для другого генотипа или его отдельных элементов.

Пенетрантность и экспрессивность гена как проявление модификационной изменчивости

I. Пенетрантность - проявление гена в признак, выражается количественно в % особей, обладающих признаком, среди всех носителей гена.

II. Экспрессивность - различная степень выраженности признака. Например, при полидактилии (аутосомно-доминантный тип наследования) может наблюдаться различное увеличение числа пальцев кистей рук и стоп ног. Проследите наследование полидактилии по родословной. Цифры у носителя признака: верхние указывают на число пальцев на руках, нижние - на число пальцев на ногах.