

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по проведению Всероссийского урока
генетики для среднего школьного возраста
(12-14 лет)



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по проведению Всероссийского урока генетики для
среднего школьного возраста (12-14 лет)

«Главная молекула»

(разработаны федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного образования «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей» совместно с Министерством просвещения Российской Федерации)

Методические рекомендации по проведению Всероссийского урока генетики для среднего школьного возраста (12 - 14 лет)
«Главная молекула»

Н.А. Подгузов, М.В. Севастьянова, А.Ю. Сивоконь: ФГБОУ ДО «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей», 2024 – 19с.

Утверждены Педагогическим советом ФГБОУ ДО «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей» (протокол №1 от 02.02.2024).

Методические рекомендации разработаны для педагогов, которые будут осуществлять проведение Всероссийского урока генетики по теме «Главная молекула».

Они призваны оказать методическую помощь педагогам-практикам в реализации алгоритма проведения урока для детей среднего школьного возраста (12 -14 лет).

Пропедевтическое занятие поможет школьникам подготовиться к изучению основных понятий генетики в старших классах и будет способствовать раннему формированию познавательного интереса к общебиологическим дисциплинам, связанным с генетикой.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по проведению Всероссийского урока генетики для
среднего школьного возраста (12-14 лет)

«ГЛАВНАЯ МОЛЕКУЛА»

АКТУАЛЬНОСТЬ УРОКА

*Важная, а по сути, стратегическая задача -
вдохновить подрастающее поколение
стать первопроходцами в сфере генетики.*

*Поручение Президента Российской Федерации В. В. Путина
Правительству Российской Федерации от 06 июня 2020 года
по развитию отечественной генетики*

Двадцать первый век считается веком биологии. Из всех биологических дисциплин наиболее стремительно развивается генетика. Генетические технологии, например секвенирование и редактирование генома, в современном обществе являются реальностью. Повседневная практика - это использование генетических технологий в медицине, сельском хозяйстве, охране природы, микробиологической промышленности. Огромный спектр задач ближайшего будущего уже решается с использованием генетических технологий.

Дети, обучающиеся сейчас в 5 - 8 классах, закончат школу уже в новом мире, где генетические технологии станут определяющими дальнейшее развитие человечества. Уже сейчас самыми востребованными являются профессии, связанные с генетическими технологиями. Поэтому так важно подготовить школьников 12 - 14 лет к восприятию общебиологических знаний, сформировать учебно-познавательные интересы к овладению необходимыми знаниями и практическим опытом.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПЕДАГОГА:

Целевая аудитория для проведения Всероссийского урока генетики «Главная молекула» - школьники 12 - 14 лет.

Данный урок разработан с учетом возрастных особенностей среднего школьного возраста, например, формирование заинтересованности обучающихся в понимании связи учебных предметов, изучаемых в школе, с возможностью использования их в будущем. В этом возрасте существенно укрепляются учебно-познавательные мотивы, для которых характерен интерес к способам приобретения знаний. Школьников 12 - 14 лет начинает интересовать анализ и обсуждение методов познания, путь научного поиска, понимание, какую информацию и как они могут найти и изучить самостоятельно.

Познавательный интерес в среднем школьном возрасте начинает возрастать по мере удовлетворения, растет интерес к знаниям, выходящим за пределы школьной программы.

Содержание урока «Главная молекула» построено на пропедевтическом подходе в области генетики. Раздел, посвященный генетике, в школьном курсе биологии является одним из самых сложных для понимания. Пропедевтическое занятие поможет школьникам подготовиться к изучению основных понятий генетики в старших классах и будет способствовать раннему формированию познавательного интереса к общебиологическим дисциплинам, связанным с генетикой.

Главная цель данного урока - почувствовать сопричастность к раскрытию основных генетических закономерностей, погрузить в атмосферу научного поиска и заинтересовать обучающихся средней школы генетикой, подтолкнув к более раннему профессиональному самоопределению.

Методические рекомендации построены с учетом возрастных особенностей участников урока, то есть имеют вариативный подход. Педагогам предоставляется возможность варьировать содержание в зависимости от возраста, от уровня подготовки обучающихся и от наличия необходимого оборудования. На усмотрение педагога предлагается возможность демонстрации мультфильма «Смешарики. Пин-код. ДНК» с последующей организацией беседы. Данная форма рекомендуется для 5 - 6 классов, но также может быть эффективна использована и в 7 - 8 классах.

Для самых юных участников урока возможно построение урока только с использованием мультфильма. Но для более старших и интересующихся биологическими дисциплинами школьников педагогу рекомендуется для выбора два варианта продолжения урока:

Вариант №1. Для 5 - 6 классов рекомендуется выполнение практической работы «Выделение ДНК из растительного материала».

Вариант №2. Для 7 - 8 классов рекомендуется знакомство с теоретическими основами строения ДНК, выполнение ряда поисковых заданий, выполнение заданий на закрепление в рабочем листе к уроку, а также составление досье на изучаемый объект.

План-конспект урока по генетике.

Тема урока: Главная молекула.

Цель урока - знакомство с главной молекулой ДНК как основным хранителем наследственной информации у живых организмов;

Задачи:

- познакомиться со строением, особенностями и функцией ДНК;
- формировать поисковые и исследовательские навыки, навыки экспериментальной работы с лабораторным оборудованием;
- формировать ранний познавательный интерес к общебиологическим дисциплинам, связанным с генетикой;
- способствовать раннему профессиональному самоопределению обучающихся.

Оборудование:

Компьютер, проектор, презентация к уроку, принтер и бумага формата А4 для распечатки рабочих листов к уроку.

Оборудование, необходимое для проведения практической работы указано в приложении 1.

Список приложений:

Приложение 1. Практическая работа «Выделение ДНК из растительного материала»,

Приложение 2. Рабочий лист Всероссийского урока генетики «Главная молекула».

План урока

I. Организационный момент (1 мин)

II. Актуализация знаний (15 мин).

В первой части урока учащиеся под руководством учителя формируют представление о генетике как науке, изучающей наследственность и изменчивость. Педагог активизирует познавательную деятельность с помощью заданий поискового характера. Завершается данный этап на усмотрение педагога просмотром мультфильма «Смешарики. Пин-код. ДНК» и организацией беседы по содержанию материала.

III. Изучение теоретических знаний и практическая работа (25 мин):

Знакомство с молекулой ДНК.

Для 5 - 6 классов рекомендуется проведение практической работы «Выделение ДНК из растительных объектов».

Для 7 - 8 классов предусмотрен вариант проведения занятия, где изучаются основные особенности строения молекулы ДНК, выполняется ряд поисковых заданий и составляется досье на изучаемый объект.

IV. Закрепление и объяснение домашнего задания (4 мин).

Подводится итог урока, подчеркивается значимость изучения генетики. Объясняется рекомендуемое домашнее задание.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕКСТ УЧИТЕЛЯ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА И ДЕМОНСТРАЦИИ СЛАЙДОВ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Слайд 1.

Сегодня мы приглашаем вас на Всероссийский урок генетики! И сразу вопрос: - Что такое генетика? Вы не раз слышали это слово. Знаете ли вы, что изучает данная наука?

Ответы детей:

Генетика - это наука о генах.

Генетика – это наука о наследственности и изменчивости.

Научное определение:

Генетика - наука, изучающая закономерности и материальные основы наследственности и изменчивости организмов, а также механизмы эволюции живого.

Слайд 2.

Генетика - это наука, которая позволяет ответить на вопрос, почему дети похожи на своих родителей и в то же время не являются их точной копией. Ученые долго искали ответ на этот вопрос.

Первый шаг в познании закономерностей генетики сделал чешский ученый Грегор Мендель, который по праву считается ее основоположником. И хотя законы Менделя были установлены более 100 лет назад, ученые-генетики продолжают изучать закономерности наследования признаков. И сейчас генетика - самая передовая наука.

Слайд 3.

Наследственностью и изменчивостью люди интересовались очень давно. С того момента, когда впервые задумались, как передаются признаки и почему у кошки обязательно рождаются котята, а у собаки - щенята.

Слайд 4.

Люди с давних времен наблюдали и подмечали различные признаки и свойства живых организмов, задумывались, как они появились.

Но они не всегда находили ответы на свои вопросы или же давали неправильные ответы.

Знаете ли вы, научное название какой птицы *Struthio camelus* в переводе с греческого звучит как «воробей-верблюд»?

(Страус)

В древности люди считали, что от таких родителей, как верблюд и воробей, может родиться страус.

Почему возникло такое утверждение?

Как вы считаете, верно ли данное утверждение?

Почему?

Слайд 5.

Можно вспомнить произведение А.С. Пушкина «Сказка о царе Салтане, о сыне его славном и могучем богатыре князе Гвидоне Салтановиче и о прекрасной царевне Лебеди», в которой есть такие строки:

Родила царица в ночь

Не то сына, не то дочь;

Не мышонка, не лягушку,

А неведому зверушку.

- *Можно ли было поверить ткачихе и поварихе на месте царя Салтана?*

- *Что должен был сделать царь Салтан?*

Слайд 6.

Как ни странно, с помощью генетических знаний мы можем объяснить, почему некоторые сказочные персонажи обладают определенными способностями или физическими особенностями.

- *Какие причины могли бы приводить к появлению существ, таких как циклопы, химеры, гидры?*

Слайд 7.

Вернемся к сказке о царе Салтане. Там есть такие строки:

Ель в лесу, под елью белка,

Белка песенки поет

И орешки всё грызет,

А орешки не простые,

Все скорлупки золотые,

Ядра — чистый изумруд;

Вот что чудом-то зовут.

- *Попробуйте объяснить данное удивительное природное явление?*

(Педагог выслушивает версии учеников и выделяет самые оригинальные)

- *Конечно, данный пример встречается только в сказке. Но, с точки зрения генетики, скорее всего, произошла мутация.*

- Как Вы понимаете, что такое мутация?

Ответы школьников.

Мутация - это стойкое изменение генетического материала.

И генетика может помочь нам понять, как возникают мутации.

Итак, на примерах мы с вами объяснили, что такое наследственность и что такое изменчивость! Генетический материал сохраняет наследственную информацию и способен изменяться при определенных условиях.

Для этого надо понять, что такое генетический материал, в чем хранится генетическая информация и где она содержится в клетке.

Слайд 8.

Уточним, что наследственность и изменчивость - это важнейшие свойства всех живых организмов.

- Какие еще свойства живых организмов вы знаете?

Ответы обучающихся: способность к активному движению, обмен веществ с окружающей средой (питание, дыхание, выделение), рост и развитие, раздражимость, способность к размножению.

- Что общего у всех живых организмов в строении?

Клетка.

Слайд 9.

- Что такое клетка?

(структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов)

Как вы знаете, все живые организмы состоят из клеток. Так, наше тело состоит приблизительно из 20 - 40 триллионов клеток, не считая симбионтов. И все они имеют разную форму и выполняют различные функции.

Слайд 10.

- У каких организмов нет клетки?

Вирусы - внутриклеточные паразиты.

Слайд 11.

- Из чего состоит клетка?

Клеточная мембрана, цитоплазма и ядро (ядро имеется только у эукариот).

Слайд 12.

Обратите внимание на ядро. Это самая значительная часть клетки. Настоящий пульт управления всей клеткой.

- Что содержится в ядре клетки? (хромосомы)

- Какой молекулой образованы хромосомы?

ДНК - дезоксирибонуклеиновой кислоты.

Вариативная составляющая: Материал для учащихся 5-6 классов.

- Давайте познакомимся со строением ДНК, в этом нам помогут хорошо известные герои:

Просмотр мультфильма «Смешарики. Пин-код. ДНК»

Ссылка: <https://www.smeshariki.ru/watch?v=sWwpAn4pN80>

Беседа после просмотра мультфильма:

- Что такое ДНК?
- В чем главная роль этой удивительной молекулы?
- Какую роль играет ДНК?
- Что такое ген?
- За что отвечает ген?
- Что изучает наука Генетика?
- Для чего ученые меняют гены растений?

Общая часть

Слайд 13.

ДНК – это удивительная макромолекула, которая играет большую роль в жизни клетки.

Молекулы ДНК, дезоксирибонуклеиновой кислоты, поражают своими особенностями.

Любопытные ученые подсчитали, что если раскрутить спирали ДНК всех клеток одного человека, то эта нить растянется на 16 миллиардов километров, это примерное расстояние от Земли до Плутона и обратно.

Всего в двух граммах ДНК уместится вся цифровая информация, накопленная на нашей планете.

Если вытянуть все ДНК одной нашей клетки в одну цепочку, то ее длина составит около двух метров, при этом она вся уместается в клеточном ядре, которое в миллионы раз меньше и измеряется всего несколькими микронами.

Слайд 14.

Для того чтобы затолкать огромную ДНК в крохотное ядро, у природы существуют специальные механизмы. В этом процессе участвуют различные клеточные белки. Во-первых, нити ДНК закручиваются в двойную спираль. Далее двойная спираль как бы наматывается на специальные белки, образуя при этом супервитки.

Слайд 15.

Упакованные таким образом молекулы ДНК называются хромосомами. Количество хромосом у разных организмов различается. Так, у человека обычно 46 хромосом - 2 набора по 23 штуки, проще говоря, 23 пары. У шимпанзе - 24 пары, у мухи дрозофилы – 4, у банана - 11. Меньше всего хромосом у чёрных муравьёв-бульдогов. У самок таких муравьёв всего 1 пара хромосом, а у самцов - только единичная хромосома. Лидером по количеству хромосом учёные пока называют инфузорию окситрихию – у этого крошечного одноклеточного микроорганизма 16 000 хромосом (8 000 пар).

Вариативная составляющая:

Далее педагогу предлагается проведение практической работы «Выделение ДНК из растительного материала» или изучение строения ДНК и выполнение заданий в рабочем листе. Выбор вида деятельности зависит от возраста обучающихся, уровня их подготовки и наличия материально-технического обеспечения в образовательной организации.

Вариант 1.

Практическая работа «Выделение ДНК из растительного материала» (Приложение 1)

Рекомендуется для проведения в образовательных организациях с оборудованной лабораторией, но сложного специального оборудования в практической работе не требуется!

Доступно для проведения под контролем педагога для 5-6 классов.

Расчётное время проведения при предварительной подготовке необходимого оборудования и материалов - 20 - 25 минут. Может стать основной частью урока.

Вариант 2.

Изучение строения ДНК, выполнение ряда поисковых заданий, выполнение заданий на закрепление в рабочем листе, составление досье на молекулу ДНК.

Рекомендуется для 7 - 8 классов, а также школьников, активно интересующихся биологией.

Общая часть

Слайд 16.

Сегодня всюду можно встретить многократно увеличенное изображение ДНК.
- Что вы можете сказать о строении молекулы ДНК, глядя на это изображение?



Беседа со школьниками:

(для обучающихся 5-6 классов возможна беседа с использованием наводящих вопросов):

Мы с Вами уже сегодня говорили, что молекула ДНК - это макромолекула, полимер.

- Как вы думаете, мы видим на рисунке всю молекулу или только фрагмент?

(Да, мы с вами видим крошечный фрагмент молекулы ДНК)

- Какую форму имеет данная молекула?

(Спираль)

- Сколько нитей или цепочек образуют данную спираль?

(Две)

- Чем образованы эти цепочки?

(Цепочки состоят из повторяющихся небольших молекул, которые называются мономерами)

Мономерами в ДНК являются нуклеотиды - можно сказать, что это кирпичики, из которых собраны обе цепи спирали.

Слайд 17.

Нуклеотиды подразделяются на 4 разновидности, и каждая состоит из трех частей: моносахарида дезоксирибозы, фосфата и азотистого основания.

Моносахарид дезоксирибоза и фосфат во всех нуклеотидах одинаковые, а вот азотистые основания различаются; их четыре: аденин, тимин, цитозин и гуанин. Их часто обозначают всего лишь одной буквой А, Т, Ц, Г или чаще латинскими буквами (А, Т, G, С).

(Данное объяснение рекомендуется проводить с использованием схемы на слайде)

Выполнение задания №1 и №2 в рабочем листе

Обе цепочки генов закручиваются в спираль не просто так. Из всех четырех различных нуклеотидов в нормальном состоянии находиться напротив друг друга в разных цепочках они могут только двумя парами: аденин напротив тимина, а гуанин с цитозином. В науке эти пары называются **комплементарными**.

Выполнение задания №3 в рабочем листе

Слайд 18.

Кроме молекул ДНК, к нуклеиновым кислотам относятся еще и РНК (рибонуклеиновая кислота). Она также состоит из нуклеотидов, только вместо Тимина в ней находится азотистое основание Урацил, а вместо сахара дезоксирибозы - рибоза. И в отличие от ДНК она в основном существует в виде одной цепочки.

Слайд 19.

Все Вы слышали слово «Ген».

- Что такое «ген»?

Ген - это участок молекулы ДНК. Один ген состоит из сотен пар нуклеотидов. Число и порядок всех нуклеотидов определяют, быть ли обладателю их обезьяной, коровой, бананом или человеком.

ДНК человека содержат вместе 3 млрд. пар нуклеотидов. Исследования последних лет выявили, что человеческий геном содержит около 20 000 активных генов, и это совсем небольшая часть от всего генетического материала, содержащегося в ДНК.

Слайд 20.

ДНК обеспечивает хранение и реализацию генетической программы развития живых организмов. Именно ДНК передает из поколения в поколение наследственную информацию. Вся наследственная информация записана с помощью специального генетического кода.

- Как Вы считаете, какие символы (буквы) использует генетический код при кодировании наследственной информации?

(А, Т, Г, Ц)

- Почему?

Соответствуют азотистым основаниям в молекуле нуклеиновых кислот.

Генетический код – это система записи генетической информации о порядке расположения аминокислот в белках в виде последовательности нуклеотидов в ДНК или РНК.

Каждая аминокислота белка закодирована в ДНК триплетом – тремя расположенными подряд нуклеотидами. Каждому триплету нуклеотидов соответствует одна аминокислота в молекуле белка. Роль шифровальной машины играет рибосома.

Слайд 21.

Задание «Шифровка».

Представьте себе, что шпионы передают друг другу секретную информацию, используя шифровальную (кодирующую) машину. Со стороны эта информация представляет собой абракадабру из каких-то букв (верхняя строка слайда), но, зная шифр (слева внизу), можно понять смысл информации.

Попробуйте и вы поработать шифровальной машиной и узнать, какое слово зашифровано с помощью кода нуклеотидов.

Шифровка:

Г Г Г, Ц Ц Ц, Ц А Г, Ц Ц Ц, Т Т Т, А Г Ц, Т Г А, А А А

Шифр:

А А А – А

Г Г Г – Г

Ц Ц Ц – Е

А Г Ц – И

Т Г А – К

Ц А Г – Н

Т Т Т – Т

Ответ - ГЕНЕТИКА, открывается по щелчку.

Слайд 22.

Мы с вами сегодня выяснили, что в молекулах ДНК хранится наследственная информация.

- Как Вы понимаете, что означает данный термин - наследственная информация?

Это информация о строении белков, которые являются основными строительными элементами, а также основными регуляторами всех процессов в организме (ферменты). Молекула ДНК контролирует множество химических реакций, от которых зависит бесперебойное функционирование органов и систем организма человека. От ДНК зависит внешность человека – его рост, вес, цвет волос и глаз. Даже уровень кровяного давления и, по последним данным, продолжительность жизни человека зависят от ДНК.

Но вспомните, наследственная информация находится в ядре клетки, а все процессы биосинтеза проходят в цитоплазме.

- Знаете ли вы, как построена работа механизма реализации наследственной информации?

Задание «Ресторан «Генетика».

Педагог предлагает решить следующую задачу.

В ресторане в своем кабинете находится шеф-повар с поваренной книгой, и он знает все рецепты, по которым можно готовить разные блюда. Но шеф-повар уже старый и не может выйти из своего кабинета. К тому же он не пускает никого из сотрудников к себе из-за боязни, что к нему занесут инфекцию. На кухне много работников: повара, посудомойщики, официанты - и продуктов, посуды и пр., но там не знают, как делать конкретное блюдо. У них нет тех самых рецептов.

-Как же в такой ситуации ресторан может работать? Попробуйте найти выход из такой ситуации.

Дети предлагают решения:

Позвонить по телефону, в двери сделать окошко и показывать рецепты поварам. Но это неудобно, т.к. им тогда надо все время бегать к окошку или переспрашивать по телефону.

Учитель наводящими вопросами подводит к правильному решению: шеф-повар пишет отдельные рецепты, подсовывает их под дверь. И уже на кухне по каждому рецепту готовится конкретное блюдо из тех продуктов, которые там есть.

Правильный ответ:

Так же происходит передача наследственной информации: кабинет шеф-повара - это ядро клетки, его рецепты - матричные РНК, которые переносят информацию из ядра клетки к рибосомам, а уже на рибосомах осуществляется процесс синтеза белка, то есть работает «кухня».

С огромной ролью, которую играют молекулы РНК в процессе биосинтеза, вы познакомитесь в старших классах.

Слайд 23.

В завершении занятия мы познакомимся с еще одним важным понятием генетики, но сначала расшифруем его название:

Расшифруйте:

Во всех вопросах, кроме вопроса №4, возьмите первую букву отгаданного слова. В вопросе №4 - последнюю букву.

1. Как называется участок ДНК?
2. Назовите имя мифической героини, предстающей в виде исполинской полуженщины-полузмеи? Животное с таким названием на нее совсем не похоже.
3. Как называется мономер нуклеиновых кислот?
4. Последняя буква в слове, которым называется «хранилище наследственной информации» в клетке?
5. Как называется азотистое основание, которого нет в РНК?
6. Как называется свойство, которое изучает генетика?
7. Какой великий русский писатель создал сказку, в которой описываются удивительные мутации живых организмов?

Ответ: ГЕНОТИП

Ген, Ехидна, Нуклеотид, Ядро, Тимин, Изменчивость, Пушкин

- Что такое Генотип?
(совокупность генов данного организма)

Слайд 24.

Сегодня мы с Вами познакомились с главной молекулой - ДНК. Почему эту молекулу называют главной?

(хранит наследственную информацию, определяет программу развития живых организмов)

Давайте составим досье на изученный нами сегодня объект.

(на слайде пункты досье, педагог вместе с обучающимися заполняет данное досье)

По щелчку на слайде появляются соответствующие пункты:

ДНК:

1. Полное название:

Дезоксирибонуклеиновая кислота

2. Структура:

Макромолекула, двуцепочечная спираль;

Полимер, мономеры - нуклеотиды

3. Состав нуклеотида:

Нуклеотид состоит из моносахарида (дезоксирибозы), фосфата, азотистых оснований (аденин, тимин, гуанин, цитозин)

4. Основной принцип организации молекулы:

Азотистые основания соединяются по принципу комплементарности

5. Основная функция:

Хранение наследственной информации

6. Особенности хранения наследственной информации:

Ген - участок молекулы ДНК, хранящий информацию об аминокислотной последовательности молекулы белка. Информация записана при помощи специального генетического кодах.

7. Дата открытия ДНК:

ДНК открыл в 1869 году швейцарский биохимик Фридрих Мишер. Он изучал состав лейкоцитов и случайно выделил новую, ранее не известную, молекулу из ядра клетки.

8. Когда отмечают Международный день ДНК:

Международный день ДНК отмечается 25 апреля. 25 апреля 1953 года в журнале Nature Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик при участии коллег опубликовали три статьи, посвященные исследованиям молекулярной структуры ДНК. Праздник был учрежден в знак признания важности генетики и научных достижений в этой области.

Общая часть. Завершение урока.

Слайд 25.

Мы сегодня познакомились фактически с основами сразу двух наук - генетики и молекулярной биологии.

Данные науки связаны тем, что изучают одну молекулу - ДНК, молекулярная биология изучает, как устроена молекула, а генетика изучает, как проявляются свойства данной молекулы как хранителя наследственной информации.

Данные науки являются составными частями Биологии. Двадцать первый век считается веком Биологии. Из всех биологических дисциплин наиболее интенсивно развивается генетика. Поэтому рекомендуем обратить внимание на генетику и другие науки, связанные с генетикой, потому что профессии, связанные с генетическими дисциплинами, очень востребованы.

И завершим наше сегодняшнее занятие цитатой:

Генетика - наука, способная в буквальном смысле сделать нас лучше и изменить мир вокруг.

В.В. Путин, совещание по развитию генетических технологий в РФ.

Слайд 26.

Домашнее задание:

1. Изготовить модель молекулы ДНК из любых материалов.
2. Сфотографировать модель ДНК и разместить в социальных сетях с хэштегом #Урок Генетики 2024.

Для педагога:

Можно рекомендовать обучающимся при подготовке к изготовлению модели молекулы обратиться к следующим сайтам:

Как сделать модель ДНК из обычных материалов - wikiHow

<https://ru.wikihow.com/сделать-модель-ДНК-из-обычных-материалов>

Оригами днк (54 фото) (papikpro.club)

<https://papikpro.club/origami/92936-origami-dnk-54-foto.html>

Модель днк своими руками - 70 фото (macrodistrict.club)

<https://macrodistrict.club/17990-model-dnk-svoimi-rukami.html>

Дополнительное предложение:

По итогам проведения урока можно организовать в школе выставку моделей ДНК, посвященную Международному дню ДНК.

Отчет о выставке можно опубликовать в социальных сетях с хэштегом #Урок Генетики 2024 и на официальном сайте школы.

Список рекомендуемой литературы для школьников.

1. Аульченко Ю.С., Баттулин Н.Р., Бородин П.М. Практическая и молекулярная генетика для начинающих. Под ред. П.М. Бородина и Е.Н. Ворониной. М.: «Просвещение», 2021. — 272 с.
2. Ланда Н., Боэрле П. Удивительный мир генов. Почему мы похожи на родителей. Нескучная наука. Издательство: Питер, 2018 г. – 64 с.
3. Левитин В.Б. Удивительная генетика. М., Энанс-книга, 2013. – 256 с.
4. Франк-Каменецкий М.Д. Самая главная молекула. От структуры ДНК до биомедицины 21 века. Издательство: Альпина нон-фикшн, 2018. – 336 с.
5. Шляхов А.Л. Генетика для начинающих по полочкам. М.: АСТ, 2023. – 192 с.

Практическая работа «Выделение ДНК из растительного материала»

Наследственность, гены, ДНК... Кажется, эти слова уже давно перестали быть научными терминами, вошли в повседневную жизнь и знакомы теперь каждому. Но никакой ДНК большинство из нас никогда не видели, хотя увидеть ее вполне реально.

Цель практической работы - увидеть своими глазами молекулы ДНК банана/клубники.

Необходимые материалы и оборудование:

1. Природные объекты (клубника или бананы),
2. Ступки и пестики на каждый стол,
3. Стеклянные стаканы на 50 мл,
4. Раствор для экстракции ДНК (25 мл воды + 1 г хлорида натрия + 1,5 мл моющего средства) в соответствующих пробирках или стаканах на каждый стол,
5. Стеклянные палочки по числу участников,
6. Марля, нарезанная квадратами 10 X10 см по 4 штук на каждый стол,
7. Пробирки на 50 мл,
8. Изопропанол в пробирках 25 мл с крышками. Обязательно ледяной!
9. Пинцеты,
10. Инструктивные карты с протоколом исследования.

Необходимые материалы и оборудование:

Подготовить необходимые природные объекты, материалы и оборудование, разместить на столах.

Подготовить раствор для экстракции ДНК (25 мл воды + 1 г хлорида натрия + 1,5 мл моющего средства) для каждого стола. Разместить емкости с раствором на каждом столе.

Раствор изопропанола в пробирках с крышками разместить в морозильнике.

Ход работы:

Предварительное объяснение учителя.

Чтобы понять, как выделить ДНК, давайте еще раз уточним, как устроена клетка.

Рисуется схема строения клетки на флипчарте в ходе беседы со школьниками или организуется работа со слайдом презентации.

- Чем отличается растительная клетка от животной?

Имеется клеточная стенка из целлюлозы.

- Что такое клеточная мембрана? Где в клетке имеется мембрана?

Клеточная мембрана окружает все содержимое клетки. Состоит из липидов (жироподобных веществ). В клетках эукариотов окружает также ядро.

Обсуждение последовательно этапов выделения ДНК.

Сначала надо обязательно разъединить клетки и разрушить клеточные стенки.

- Как разрушить клеточные стенки?

Для этого используем ступки и пестики. Разотрем (механически разрушим).

Далее нам предстоит разрушить клеточные мембраны (они состоят из липидов, жироподобные вещества).

- Что использует ваша мама, когда моет жирную посуду?

Моющее средство, которые расщепляют жир. Именно это мы и сделаем. Используем детергент.

- Что у нас получится?

Смесь разрушенных и неразрушенных клеток, органелл и отдельных веществ в растворе, в том числе и ДНК.

- Как нам очистить смесь от ненужного?

Профильтровать!

Следующий этап: очистим полученную смесь от остатков природных объектов с помощью фильтрования.

Завершающий этап: из полученного раствора осаждаем молекулы ДНК с помощью изопропанола.

В этот момент мы увидим молекулы ДНК, похожие на клубки спутанных нитей.

Технологическая карта к практической работе

1. Внимательно познакомьтесь с инструктивной карточкой.
2. Измельчите банан до однородной массы (например, 2 - 3 кружочка банана или схожего размера другие фрукты) с помощью пестика и ступки.
3. Поместите измельчённую массу в стеклянный стакан с раствором для экстракции ДНК:

Приготовление раствора для экстракции ДНК:

Сделайте заранее в стеклянном стакане: к 25 мл воды добавьте 1 г хлорида натрия, Добавьте к раствору 1,5 мл средства для мытья посуды, Перемешайте до растворения (аккуратно, чтобы не образовывалось много пены).

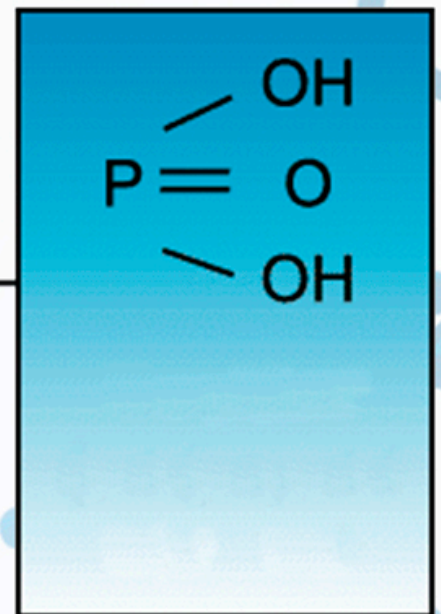
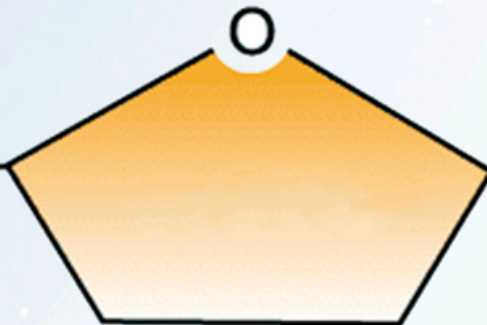
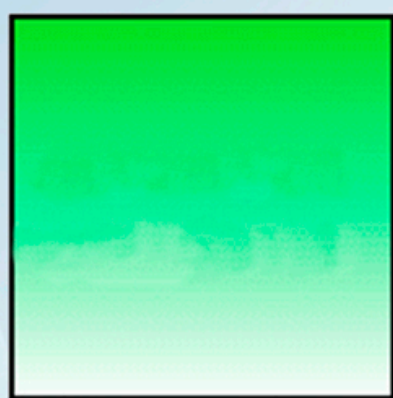
4. Перемешайте измельчённый банан в растворе для экстракции ДНК.
5. Пропустите раствор через марлю, сложенную в несколько слоёв, для удаления крупных частиц, марлю поместите в пробирку на 50 мл, в получившееся углубление перелейте раствор для экстракции ДНК с измельчённой массой.
6. Аккуратно по стенке налейте 20 мл изопропанола, нужно добиться, чтобы жидкости не смешивались.
Попросите, чтобы вам выдали пробирку с изопропанолом. Это нужно делать непосредственно перед его использованием, изопропанол должен быть очень холодным!
7. Подождите, и ДНК сама начнёт всплывать наверх.
8. Если ДНК не проявляется, то проведите следующие действия:
Осторожно на границе воды и изопропанола перемешивайте пинцетом (Изопропанол менее плотный, чем вода, он будет сверху).
9. Должны появиться белые хлопья или склизкий сгусток.
10. Перед Вами ДНК - главная молекула жизни.

Ответьте на вопрос:

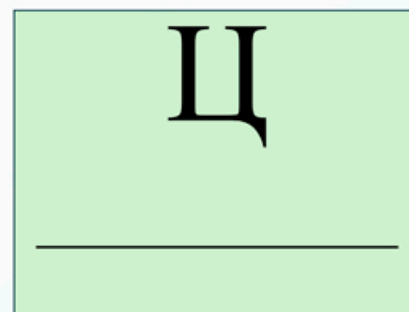
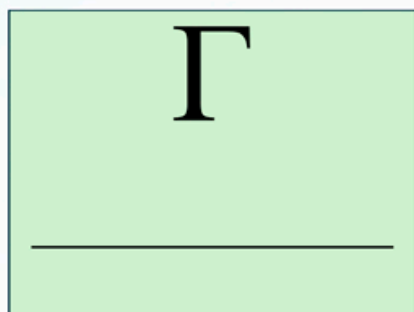
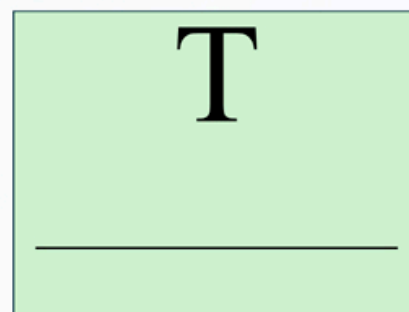
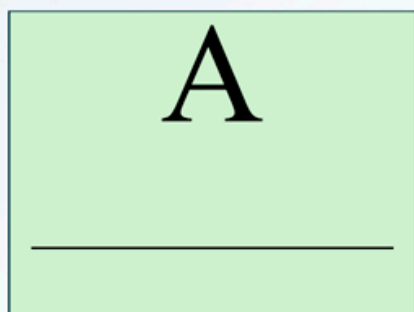
- Почему ДНК выглядит как длинные нити?

Рабочий лист Всероссийского урока генетики «Главная молекула»

1. Подпишите составляющие части нуклеотида:



2. Впишите названия азотистых оснований в квадратики с соответствующими буквами.



3. Впишите в соответствии с правилом комплементарности в кружочки буквы, обозначающие соответствующие нуклеотиды.

