

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Наро-Фоминская средняя
общеобразовательная школа №3 с углубленным изучением отдельных предметов

(МАОУ Наро-Фоминская СОШ № 3 СУИОП)

ИТОГОВЫЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

НА ТЕМУ:

“ВЫДЕЛЕНИЕ ДНК ИЗ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ЧЕЛОВЕКА”

Исследовательская работа

Работа ученицы 11А класса:
Куркиной Полины Николаевны

Руководитель проекта:
Мухина Ольга Рудольфовна

г. Наро-Фоминск

2024г.

Введение.....	3
1. Теоретическая часть.....	5
1.1 Строение молекулы ДНК	5
1.2 Функции ДНК	7
Практическая часть	8
Итоги и заключения	10
Список литературы и интернет-ресурсы.....	11

Введение

“Раньше мы считали, что наша судьба написана на звёздах. Сегодня мы знаем, что наша судьба в большей степени написана в наших генах.”

-Джеймс Уотсон (1928г)

Люди уже давно интересуются о том, как передается информация внутри организмов. Современные технологии охватывают планету, и мы все больше и больше можем узнать о ДНК. Это как раз та самая молекула, которая позволяет, объяснит нам почему мы так похожи на маму или бабушку, или почему котенок родился именно с серой шерстью, как у его родителей!

Актуальность темы: Дети на уроках биологии часто слышат о молекулах ДНК, изучают их строение, рассматривают схемы и модели молекул. Но, к сожалению, многие из учеников не представляют в каком же виде на самом деле хранится генетическая информация в их организме. Намного интереснее самому увидеть “знаменитую” молекулу.

Также в 2018 году вышел указ президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина о развитии генетических технологий в стране. Этот приказ действует до 2027 года. Этот приказ включает в себя развитие генетики в науке, так и среди школьников. (Приложение 1)

Наличие знаний о молекуле ДНК может развеять мифы и ответить на многие вопросы, интересующих школьников.

К сожалению, все реже дети держат в руках пробирку, колбу и другие предметы для проведения исследований. Наша практическая работа позволит детям не только узнать о молекуле ДНК, но и узнать, как правильно пользоваться реагентами, какие у них свойства, ну и конечно знать, как вести себя в школьной лаборатории.

Проблема: неосведомленность школьников в генетике, недостаток знаний о молекуле ДНК.

Предмет исследования: молекула ДНК из ротовой полости.

Объект исследования: клетка организма.

Гипотеза: с помощью практической части урока можно заинтересовать генетикой любого ребенка.

Цель: заинтересовать школьников в изучении биологии путем проведения урока с теоретической частью и экспериментом.

Задачи:

1. Изучить и проанализировать информацию источников из интернета и библиотеки.
2. Подготовить материал для проведения урока для школьников на основе источников.
3. Приготовление необходимых реагентов и оборудования для проведения эксперимента.
4. Проведение интересного урока, на котором я расскажу теорию по теме “ДНК”.
5. Проведение эксперимента с детьми, где каждый сможет увидеть свою молекулу ДНК.
6. Подведение итогов, анализ полученных данных, беседа с учениками о том, насколько усвоилась тема урока.

Методы исследования:

Теоретический (изучение литературы, обобщение, анализ, сравнение)

Эмпирический (эксперимент, измерение, наблюдение, описание)

Практическая значимость проекта: дети смогут использовать полученные на уроке знания в жизни и будут более осведомлены в генетике.

1. Теоретическая часть

1.1 Структура молекулы ДНК

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) представляет собой биополимер (полианион), мономером которого является нуклеотид.

Каждый нуклеотид (мономер) ДНК содержит:

- пятиуглеродный сахар — дезоксирибозу,
- один остаток фосфорной кислоты,
- азотистое основание: аденин, гуанин, цитозин или тимин.



Рис. 1. Структура нуклеотида ДНК

Исходя из структуры молекул, основания, входящие в состав нуклеотидов, разделяют на две группы: пурины (аденин [А] и гуанин [G]) образованы соединёнными пяти- и шестичленным гетероциклами; пиримидины (цитозин [С] и тимин [Т]) — шестичленным гетероциклом.

Молекула дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) образована двумя полинуклеотидными цепочками, закрученными в спираль. Цепочки в молекуле ДНК противоположно направлены. Остов цепей ДНК образован сахарофосфатными остатками, а азотистые основания обеих цепей располагаются в соответствии с правилом комплементарности.

1.2 Функции ДНК

ДНК считается носителем генетической информации, записанной в виде последовательности нуклеотидов с помощью генетического кода. С молекулами ДНК соединены 2 основных свойства живых организмов — наследственность, а также и изменчивость. В течении процесса, называемого репликацией ДНК, возникают 2 копии начальной цепочки, наследуемые дочерними клеточками при делении, отсюда следует, что сформировавшиеся клетки становятся генетически идентичны исходной.

Генетическая информация реализуется при экспрессии генов в процессах транскрипции (синтеза молекул РНК на матрице ДНК) и трансляции (синтеза белков на матрице РНК). Последовательность нуклеотидов «кодирует» информацию о различных типах РНК: информационных, или матричных (мРНК), рибосомальных (рРНК) и транспортных (тРНК). Все эти типы РНК синтезируются на основе ДНК в процессе транскрипции. Роль их в биосинтезе белков (процессе трансляции) различна.

Информационная РНК содержит информацию о последовательности аминокислот в белке, рибосомальные РНК служат основой для рибосом (сложных нуклеопротеиновых комплексов, основная функция которых — сборка белка из отдельных аминокислот на основе иРНК), транспортные РНК доставляют аминокислоты к месту сборки белков — в активный центр рибосомы, «ползущей» по иРНК.

Практическая часть

Оборудование: пробирки, одноразовые шприцы, водяная баня, термометр, стакан со льдом, цифровой микроскоп, предметные стекла, клетки для исследования

Реактивы: физиологический раствор, буфер для лизиса моющее средство «Ферри», таблетки панкреатина, этанол 95%.

Ход работы:

1. Для эксперимента использовали 15мл. пробирку, в которую добавили 3мл. физиологического раствора. Подписали своими инициалами.
2. Осторожно пожевали внутренние поверхности своих щек в течение 30 секунд.
3. Набрали физиологический раствор из 15мл. пробирки в рот и тщательно прополоскали его в течение 30 секунд. Физиологический раствор необходим для того, чтобы клетки не полопались раньше времени: давление внутреннего содержимого на клеточную мембрану изнутри уравнивается давлением солевого раствора снаружи.
4. Аккуратно выплюнули воду обратно в пробирку.
5. Нашли на столе 15мл. пробирку с надписью «лизис». Используя одноразовый шприц, добавили 2мл. буфера для лизиса в свою пробирку. В качестве буфера использовали средство для мытья посуды «Ферри», разведенное в 4 раза. Данное средство вполне годится для того, чтобы разрушить липидную мембрану как самой клетки, так и ее ядра, в котором находится молекула ДНК. В результате такой обработки все клеточное содержимое оказывается в растворе, он делается вязким, тягучим и более прозрачным, чем была клеточная суспензия. Изменение консистенции раствора – верный признак того, что лизис прошел успешно.
6. Закрыли пробирку крышкой и аккуратно перевернули пробирку 5 раз.
7. Чтобы очистить ДНК от остаточных белков, используем ферменты, способные разрушать эти молекулы. Для этого мы взяли таблетки панкреатина, которые содержат фермент, расщепляющий белки, так как в исследуемой смеси содержится большое количество белков, образующих прочные комплексы с ДНК. Добавили истолченный и растворенный в теплой воде таблетку панкреатина.
8. Закрыли пробирки и несколько раз перевернули ее, чтобы перемешать содержимое.

9. Поместили свою пробирки в штатив или стакан на водяную баню, нагретую до 50°C на 10 минут. По истечении этого времени вынули пробирки и поместили для охлаждения в стакан со льдом.
10. Взяли пробирку с холодным спиртом (изопропанол или этанол 95%). При использовании спиртов меньшей концентрации ДНК в кристаллическое состояние не перейдет. Наполнили одноразовый шприц холодным спиртом.
11. Держа пробирку со своим образцом под углом 45, добавили туда 5мл. спирта так, чтобы он медленно стекал по стенке пробирки. Нижние слои спирта частично смешиваются с раствором ДНК, при этом начинается процесс кристаллизации нуклеиновых кислот. Закрыли пробирку крышкой.
12. Поставили пробирку прямо перед собой в стакан со льдом или штатив, и оставили ее на 5 минут не трогая.
13. Через 5 минут снова посмотрели на пробирку. Обратили внимание на границу слоев спирта и воды.
14. Медленно перевернули пробирку 5 раз, чтобы ускорить осаждение ДНК. Обратили внимание на плавающие в пробирке нити, белые или прозрачные. Это и есть наша ДНК! Чистые кристаллы ДНК похожи на клубки спутанных нитей. Не надо забывать, что мы видим именно кристаллы вещества, а не его макромолекулы.
15. Рассмотрели свою ДНК под микроскопом. Для этого деревянной палочкой выловили «нити». Можно использовать для отделения ДНК мелкое сито. Поместили «нити» на предметное стекло и рассмотрели под цифровым микроскопом. Сделали фото ДНК. Увеличение школьного микроскопа не позволит увидеть структуру молекулы и определить, какие гены она содержит, но наша ДНК стала нам намного ближе.

Итоги и заключения

Проведя исследование, я выполнила цель моего проекта. Я заинтересовала биологией, а конкретно генетикой, детей, которые казалось, не были вовлечены в изучение биологии до нашего урока.

Проведенный анализ научно-популярных и литературных источников показал, что ДНК — это сложная полимерная макромолекула, обеспечивающая хранение, передачу и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов.

Дети заинтересованно участвуют в практической части работы, и можно сделать вывод, что эксперименты нужно чаще использовать на уроках биологии, ведь так дети до конца осознают материал, который преподносит им учитель.

Данный эксперимент показал, что увидеть молекулу ДНК не сложно. Для этого необходимы элементарные приборы и реагенты, которые можно найти в легкой доступности.

Особенности строения, состава и свойств ДНК в настоящее время используются во многих областях науки и жизнедеятельности человека, например, в медицине, криминалистике, филогенетике, генной инженерии, нанотехнологиях и др.

Список литературы и интернет-ресурсы

1. Каменский А. А., Соколова Н. А., Валовая М. А. «Основы биологии. Учебное пособие для школьников и абитуриентов». М., изд. «Экзамен», 2004г.
2. Артамонова, В. Как увидеть ДНК. (Школьный клуб) / В. Артамонова Химия и жизнь, 2002, № 2 – С. 48-49.
3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. 4-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2021 г. – 848 с.СП
4. Биология. Общие закономерности жизни. Учебник за 9 класс - Теремов А.В., Петросова Р.А., Никишов А.И.
5. ЯКласс — онлайн-проект, позиционируемый как «цифровой образовательный ресурс для школ», резидент Инновационного центра «Сколково». Раздел “строение молекулы ДНК”