# биология11 - класс

# Тема урока: "Особенности строения ДНК и РНК"

**Цели и задачи урока:**

Образовательные:

сформировать знания о строении, свойствах, структуре молекул нуклеиновых кислот, как биополимеров, о принципе комплементарности в ДНК;

раскрыть роль нуклеиновых кислот в живой природе.

Развивающие:

развивать общеучебные умения (понимать и запоминать прочитанное, делать краткие записи, представление основных мыслей в виде схем, заполнение таблиц и др.);

развивать интеллектуальные умения (научить логически мыслить (поиск ответов на вопросы творческого характера), задавать вопросы и составлять суждения, сравнивать, находить взаимосвязи (состава, структуры и функций молекул ДНК и РНК);

развивать коммуникационные умения (умение понятно, кратко, точно, вежливо излагать свои мысли, задавать вопросы и отвечать на них, слушать и сосредотачивать внимание).

Воспитательные:

воспитывать у учащихся культуру общения и труда в ходе беседы, просмотра презентации и анимационного фильма, выполнения заданий;

воспитывать критическую и объективную самооценку знаний.

**План урока:**

**I. Организационный момент**(1-2 мин.)

**II. Изучение новой темы**(18-25 мин.)

Мотивация к уроку (1-2 мин.)

Нуклеиновые кислоты, состав, строение молекул. (Объяснение учителя в ходе показа слайдов, после показа фильмов )

Принцип комплементарности в ДНК, самоудвоение ДНК. (Объяснение учителя в ходе показа слайдов)

Сравнение ДНК и РНК. (Самостоятельная работа учащихся по учебнику).

**III. Повторение и закрепление материала**(10 мин.)

**IV . Домашнее задание и подведение итогов**(2-5 мин.)

**Материалы и оборудование:**

мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран);

слайдовая презентация “Нуклеиновые кислоты”,

фрагменты видеофильма “Строение ядра”, о молекулах нуклеиновых кислот;

пространственная модель ДНК;

таблицы в электронном формате по теме;

анимационный фильм “Репликация ДНК”;

3D –модель ДНК (электронное пособие “Биология. 6-9 класс “Кирилл и Мефодий”);

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этапы урока** | **Действия учителя** | **Действия учеников** |
| |  | | --- | | I. Организационный момент (1-2 мин.). | | |  | | --- | | Организация начала урока, раздача тетрадей для проверочных работ, включение слайдовой презентации. | | |  | | --- | | Приветствие учителя, подготовка рабочих мест к уроку. | |
| |  | | --- | | II. Изучение новой темы. | | 1. Мотивация к изучению темы (1-2 мин.) | | |  | | --- | | Ознакомление с новой темой. Нацеливает учащихся на самостоятельное формулирование целей и задач урока.  Вопросы для мотивации к изучению темы:Если мы разрежем яблоко, извлечем семена и посадим их, из этих семян никогда не вырастет рябина. Почему? При затруднении учеников через ряд вопросов подводит к понятию наследственности. А вот как сегодняшняя тема связана с наследственностью мы узнаем, изучив тему и в конце урока попытаемся ответить на заданный вопрос. | | |  | | --- | | Записывают в тетради тему урока. Слушают учителя, участвуют в определении целей и задач урока, отвечают на вопросы. | |
| |  | | --- | | 2. Нуклеиновые кислоты, состав, структура и функции молекул. (5 мин.) | | |  | | --- | | Фрагмент о молекулах ДНК и РНК из видеофильма “Строение ядра”, модель ДНК. Показывает и объясняет состав и структуру молекул ДНК и РНК, мотивируя учеников к тому, что внимание и запоминание рассказа учителя поможет им при выполнении самостоятельного задания. После показа фильмов задает вопросы по содержанию фильма. | | |  | | --- | | По ходу объяснения делают записи в тетрадях.  После просмотра фильма отвечают на вопросы учителя. | |
| |  | | --- | | 3. Принцип комплементарности в ДНК, самоудвоение ДНК (5 мин.) | | |  | | --- | | Обращает внимание на рисунок ДНК и просит найти закономерность в расположении азотистых оснований. Объясняет понятие комплементарности и закрепляет знания на примере решения задачи.  Просмотр анимационного фильма “Репликация ДНК”. Вопросы по фильму: Благодаря чему ДНК может самоудваиваться? Какое значение имеет репликация ДНК? | | |  | | --- | | Внимательно слушают и записывают термины и участвуют в решении задачи.  В ходе повторного просмотра фильма при выключенном звуке комментируют процесс и отвечают на вопросы учителя. | |
| |  | | --- | | 4. Сравнение ДНК и РНК. (10 мин.) | | |  | | --- | | Объясняет правила заполнения таблицы. По ходу выполнения оказывает индивидуальную помощь и проверяет тесты по ключу.  Для снятия усталости во время выполнения задания включается легкая музыка. | | |  | | --- | | Ззаполняют таблицу  “Сравнительная характеристика ДНК и РНК”. Работают индивидуально | |
| |  | | --- | | III. Повторение и закрепление материала. (10 минут) | | |  | | --- | | Объяснение правил выполнения, ознакомление с критериями оценки. Сбор выполненных работ по истечении времени.  Ознакомление с правильными ответами и их пояснение. | | |  | | --- | | Выполнение тестов, копирование ответов в рабочей тетради.  Самопроверка ответов по ключу | |
| |  | | --- | | IV. Домашнее задание и подведение итогов (1-2 мин.) | | |  | | --- | | Объявляет домашнее задание и оценки за проверочный тест и за участие на уроке. Подводит итоги урока. | | |  | | --- | | Записывают домашнее задание, подают дневники для выставления отметок. | |

ХОД УРОКА

**Объявление темы и цели урока. Мотивация учебной деятельности**

– Из всего, что нас окружает, самой необъяснимой кажется жизнь. (Слайд 2) Мы привыкли, что она всегда вокруг нас и в нас самих, и потеряли способность удивляться. Но пойдите в лес, взгляните так, будто вы их увидели впервые, на деревья, траву, цветы, на птиц и муравьев, и вас охватит чувство беспомощности перед лицом великой тайны жизни. Неужели во всем этом есть нечто общее, нечто такое, что объединяет все живые существа, будь то человек или невидимый глазом микроб? Что определяет преемственность жизни, ее возрождение вновь и вновь из поколения в поколение? Эти вопросы стары как мир, но только во второй половине ХХ века посчастливилось впервые узнать ответы. В сущности, ответы оказались не слишком сложными и, главное, ослепительно красивыми. О том, как их удалось получить и в чем они состоят, мы узнаем сегодня на уроке. Центральное место в новой науке молекулярной биологии, которая призвана дать ответ на вечный вопрос: “Что такое жизнь?”, занимают молекулы ДНК и РНК. Нуклеиновые кислоты – это тот инструмент, с помощью которого можно проникнуть в тайны природы.

– Сегодня на уроке мы познакомимся с видами нуклеиновых кислот, их структурой и биологической ролью, узнаем об истории открытия и изучения этих важных органических веществ и проведем подготовку к ЕГЭ, так как материал данного урока включен в задания экзаменационной работы по биологии.

План изучения нуклеиновых кислот (Слайд 4)   
Строение. (Слайд 12)  
История открытия и изучения. (Слайды 5-10)  
Виды. (Слайд 11)

**–**Нуклеиновые кислоты – это высокомолекулярные органические соединения. Они состоят из углерода, водорода, кислорода, фосфора, азота.  
Нуклеиновые кислоты были открыты в 1869 г. швейцарским врачом Ф.Мишером в ядрах лейкоцитов, входящих в состав гноя. Впоследствии нуклеиновые кислоты были обнаружены во всех растительных и животных клетках, бактериях, протистах, грибах и вирусах.  
Они играют центральную роль в хранении и передаче наследственной информации о свойствах организма.

В природе существует **два вида** **нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновые, или ДНК, и рибонуклеиновые, или РНК.**Название произошло от углевода, входящего в состав нуклеиновых кислот. Молекула ДНК содержит сахар дезоксирибозу, а молекула РНК – рибозу.  
В настоящее время известны хромосомальная и внехромосомальная ДНК и рибосомальная, информационная и транспортная РНК, которые участвуют в синтезе белка. ДНК включает множество генов, определяющих различия в метаболизме. Например, ДНК бактериальной клетки кишечной палочки содержит несколько тысяч различных генов, а у животных и растений – много больше, причем каждый вид организмов имеет характерный только для него набор генов. Однако многие гены – общие для всех организмов, что подтверждает общность происхождения живых существ.

**ДНК** состоит из двух полинуклеотидных цепей, которые соединяются при водородных связей между азотистыми основаниями по принципу комплементарности – это принцип строгова соответствия. Цепи соединены антипаралельно,. Цепи ДНК в силу своей неравномерности распределения водородных связей, цепи закручиваются в спираль. Один виток содержит около 10 нуклеотидов. ДНК главным образом содержится в ядре клетки, но она так же входит в состав пластид и митохондрий. В ее структуре содержится вся генетическая информация. ДНК участвует в ее хранении и реализации. Колличкство ДНК в самотических клетках постоянна в пределах одного вида. ДНК обладает важным свойством репликацией. Репликация ДНК происходит в S период клеточного цикла в интерфазе, при подготовке клетки к делению. Под действием фермента ДНК-полимиразы, молекула ДНК раскручивается и водородные связи разрывыаются. Затем цпи расходятся и служат матрицами для синтеза длчерних цепей. При этом направление синтеза определяется С3 положением. Поэтому на одной зи цепей синтез происходит непрерывно – лидирующая цепь, а на другой цепи синтез происходит в виде фрагментов, которые потом сшиваются – отстающая цепь.   Полинуклеотидная цепь ДНК состоит из нуклеотидов. А что является структурными компонентами нуклеотидов?

В состав любого нуклеотида ДНК входит одно из четырех азотистых оснований: аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т) и цитозин (Ц), а также сахар дезоксирибоза (C3H10O4) и остаток фосфорной кислоты.

Различаются ли нуклеотиды между собой?   
Они отличаются только азотистыми основаниями, которые попарно имеют близкое химическое строение: Ц подобен Т (они относятся к пиримидиновым основаниям), А подобен Г (они относятся к пуриновым основаниям). А и Г по размерам несколько больше, чем Т и Ц. В ДНК входят нуклеотиды только четырех видов.  
Как объединяются две полинуклеотидные цепи в единую молекулу ДНК?   
Между азотистыми основаниями нуклеотидов разных цепей образуются водородные связи (между А и Т – две, а между Г и Ц – три). При этом А соединяется водородными связями только с Т, а Г – с Ц. В результате у всякого организма число адениловых нуклеотидов равно числу тимидиловых, а число гуаниловых – числу цитидиловых. Эта закономерность получила название правила Чаргаффа. Благодаря этому свойству последовательность нуклеотидов в одной цепочке определяет их последовательность в другой, т.е. цепи ДНК являются как бы зеркальными отражениями друг друга. Такое избирательное соединение нуклеотидов называется комплементарностью, и это свойство лежит в основе самосборки новой полинуклеотидной цепи ДНК на базе исходной. Помимо водородных связей в стабилизации структуры двойной спирали участвуют и гидрофобные взаимодействия.

**Задание**(Слайд): постройте молекулу и-РНК, если участок молекулы ДНК имеет следующее строение:

А – А – Ц – Г – Г – Ц – Г – Т – А – Ц – Г – Т

У – У – Г – Ц – Ц – Г – Ц – А – У – Г – Ц – А – решение.

Необходимо напомнить, что вместо тимина в РНК содержится урацил (мнемоника: вместо Тигра-Альбиноса в РНК строится Утка-Альбинос)   
Дополнительный вопрос: сколько аминокислотных звеньев в молекуле белка кодирует данный участок? Решение: Так как данный участок и-РНК состоит из 12 нуклеотидов, а одну аминокислоту кодирует триплет, т. е. тройка нуклеотидов, то число аминокислотных звеньев равно 12 : 3 = 4

**РНК** — полимер, мономерами которой являются **рибонуклеотиды**. В отличие от ДНК, РНК образована не двумя, а одной полинуклеотидной цепочкой (исключение — некоторые РНК-содержащие вирусы имеют двухцепочечную РНК). Нуклеотиды РНК способны образовывать водородные связи между собой. Цепи РНК значительно короче цепей ДНК.

**Мономер РНК — нуклеотид (рибонуклеотид)** — состоит из остатков трех веществ:

1) азотистого основания,   
2) пятиуглеродного моносахарида (пентозы) и   
3) фосфорной кислоты. Азотистые основания РНК также относятся к классам пиримидинов и пуринов.

Пиримидиновые основания РНК — урацил, цитозин, пуриновые основания — аденин и гуанин. Моносахарид нуклеотида РНК представлен рибозой.

Выделяют **три вида РНК:**

1) **информационная** (матричная) РНК — иРНК (мРНК),   
2) **транспортная** РНК — тРНК,   
3) **рибосомная** РНК — рРНК.

Все виды РНК представляют собой неразветвленные полинуклеотиды, имеют специфическую пространственную конформацию и принимают участие в процессах синтеза белка. Информация о строении всех видов РНК хранится в ДНК. Процесс синт

**Транспортные РНК** содержат обычно 76 (от 75 до 95) нуклеотидов; молекулярная масса — 25 000–30 000. На долю тРНК приходится около 10% от общего содержания РНК в клетке.

**Функции тРНК:**

1) транспорт аминокислот к месту синтеза белка, к рибосомам,   
2) трансляционный посредник. В клетке встречается около 40 видов тРНК, каждый из них имеет характерную только для него последовательность нуклеотидов. Однако у всех тРНК имеется несколько внутримолекулярных комплементарных участков, из-за которых тРНК приобретают конформацию, напоминающую по форме лист клевера. У любой тРНК есть петля для контакта с рибосомой (1), антикодоновая петля (2), петля для контакта с ферментом (3), акцепторный стебель (4), антикодон (5). Аминокислота присоединяется к 3'-концу акцепторного стебля.

**Антикодон** — три нуклеотида, «опознающие» кодон иРНК. Следует подчеркнуть, что конкретная тРНК может транспортировать строго определенную аминокислоту, соответствующую ее антикодону. Специфичность соединения аминокислоты и тРНК достигается благодаря свойствам фермента аминоацил-тРНК-синтетаза.

**Рибосомные РНК** содержат 3000-5000 нуклеотидов; молекулярная масса — 1 000 000-1 500 000. На долю рРНК приходится 80-85% от общего содержания РНК в клетке. В комплексе с рибосомными белками рРНК образует рибосомы — органоиды, осуществляющие синтез белка. В эукариотических клетках синтез рРНК происходит в ядрышках.

**Функции рРНК:**

1) необходимый структурный компонент рибосом и, таким образом, обеспечение функционирования рибосом;   
2) обеспечение взаимодействия рибосомы и тРНК;   
3) первоначальное связывание рибосомы и кодона-инициатора иРНК и определение рамки считывания,   
4) формирование активного центра рибосомы.

**Информационные РНК** разнообразны по содержанию нуклеотидов и молекулярной массе (от 50 000 до 4 000 000). На долю иРНК приходится до 5% от общего содержания РНК в клетке.

**Функции иРНК:**

1) перенос генетической информации от ДНК к рибосомам,   
2) матрица для синтеза молекулы белка,   
3) определение аминокислотной последовательности первичной структуры белковой молекулы

**Чем отличаются составы нуклеотидов ДНК и РНК?**

РНК построена из тех же азотистых оснований, что и ДНК, но вместо тимина в ее состав входит урацил. Кроме того, углевод нуклеотидов РНК представлен рибозой.  
Как происходит соединение нуклеотидов между собой в полинуклеотидной цепи?  
В полинуклеотидной цепи соседние нуклеотиды связаны между собой ковалентными связями, которые образуются между дезоксирибозой (в молекуле ДНК) или рибозой (в молекуле РНК) одного нуклеотида и остатком фосфорной кислоты другого нуклеотида.  
Чем объясняется огромное разнообразие генов в составе молекулы ДНК?   
Хотя ДНК содержит всего четыре типа разных нуклеотидов, благодаря различной последовательности их расположения в длинной цепочке достигается огромное разнообразие их сочетаний в молекуле.

**Работа по вопросам: (и заполнение таблицы)**

* + Где в клетке находятся нуклеиновые кислоты?
  + Какое строение имеют молекулы ДНК и РНК?
  + Чем отличаются составы нуклеотидов ДНК и РНК?
  + Какие углеводы входят в состав нуклеотидов ДНК и РНК?
  + Какую роль выполняют эти НК?
  + Каково их местоположение?

По вопросам составляется сравнительная характеристика.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признаки | ДНК | РНК |
| Местоположение в клетке |  |  |
| Роль в клетке |  |  |
| Строение |  |  |
| мономеры |  |  |

**III. Обобщение и корректировка знаний**

– Проверка правильности заполнения обобщающей таблицы (Слайд 29)

**IV. Итоговое тестирование** (Слайды 32-33)

1. Молекулы ДНК представляют собой материальную основу наследственности, так как в них закодирована информация о структуре молекул

а – полисахаридов; б – белков; в – липидов; г – аминокислот.

2. В состав нуклеиновых кислот НЕ входят

а – азотистые основания; б – остатки пентоз; в – остатки фосфорной кислоты; г – аминокислоты.

3. Связь, возникающая между азотистыми основаниями двух комплементарных цепей ДНК,

а – ионная; б – пептидная; в – водородная; г – сложноэфирная.

4. Комплементарными основаниями НЕ является пара

а – тимин – аденин; б – цитозин – гуанин; в – цитозин – аденин; г – урацил – аденин.

5. В одном из генов ДНК 100 нуклеотидов с тимином, что составляет 10% от общего количества. Сколько нуклеотидов с гуанином?

а – 200; б – 400; в – 1000; г – 1800.

6. Молекулы РНК, в отличие от ДНК, содержат азотистое основание

а – урацил; б – аденин; в – гуанин; г – цитозин.

7. Благодаря репликации ДНК

а – формируется приспособленность организма к среде обитания;  
б – у особей вида возникают модификации;  
в – появляются новые комбинации генов;  
г – наследственная информация в полном объеме передается от материнской клетки к дочерним во время митоза.

8. Молекулы и-РНК

а – служат матрицей для синтеза т-РНК;  
б – служат матрицей для синтеза белка;   
в – доставляют аминокислоты к рибосоме;  
г – хранят наследственную информацию клетки.

9. Кодовому триплету ААТ в молекуле ДНК соответствует триплет в молекуле и-РНК

а – УУА; б – ТТА; в – ГГЦ; г – ЦЦА.

10. Белок состоит из 50 аминокислотных звеньев. Число нуклеотидов в гене, в котором зашифрована первичная структура этого белка, равно

а – 50; б – 100; в – 150; г – 250.

11. В рибосоме при биосинтезе белка располагаются два триплета и-РНК, к которым в соответствии с принципом комплементарности присоединяются антикодоны

а – т-РНК; б – р-РНК; в – ДНК; г – белка.

12. Какая последовательность правильно отражает путь реализации генетической информации?

а) ген – ДНК – признак – белок;   
б) признак – белок – и-РНК – ген – ДНК;   
в) и-РНК – ген – белок – признак;   
г) ген – и-РНК – белок – признак.

13. Собственные ДНК и РНК в эукариотической клетке содержат а – рибосомы; б – лизосомы; в – вакуоли; г – митохондрии.

14. В состав хромосом входят

а – РНК и липиды; б – белки и ДНК; в – АТФ и т-РНК; г – АТФ и глюкоза.

15. Ученые, которые предположили и доказали, что молекула ДНК – двойная спираль, это

а – И. Ф. Мишер и О. Эвери;   
б – М. Ниренберг и Дж. Матеи;  
в – Дж. Д. Уотсон и Ф. Крик;   
г – Р. Франклин и М. Уилкинс.

**Правильные ответы** (Слайд): 1б, 2г, 3в, 4в, 5б, 6а, 7г, 8б, 9а, 10в, 11а, 12г, 13г, 14б, 15в.

**Выводы.** Использование в оптимальном сочетании различных элементов ЦОР усиливает эффективность урока, позволяет обогатить багаж знаний обучающегося большим количеством готовых, строго отобранных, соответствующим образом организованных знаний, развивать интеллектуальные, творческие способности учащихся, их умение самостоятельно приобретать новые знания, работать с различными источниками информации. Применение различных методических приемов (например, отключить звук и попросить ученика прокомментировать процесс, остановить кадр и предложить продолжить дальнейшее протекание процесса, попросить объяснить процесс, применение приемов “вопрос-ответ”, последовательное выведение объектов на экран и др.)   
позволяет интенсифицировать деятельность учителя и школьника; повысить качество обучения предмету; отразить существенные стороны биологических объектов, выдвинуть на передний план наиболее важные (с точки зрения учебных целей и задач) характеристики изучаемых объектов и явлений природы. Домашние задания различного характера (поиск информации в Интернете, подготовка сообщений и презентаций, разработка проектов и др.) повышают познавательный интерес к предмету, развивают интеллектуальные умения, способствуют углублению знаний.