**Цель:**

1.формирование знаний о вирусах как неклеточной форме жизни, особенностях их строения и функционирования.

**Задачи:**

**Образовательная:**

1. Систематизировать фактические знания о вирусах как неклеточной форме жизни, особенностях их строения и функционирования.
2. Показать роль вирусов в природе и жизни человека; о возможных последствиях глобальной экологической катастрофы, связанной с эпидемией вируса птичьего гриппа.

**Развивающаяся:**

1. развивать умение сравнивать, анализировать, делать выводы;
2. развивать навыки работы с текстом, обобщать полученную информацию;
3. вырабатывать собственное отношение к изучаемому материалу;
4. развивать логическое мышление, интерес к предмету биология;
5. развивать образное мышление;
6. уметь отстаивать свою точку зрения.
7. вырабатывать собственное отношение к изучаемому материалу.

**Воспитательная:**

* формировать коммуникативные навыки, умение работать в коллективе.
* Воспитывать бережное отношение к своему здоровью, как высшей ценности человеческой жизни.
* Воспитывать требовательность к себе, настойчивость, артистические качества.

**Тип урока:** изучение нового материала

**План урока**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№ п/п | Этапы урока | Время,  мин |
| 1 | Организационный момент | 2 |
| 2 | Актуализация знаний | 10 |
| 3 | Изучение нового материала | 23 |
| 4 | Стадия рефлексии | 5 |
|  | Итого | **40** |

**Ход урока.**

**1. Организационный момент.**

* проверка готовности к уроку, определение отсутствующих;
* создание позитивного психологического настроя на работу;
* организация внимания учащихся;
* раскрытие общих целей и плана проведения урока.

1. **Актуализация знаний**

Фронтальная беседа по вопросам:

**Учитель:**

1. Все ли организмы на Земле имеют клеточное строение?

2. Что вы знаете о вирусах?

3. Что бы хотели узнать об этой форме жизни*?*

**Ученики:***отвечают на вопросы, высказывают свои версии.*

(Используя приём опережающего домаш­него задания к этому уроку: учащиеся должны заранее со­ставить дома синквейн по теме «Вирусы», а также познакомиться с актуальной пробле­мой — о возможных последствиях глобаль­ной экологической катастрофы, связанной с эпидемией вируса птичьего гриппа)

**Ученики:** зачитыва­ют примеры синквейнов, которые звучат, например, так:

*Вирус*

*Опасный, коварный*

*Пугает, заражает, уничтожает*

*Необъяснимая загадка природы*

*Враг*

***Ученик*:**записывает несколько синквейнов на интерактивной доске.

**Учитель:** и так, тема нашего урока: Неклеточные формы жизни. Вирусы.

**Учитель:**Скажите, ребята, вирусы - это живая или неживая субстанция? ***Ученики:****рассуждают, отстаивают свою точку зрения.*

**Учитель:**дополняет, корректирует**.**Если живой считать структуру, имеющую ге­нетический материал (ДНК или РНК) и способную воспроизводить себя, то можно сказать, что вирусы живые. Если же живой считать структуру, имеющую клеточное строение, то ответ должен быть отрица­тельным. Также вирусы не способны воспроизводить себя вне клетки хозяина. Они находятся на самой границе между живым и неживым, что еще раз напо­минает нам о существовании непрерывного спектра все возрастающей сложности, который начинается с простых молекул и заканчивается сложнейшими за­мкнутыми системами клеток.

**Учитель:**Ребята, какие Вы можете назвать гипотезы происхождения вирусов.

**Ученики:***называют гипотезы происхождения вирусов, рассуждают, отстаивают свою точку зрения.*

**Учитель:** Происхождение вирусов пока не ясно. Но большинство ученых предполагают, что вирусы произош­ли от клеточных структур, вследствие утраты ими всего, без чего «можно обойтись» при паразитичес­ком образе жизни, оставив только наследственный аппарат в виде нуклеиновой кислоты и защитную белковую оболочку. Таким образом, вирусы не могут рассматриваться как примитивные предшественники клеточных организмов.

**Учитель:** А какое строение имеют вирусы?

**Ученики:** высказывают свою точку зрения.

**Учитель:**объясняет, дополняет или корректирует ответы учащихся.

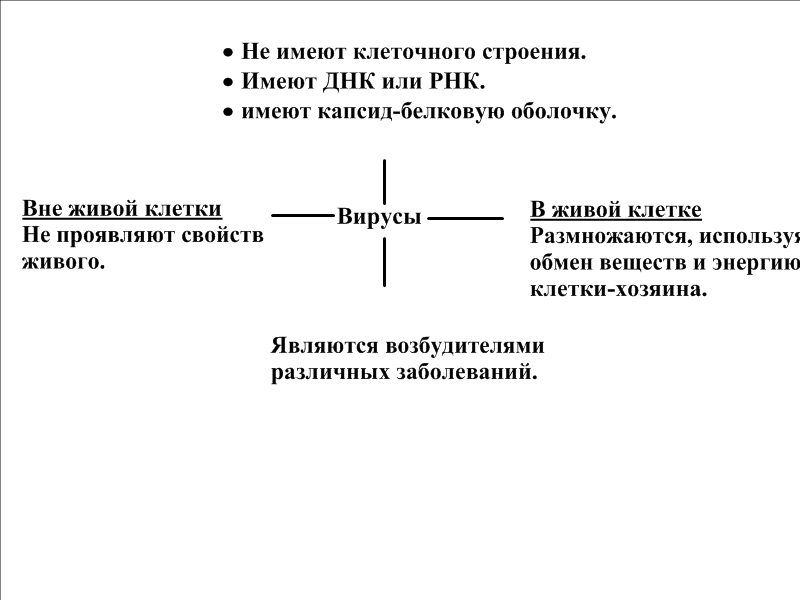
**Формы вирусов.**

*–****рассказ учителя*.**

Вирусы являются возбудителями большого количества заболеваний. Например, у растений это мозаичная болезнь та­бака, томатов, огурцов, скручивание листьев кар­тофеля. Появление полосок на цветках некоторых сортов тюльпанов также обусловлено вирусом, а цветоводы продают эти тюльпаны, выдавая их за особый сорт. У животных вирусы вызывают ящур крупного рогатого скота, чуму у птиц, инфекцион­ную анемию лошадей и др. К наиболее известным вирусным заболеваниям человека относят грипп, оспу, корь, краснуху, свинку, полиомиелит, бешенс­тво, СПИД и др.

**3-й этап «Стадия рефлексии»**

* **Учащиеся** самостоятельно делают выводы по уроку, доказывают двойственную природу вирусов.



***Учитель:*** на предыдущих уроках мы выяснили, что большинство живых существ имеют клеточное строение. Существуют ли другие формы жизни? Что собой представляют эти организмы? Это основная цель нашего урока. Вирусы – это уникальные существа, которые являются неклеточными формами жизни. Мы рассмотрим особенности вирусов, строение этих организмов, этапы жизнедеятельности. Раскроем особенности внутриклеточного паразитизма вирусов, изучим механизм проникновения вирусов в клетку, рассмотрим гипотезы происхождения вирусов, а также вы узнаете об опасных вирусных инфекциях и о профилактике заболеваний.

ВИРУСОЛОГ - 1 приготовил доклад о механизмах проникновения вируса в клетку и этапах инфекционного процесса, о происхождении вирусов.

Вирусы - интересный и необычный объект для исследований. Они относятся к живой природе, т. к. обладают свойствами живого, а именно – могут размножаться. Но вне организма хозяина вирус не активен и напоминает объект неживой природы.

Специальные белки на поверхности вируса «узнают» рецептор на поверхности клетки происходит связывание. Участок поверхности клетки, к которому присоединился вирус, погружается в цитоплазму и превращается в вакуоль.

Вакуоль сливается с другими вакуолями или с ядром. Так вирус доставляется в любой участок клетки. Рецепторный механизм проникновения вируса в клетку обеспечивает специфичность инфекционного процесса. Так, вирус гепатита проникает исключительно в клетки печени, вирус гриппа – клетки эпителия слизистой верхних дыхательных путей.

ВИРУСОЛОГ – 2:

«Инфекционный процесс начинается, когда проникшие в клетку вирусы начинают размножаться, т. е. происходит редупликация вирусного генома и самосборка капсида. Накопившиеся вирусы разрывают оболочку клетки и выходят наружу. Клетка при этом погибает. Другие вирусы выделяются способом, напоминающим почкование. При этом клетка долго сохраняет свою жизнеспособность. Предполагают, что вирусы – это обособившиеся генетические элементы клеток, эволюционировавшие вместе с клеточными формами жизни. Вирусы поражают клетки животных и растений. Паразиты бактерий называются бактериофагами».

Далее следует демонстрация изображений различных вирусов и последствий поражений вирусами человека и растений (больной оспой, вирусные заболевания растений) с комментариями.

ЭПИДЕМИОЛОГ рассказывает о закономерностях распространения инфекционных заболеваний.

Возбудители болезней ведут себя по-разному в разных организмах. Иногда они вызывают заболевания отдельных людей. Когда заболеваемость приобретает массовый характер, говорят об эпидемии. Если эпидемия распространяется на население нескольких стран, говорят о пандемии. Наука, занимающаяся изучением массовых заболеваний, называется эпидемиологией.

Попав в организм, вирус сначала размножается, это инкубационный (скрытый) период. Явных признаков болезни еще нет. У различных болезней этот период разный (у гриппа – несколько часов, у лепры – года и десятилетия). По мере того, как возбудитель размножается, начинают появляться первые признаки (симптомы) болезни с последующим нарастанием (разгар болезни).

Каждое заболевание имеет симптомы общие (характерные для многих заболеваний) – это головная боль, слабость, недомогание, боль в горле, подъем температуры. Так может начинаться грипп и вирусный гепатит.

Но есть такие симптомы, которые заставляют думать о каком-то конкретном заболевании. Они называются специфическими. Например, при заболевании вирусным гепатитом наряду с общими симптомами появляется желтушность кожных покровов и склер. Моча больного приобретает темный цвет, кал обесцвечивается. По мере действия защитных сил организма все симптомы стихают. В этом периоде сохраняются остаточные явления (кашель и насморк при гриппе). Если организм ослаблен или лечение не проводилось, возникают осложнения (воспаление легких при гриппе, цирроз печени при гепатите). По мере исчезновения всех симптомов наступает выздоровление.

Скорость всех этих процессов и составит общую продолжительность заболевания.»

ИММУНОЛОГ рассказывает о науке иммунологии, о создании первых вакцин.

«В настоящее время изучением иммунитета занимается целая наука – иммунология. Корни этой науки лежат в глубокой древности. Еще за 1000 лет до нашей эры китайские и индийские врачи знали, что переболевший оспой и выживший человек больше не заболевал. Желая предотвратить оспу, китайцы втягивали с воздухом высушенные и измельченные корочки оспенных ран больных. Такой метод, названный вариоляцией, долгое время был известен в природе. В 1796 году английский врач Эдуард Дженнер доказал, что прививки людям коровьей оспы предохраняют их от человеческой. Благодаря этому открытию с 1979 года в мире не зарегистрировано ни одного случая оспы. Предложенный Дженнером метод назвали вакцинацией (от лат. «вакка» - корова ).

День 6 июля 1885 года вошел в историю науки. Именно в этот день разработанной Луи Пастером вакциной против бешенства был привит мальчик, искусанный бешеной собакой. Ребенок первым получил 13 инъекций вакцины и выжил. А ведь и по сей день бешенство не лечится, смертность от него – 100%. Бешенство можно только предотвратить. А. П. Чехов говорил, что нет страшнее и мучительнее смерти, чем от бешенства.

За разработку учения об иммунитете И. И. Мечникову и П. Эрлиху в 1908 году была присуждена Нобелевская премия. Наука иммунология привлекает внимание не только врачей и биологов, но и химиков, математиков, генетиков и даже физиков.»

Иммунолог – 2:

Проблема прививок знакома детям всех возрастов, так как делают прививки детям с раннего возраста. Для них и написал свое стихотворение С. Михалков

Две сестренки Катя с Варей

Докторов почти не знали:

Не лечились, не болели,

Потихонечку взрослели.

Пригласили на прививку,

Пошли весело, с улыбкой.

В поликлинику вошли,

К кабинету подошли,

Посмотрели друг на друга

Задрожали от испуга.

Врач сестренок приглашает:

- Заходите, кто желает.

- Ты иди, а я потом, -

Молвит Катя шепотком.

-Ты же старше, ты иди,

И пример мне покажи.

Так стоят, в глазах тревога.

А войти никто не может.

И чего боятся детки,

Ведь не ставят здесь отметки?

Прививок не стоит бояться, ведь они дают организму способность противостоять смертельным заболеваниям.

ИНФЕКЦИОНИСТ расскажет о механизме выработки иммунитета.

«За миллионы лет эволюции естественный отбор обеспечил животным и человеку появление ряда механизмов, которые помогают организму успешно бороться с инфекцией. Во - первых, это повышение температуры. Активизируется работа нужных ферментов, да и сам возбудитель чувствует себя некомфортно, перестает размножаться и погибает. Во-вторых – внутри организма существует целый комплекс «оборонных объектов». Это – иммунная система организма. Главная роль в защитных процессах принадлежит лейкоцитам. Захватывают и убивают всех, кто по их мнению является чужаком для организма. Именно иммунная система организма получает удар при заражении ВИЧ. Вирус разрушает Т-лимфоциты, обуславливая беззащитность организма перед многообразной микрофлорой и ростом новообразований (опухолей). Больные СПИДом страдают от заболеваний, вызванных различными бактериями, вирусами, простейшими, грибами, гельминтами; погибают, как правило, от злокачественных опухолей или пневмонии. Проникновение вируса в кровь происходит при половых контактах, переливании крови, различных манипуляций, пересадки органов, от больной матери к ребенку как при беременности, так и при кормлении. СПИД не вылечить, его можно только предотвратить. Твоя жизнь и жизнь близкого тебе человека в твоих руках. При малейших подозрениях на наличие признаков СПИДа, нужно обратиться в Центр по профилактике и борьбе со СПИДом.

БАКТЕРИОЛОГ делает сообщение о бактериофагах и демонстрирует анимационный клип о бактериофагах.

«У вирусов бактерий иной путь проникновения в клетку. Толстые клеточные стенки бактерий не позволяют погружаться в цитоплазму, как это происходит при инфицировании клеток животных. Бактериофаг вводит в бактерию полый стержень, выталкивая через него ДНК или РНК, находящуюся в его головке. Геном бактериофага проникает в цитоплазму, капсид остается снаружи. В цитоплазме бактерии начинается редупликация генома бактериофага, синтез его белков и формирование капсида. Через время бактерия гибнет, а зрелые фаги выходят наружу.

Существуют и другие неклеточные паразиты клетки – вироиды. В отличии от вирусов они не имеют капсида а состоят лишь из нитки РНК (или ДНК), которая автономно реплицируется в зараженной клетке. При своей репликации они используют ферментную систему хозяина. Открыты в 1971 году.

Вироиды вызывают заболевания растений (пальмы, хризантем, картофеля).»

Далее можно продемонстрировать изображения пораженных растений

Капитан команды обращает внимание детей на вывешенную на стенде перед уроком таблицу «Инфекционные заболевания». Учитель предлагает детям сделать выводы и обобщения после выступлений докладчиков, а писарь перечисляет пути передачи и взаимодействия вируса и клетки-хозяина, перечисляет заболевания, вызываемые вирусом , происхождение вирусов:

«Вирусы – неклеточные формы жизни, являющиеся паразитами эукариотов на генетическом уровне. Бактериофаги –паразиты прокариотов на генетическом уровне . Их применяют при лечении бактериальных инфекции.

Существует два пути передачи вирусов: горизонтальный (внедрение-выход) и вертикальный (из поколения в поколение через геном хозяина).

Вирусы вызывают у человека такие заболевания, как: оспа, полиомиелит, коревая краснуха , СПИД , вирусный гепатит , бешенство , грипп, корь, эпидпаротит ( свинка). Предполагают, что вирусы – это обособившиеся генетические элементы клеток, эволюционировавшие вместе с клеточными формами жизни».

УЧИТЕЛЬ: Итак, ребята, мы узнали о вирусах очень много интересного.

Узнали, какие заболевания вызывают вирусы у человека, как происходит заражение и развивается болезнь. Но как противостоять вирусным инфекциям, что предлагает нам современная фармакология, как должен вести себя заболевший человек – нам расскажут фармацевты.

ФАРМАЦЕВТЫ делают свои сообщения.

ФАРМАЦЕВТ – 1 читает доклад «Лечение простуды от фараонов до наших дней».

«Вирусы жили на нашей планете задолго до появления людей и за время своего существования успели приспособиться к неблагоприятным условиям. Во все времена человек пытался дать им достойный отпор и разрабатывал самые разнообразные меры борьбы и способы лечения инфекционных заболеваний.

Медики Древнего Египта считались лучшими врачевателями своего времени. В отношении простудных заболеваний они были категоричны – болезни вызывают злые духи, которые боятся запаха чеснока. Именно чесноком пользовали всех простуженных. Современные доктора считают, что в качестве профилактического средства чеснок хорош, но если ты уже заболел, одного чеснока мало. Легендарный греческий доктор Гиппократ считал, что лучшим средством от простуды является кровопускание. Авиценна считал простуду серьезным заболеванием и думал, что при насморке происходит истечение жидкости из мозга. Он предлагал лечить простуду голоданием, пить как можно меньше жидкости и по возможности не спать.

Существовали и вовсе экзотические рецепты. Например, в Древнем Риме медики полагали, что лучшее средство от боли в горле – поцеловать морду волосатой мыши. Болезнь перейдет к грызуну, а человек выздоровеет. Им вторили и русские знахари. Но вместо поцелуев с мышью полагалось дышать на лягушку, которая и должна была взять болезнь на себя. Некоторые древние эскулапы предлагали быстро справиться с простудой немного жестоким способом - надрать пациенту уши. Современные врачи, как ни странно, вполне одобряют этот способ – ведь на мочке уха находятся точки, активизирующие работу иммунной системы. Я продемонстрирую вам схемы точечного массажа при гриппе, рините, гайморите, лихорадке (показывает детям таблицу и демонстрирует изображенные там точки на ком-то из участников команды).

Но есть рецепты, которые с древних времен практикуют для лечения острых респираторных заболеваний – это горячие ножные ванны, русская баня, горячее молоко с медом, отвары лекарственных трав. При кашле хорошо помогают отвары трав: цветки ромашки и календулы, трава мяты, череды, фиалки, душицы, корни солодки. Так же очень полезно делать ингаляции с отварами этих трав.

Любителям экзотики предлагаем старый лечебный рецепт африканских бабушек. Они готовят такую смесь: Один банан размять до состояния пюре, добавить сок одного лимона, стакан белого сухого вина. Эту смесь довести до кипения и проварить 1-2 минуты. Добавить гвоздику. Употребить теплой».

ФАРМАЦЕВТ – 2 «К счастью, медицина не стоит на месте, и в арсенале современных медиков есть немало по-настоящему эффективных средств борьбы с вирусами. К ним можно отнести препараты, которые подавляют воспроизведение вируса в клетке и предотвращают его распространение в организме. Вирус гриппа устойчив к холоду и при температуре -75 С он сохраняет жизнеспособность годами. Распространяется воздушно-капельным путем. Резервуаром вируса является больной человек, а по последним данным передача вируса возможна и от животных.

В оболочке вируса гриппа различают два вида белков – гемагглютинин и нейраминидаза. Первый обеспечивает способность вируса присоединяться к клетке, второй обеспечивает проникновение в клетку и выход после размножения. Изменение в структуре этих белков в результате мутации обуславливает появление новых штаммов вируса с усовершенствованными свойствами для выживания.

Недавно в Швейцарии был создан уникальный препарат для борьбы с вирусом гриппа - Тамифлю. Он относится к ингибиторам нейроминидазы и подавляет репликацию вируса. Процесс тормозится в самом начале. Этот препарат активен против всех штаммов вируса, птичьего гриппа в том числе».

ФАРМАЦЕВТ – 3 «Если вы попросите фармацевта в аптеке порекомендовать вам надежное и эффективное средство от гриппа, он вам посоветует препарат Арбидол. Он обладает прямым противовирусным действием и является индуктором интерферона, то есть заставляет организм вырабатывать особый белок – интерферон, который борется с вирусом в организме. Встречается также и готовый интерферон в сухом виде. Его разбавляют водой и закапывают в нос в целях профилактики. Применение Арбидола в лечебных и профилактических целях снижает заболеваемость гриппом в 7,5 раза.

Но что же делать, если ты все-таки заболел? Запомни эти правила:

1. Ложись в постель и не геройствуй, осложнения очень опасны.
2. Увлажняй воздух в квартире.
3. Пей много жидкости – чай с медом и малиной, морсы, отвары лекарственных трав.
4. Ваши близкие подвергаются опасности заражения с 1 по 9 день твоей болезни. Обязательно ношение маски, влажная уборка и проветривание.
5. Обязательно обратись к врачу и строго выполняй его назначения. Помни, что твое здоровье в твоих руках!»

ФАРМАЦЕВТ – 4 «Весной начинается вторая волна эпидемии гриппа. Как же избежать болезни? Эти простые советы помогут тебе и твоим близким не заболеть.

Совет №1: Старайся избегать мест скопления людей – магазинов, кинотеатров, общественного транспорта.

Совет №2: Одевайся продуманно, чтобы не замерзнуть на улице и не вспотеть в помещении.

Совет №3: Принимай витамины и полноценно питайся, диеты оставь на потом. Побольше фруктов, овощей. Ешь мед, орехи, творог, бобовые, рыбу.

Совет №4: Не забывай про лук и чеснок! А от неприятного запаха после их употребления ты легко избавишься, прополоскав рот и выпив чашечку кофе.

Совет №5: Ешь шоколад, он содержит много магния, дефицит которого приводит к сбоям иммунной системы.

Совет №6: Постарайся не переутомляться, хорошо высыпаться и гулять на свежем воздухе, занимайся спортом. Не позволь простуде и гриппу одержать победу над собой!

КОСМЕТОЛОГ: «Вирусом герпеса заражается практически каждый человек в первые часы жизни. При стрессовых ситуациях, переохлаждения организма на губах могут появиться пузырьки герпетических высыпаний. От них можно избавиться, смазывая высыпания мазями «Зовиракс» или «Ацикловир». В холодное время года тюбик с такой мазью должен быть всегда под рукой. А еще я хочу предложить вашему вниманию новинку из Европы : тончайший пластырь Compeed, который не только скроет герпетические высыпания на губах, но и заживляет образующиеся ранки. С этим пластырем можно пользоваться даже помадой. Никто не заметит проблему. Пластырь вложен в футляр с зеркальцем, а удобный аппликатор поможет легко его наклеить на губу».

Писарь команды завершает работу над портретом вируса записью:

«Вирусные заболевания сегодня можно лечить. При первых признаках заболевания обращайся к врачу и выполняй все его назначения. Веди здоровый образ жизни, закаляй иммунную систему, соблюдай правила личной гигиены, пользуйся индивидуальными средствами защиты и никакие вирусы тебе не страшны!»

Закрепление изученного материала.

Учитель предлагает детям прочесть получившийся «портрет» про себя, а через 1 - 2 минуты просит перечислить свойства вируса. Учащиеся обмениваются мнениями, повторяют свойства вирусов.

Наступает момент голосования. Учитель предлагает детям проголосовать за каждую команду с помощью розданных ранее цветных карточек, которые собираются в ящички для голосования. Команда не может голосовать сама за себя.

Подведение итогов голосования, объявление команды победителя. Победитель по своему усмотрению раздает призы, при этом комментирует свой выбор (например: «Нам очень понравилось выступление скульпторов, они сделали прекрасный макет вируса, поэтому они получают в подарок пачку фломастеров; интересные новинки нам предложил косметолог, он получает пакетик влажных гигиенических салфеток и т. д.).

Выставление оценок.

**Лечение вирусных инфекций. (В формате ролевой игры).**

Какие способы борьбы с вирусными инфекциями существуют?

Дать краткую консультацию по этому вопросу мы попросили учащихся, выбравших медицину своей будущей специальностью.

**1-й ученик:**

* Существует три основных способа борьбы с вирусными заболеваниями: каждый из них действует по-своему.

**2-й ученик:**

* Первый способ – вакцинация. Суть его сводится к простой формуле «Бей врага его же оружием». Вирус здесь выступает против вируса. Вакцины включают систему иммунитета. В 1885 году французский ученый Луи Пастер изобрел вакцину против бешенства. При введении в организм такие вирусы не вызывают заболевания, но создается активный иммунитет к данному вирусу.

**1-й ученик:**

* Второй способ – химиотерапия. Это воздействие химических препаратов на вирусы. Трудность состоит в том, что вирусы размножаются внутри клеток, используя их системы, в силу чего, воздействия на вирусы приводит к нарушению обмена веществ клеток.

**2-й ученик**

* Третий способ – интерферон. Это защитный белок, вырабатываемый клетками в ответ на заражение их вирусами. Он действует по принципу стоп-сигнала и подавляет размножение вирусов уже проникших в клетку. Опыт показывает, что если интерферон вырабатывается слабо, то вирусные заболевания протекают тяжелее.
* **Полезное значение вирусов (доклады, сообщения в формате опережающего обучения).**Тезисы.
* **Ученик 1:**Вирусы используются в генной инженерии и биотехнологии, бактериофаги используют против бактерий, вызывающих заболевания (чума, холера, брюшной тиф), правда с использованием антибиотиков, надобность в таких вирусах отпадает. В каких случаях может положительно использоваться вирус?
* **Ученик 2:**
* В 50-х годах 20 века в Австралии остро встала проблема с дикими кроликами, которые быстрее саранчи уничтожали посевы сельскохозяйственных культур и приносили огромный экономический ущерб. Для борьбы с ними использовали вирус. Есть вирусы, уничтожающие гусениц и жуков, поедающих полезные листья.
* **Ученик 3:**
* На самом деле вирусы могут не только вызывать различные заболевания. Вирусы – это неотъемлемая часть эволюционного развития человека. Есть особый тип вирусов человека – транспозоны, которые «дрессируют» нашу иммунную систему. Такой вид вируса человека передается только от родителей к детям. Им невозможно заразиться, наш иммунитет уже давно выработал к нему защиту. И именно благодаря наличию этих вирусов человека, наша иммунная система распознает иные виды вирусов человека и противостоит им.
* **Рефлексия урока**
* **Заболевания человека, животных и растений, вызываемых вирусами.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Болезни человека | Болезни животных | Тмт  Болезни растений |
| 1. Грипп. 2. Оспа. 3. Корь.  4. Свинка. 5. Бешенство.  6. Полиомиелит. 7. Гепатит.  8. Желтая лихорадка. 9. Крас-  нуха. 10. Некоторые злокаче-  ственные опухоли (рак).  11. ВИЧ. | 1. Ящур. 2. Рак. 3. Инфекци-  онная анемия лошадей.  4. Чума свиней и птиц.  5. Птичий грипп.  5. | 1. Мозаичная болезнь табака,  огурцов, томатов. 2. Карли-  ковость. 3.Скручивание  листьев. 4. Желтуха. |

А теперь давайте сравним вирусы с клетками и сделаем выводы – в чем отличие вируса от клетки?

*Учащиеся делают выводы, а затем показывается*

**Сходство вирусов с живыми организмами.**

1. Обладают наследственностью.

2. Обладают изменчивостью (мутируют).

3. Способны производить себе подобных.

**Отличие вируса от клетки.**

1. Не имеют клеточного строения.

2. Вирусы имеют только один тип нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК).

1. Вирусы никогда не размножаются вне клетки хозяина.
2. Вирусы никогда не размножаются делением.

5. Отсутствует собственный обмен веществ.

***Учитель:***Каково значение вирусов? Есть ли положительные стороны?

А теперь проверим, как вы усвоили новый материал. Ответьте на вопросы, помещенные на экране.

**Вопросы.**

1. Что представляют собой вирусы?

2. Что является обязательными компонентами любого вируса?

3. Почему ученым не удалось вырастить вирусы на искусственных питательных средах?

4. Как размножаются вирусы?

5. Почему вирусы – это уникальная форма жизни?

6. Что является инфекционным началом вируса?

7. Где происходит синтез вирусного белка?

8. Почему вирусы поражают только клетки определенных организмов?

9. Почему бактериофаги не могут проникать в клетки бактерий путем рецепторного эндоцитоза?

10. Назовите вирусные заболевания.

11. Чем опасна ВИЧ-инфекция?

12. Каково значение вирусов?

**Задание.** В графе «ДО» поставьте плюсы, если вы согласны с утверждением и минусы, если не согласны.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ДО | УТВЕРЖДЕНИЯ | ПОСЛЕ |
|  | 1. Вирусы не имеют клеточного строения, но обладают наследственностью и изменчивостью. |  |
|  | 2. Вирусы обязательные (облигатные) паразиты, вне клетки хозяина находятся в «неживом» состоянии. |  |
|  | 3. Вирусы растут и обладают обменом веществ. |  |
|  | 4. В свободном состоянии вирус находится в форме вириона. |  |
|  | 5. Бактериофаги паразитируют в клетках человека. |  |
|  | 6. Стратегия жизни вирусов – безудержное размножение |  |
|  | 7. Открыл вирусы И.И. Мечников |  |
|  | 8. Капсид – защитная, белковая оболочка вируса. |  |
|  | 9. Вирусы погибают при воздействии на них антибиотиков. |  |
|  | 10. Малярия и герпес – это одно и тоже заболевание и вызывается вирусами. |  |

Листочки с заданиями пока отложите, к ним мы вернёмся чуть позже

**Домашнее задание**.

выбор творческого задания (на доске)

1. Составить памятку «Защита от вирусных инфекций».
2. Подготовить сообщения о вирусных заболеваниях.
3. Составить мини-сочинение по теме: «Если бы ученые не знали о вирусах…»
4. Составить тест-вопросы по теме «Неклеточные формы жизни».
5. Свой вариант
6. *Цель: организация деятельности учащихся.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Деятельность учителя** | **Деятельность учащихся** | **Оборудование** |
| Приветствие детей, проверка готовности класса к началу работы. Объяснение системы накопительного бала. | Приветствуют учителя, готовность к уроку. |  |

1. II. **Актуализация знаний**
2. *Цель: активизация познавательной деятельности учащихся.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Деятельность учителя** | **Деятельность учащихся** | **Оборудование** |
| – что такое жизнь? – каковы основные свойства живого?  – что является элементарной структурной единицей всего живого? Ребята, обратите внимание на тему урока «Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги». | – способ существования белковых тел… – обмен веществ, размножение, рост, развитие… – клетка. |  |
| – какие цели мы поставим перед собой на уроке? | – изучить особенности неклеточных форм жизни. |  |
| Подумайте, какие ассоциации возникают у вас с этой темой, а пока *откройте тетради и запишите число и тему урока.* |  | Запись в тетради. Тема на доске. |

1. **III. Изучение нового материала**
2. *Цель: познакомить с историей открытия вирусов.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Деятельность учителя** | **Деятельность учащихся** | **Оборудование** |
| Конец 19 в. Бактериология достигла больших успехов. В этот период учеными были открыты возбудители чумы, холеры, туберкулеза, дифтерии и других наиболее часто встречаемых и широко распространенных болезней. |  |  |
| Были созданы первые попытки вакцинации против черной оспы, прививки против бешенства (доска). |  | Доска |
| Однако возбудителей многих других заболеваний, в том числе и очень опасных (натуральная оспа, корь, грипп, гепатит и др.) обнаружить не удавалось, хотя об этих болезнях знали давно. **Показ слайдов 1-5** *Представьте себе, что мы на табачной плантации, где растения поражены неизвестной болезнью;* |  | Экран, презентация |
| – предложите пути решения этой проблемы. | – обнаружить возбудителя болезни табака, определить пути передачи инфекции. |  |
| – как можно определить возбудителя? | – микроскоп |  |
| – Ивановский Д.И. рассмотрел огромное количество микропрепаратов, но это не принесло удачи. |  |  |
| Первый вывод? | 1. Возбудители не видны в световой микроскоп | Запись в тетради |
| – Как же определить источник инфекции? | – выделить сок и заразить здоровые растения. |  |
| – Ивановский Д.И. натирал здоровые листья соком из больных, заражение происходило через 10-15 дней. Второй вывод? | 2. Инфекция имеет инкубационный период. | Запись в тетради |
| – В природе сок никто не выжимает, как же происходит инфицирование? | – возможно через корни, семена, листья. |  |
| – В результате опытов Ивановского источником заражения оказался лист. Третий вывод? | 3. Источником инфекции является область поражения. | Запись в тетради |
| Какова основная заслуга Ивановского? | – Он доказал что вирус есть, но возбудитель невидим. |  |
| *Где еще в науке были сделаны такие же открытия?* **Слайд 6** (высказывание А. Энштейна) | – Мендель, Менделеев. |  |
| **Предположите, что было бы, если ученые не обнаружили вирус?** | – ответы по домашнему вопросу – 6 человек |  |
| Обратите внимание на историческую справку, запишите в тетрадь |  | Даты на левой части доски. |

1. **IV. Изучение нового материала**
2. *Цель: изучить особенности строения и жизнедеятельности вирусов, бактериофагов.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Деятельность учителя** | **Деятельность учащихся** | **Оборудование** |
| Увидеть вирусы удалось лишь в электронный микроскоп, спустя 50 лет после открытия. Вирус табачной мозаики был изучен более подробно. Оказалось, что вирусы имеют сходное строение. |  |  |
| **Слайды 7-8** | Капсид – оболочка вируса, имеющая белковую природу Суперкапсид – дополнительная оболочка, содержащая гликопротеины, липопротеины, фрагменты ядерной и цитоплазматичексой мембраны. | Запись в тетради |
| Рассмотрите рис. 38, стр.79 учебника. Чем отличаются вирусы друг от друга? | Симметрией, размерами, формой. | Эпиграф на доске. |
| Жизненные циклы самых разнообразных вирусов сходны. *Видеофильм.* |  | Телевизор, видеофильм. |
| **Неслучайно английский ученый, лауреат Нобелевской премии 1950 г. в области иммунологии сказал: Эпиграф**«Вирусы – это плохие новости в упаковке из белка». (Питер Брайн Медавар). |  | Доска |
| А именно в чем сходны ж-ц. ? | – в том, что все вирусы – это паразиты. |  |
| **В**1915 г. Тоуртом (даты на доске) были открыты вирусные паразиты бактерий – бактериофаги. Рассмотрите рис.39., стр.80. Докажите, что бактериофаг имеет вирусную природу (*ответ имеет значение 3-х накопительных баллов*) | Ответ – 1-2 х человек | Учебник, стр.80 рис.39 |

1. **V. Закрепление**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Деятельность учителя** | **Деятельность учащихся** | **Оборудование** |
| Но ученый мир не сразу принял особую природу вирусов. С момента их открытия возникало немало вопросов: это существа или вещества; они живые или неживые? Используя знания, полученные на уроке, предложите свои доводы в пользу того или иного мнения. | Доводы в пользу того или иного мнения оцениваются жетоном на чашу весов. | Весы, жетоны. |

1. На самом деле мир вирусов действительно таинственен. Если бы человеческий глаз был подобен электронному микроскопу, то все убедились бы, как тесно связан мир человека и микроорганизмов. Ежесекундно вокруг нас находятся миллионы невидимых спутников, среди которых есть и вирусы. И самое интересное то, что не все люди страдают вирусными заболеваниями. Если целенаправленно исследовать кровь любого из нас, то стопроцентно выявится несколько вирусов. Получается, что не все вирусы и не у всех вызывают болезни.

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант 1 (если буду успевать)** | **Вариант 2 (если успевать не буду)** |
| – **Составьте краткую памятку: «Как защитить себя от вирусной инфекции» (озвучивание 1-2 памятки (3 балла))** |  |
| **Слайд на экране** Долгое время, с момента открытия первых вирусов, бытовало мнение, что это случайные единичные структуры, ошибки природы. Но благодаря ученым вирусологам доказано существование очень большого количества вирусов, что заставило выделить их в отдельное царство Вира. Сегодня вирусы повинны в возникновении более сотен заболеваний. Может быть когда-то кто–то и докажет обратное и найдет полезные свойства вирусов…? | |
| **VI. Подведение итогов** 6 баллов – оценка «5» 5 баллов – оценка «4» 4 и менее переносятся на следующий урок с правом накопления. | |
| **VII. Домашнее задание**. $20, выбор творческого задания (на доске) Подготовить сообщения о вирусных заболеваниях. Составить мини-сочинение по теме: «Если бы ученые не знали о вирусах…» Составить тест-вопросы по теме «Неклеточные формы жизни». Свой вариант. | **VII. Домашнее задание**. $20, выбор творческого задания (на доске) Составить памятку «Защита от вирусных инфекций». Подготовить сообщения о вирусных заболеваниях. Составить мини-сочинение по теме: «Если бы ученые не знали о вирусах…» Составить тест-вопросы по теме «Неклеточные формы жизни». Свой вариант. |

**Вывод (формулируют учащиеся):** вирусы обладают некоторыми свойствами живого организма, находясь в клетке хозяине, а в свободном виде вирусы не обладают признаками живого. Вирусы – это особая группа организмов, занимающая промежуточное положение между живыми организмами и неживой природой.

**Учитель:** А как возникли вирусы? Как вы думаете? (ответы учащихся)

Это ещё один сложный вопрос. Происхождение вирусов в процессе эволюции пока неясно. Их зависимость от других организмов, в клетках которых они растут и размножаются, дает основание считать, что они появились не раньше клеточных организмов. Предполагается, что вирусы представляют собой сильно дегенерировавшие клетки или их фрагменты, утратившие в процессе приспособления к паразитизму все, без чего можно обойтись (клеточную стенку, цитоплазму с органеллами), за исключением своего наследственного аппарата в виде нуклеиновой кислоты (РНК или ДНК) и защитного аппарата в форме белковой капсулы.

Существует целая наука, изучающая вирусы – вирусология. Как вы думаете, какова её главная задача? (профилактика болезней) Действительно, важно научиться лечить и предупреждать болезни. Однако, вирусология – наука, быстро развивающаяся и очевидно её задачи более разнообразны. О том, как можно использовать вирусы мы узнаем, прослушав сообщение.

***Сообщение учащегося «Вирусы и нанотехнологии».***

**(11-ый слайд)**

**Вопросы.**

1. Что представляют собой вирусы?

2. Что является обязательными компонентами любого вируса?

3. Почему ученым не удалось вырастить вирусы на искусственных

питательных средах?

4. Как размножаются вирусы?

5. Почему вирусы – это уникальная форма жизни?

6. Что является инфекционным началом вируса?

7. Где происходит синтез вирусного белка?

8. Почему вирусы поражают только клетки определенных организмов?

9. Почему бактериофаги не могут проникать в клетки бактерий путем

рецепторного эндоцитоза?

10. Назовите вирусные заболевания.

11. Чем опасна ВИЧ-инфекция?

12. Каково значение вирусов?

А теперь давайте сравним вирусы с клетками и сделаем выводы – в чем отличие вируса от клетки?

*Учащиеся делают выводы, а затем показывается*

**(10-ый слайд).**

**Сходство вирусов с живыми организмами.**

1. Обладают наследственностью.

2. Обладают изменчивостью (мутируют).

3. Способны производить себе подобных.

**Отличие вируса от клетки.**

1. Не имеют клеточного строения.

2. Вирусы имеют только один тип нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК).

1. Вирусы никогда не размножаются вне клетки хозяина.
2. Вирусы никогда не размножаются делением.

5. Отсутствует собственный обмен веществ.

МОУ «Сиверская средняя общеобразовательная школа №3»

Открытый урок по биологии

10-ый класс

**Вирусы – неклеточные**

**формы жизни.**

Учитель биологии:

Рыжёнок Н.Л.

Ноябрь 2008 год

**Цель**: познакомить учащихся с неклеточными формами жизни – вирусами.

**Задачи:** выяснить особенности строения и жизнедеятельности вирусов; раскрыть сущность внутриклеточного паразитизма вирусов во взаимодействии с клеткой; заострить внимание на опасности заражения вирусом СПИДа.

**Тип урока:**изучение нового материала.

**Форма проведения урока:** лекция, беседа, выступления учащихся.

**Форма организации учебной деятельности:** фронтальная.

**Методы обучения:**объяснительно – иллюстративный, проблемное изложение, частично поисковый.

**Оборудование:** таблица «Строение вирусов», научно-популярная литература о вирусах, мультимедийная презентация урока.

**В презентации следующие слайды**:

1. Тема урока.

2. План урока.

3. Виды различных вирусов.

4. Общий план строения вируса.

5. Группы вирусов по строению (схема).

6. Рисунок фага.

7. Схема строения бактериофага.

8. Схема размножения вирусов.

9. Заболевания, вызываемые вирусами (таблица).

10. Выводы.

11. Вопросы.

**План урока.**

1. Открытие вирусов и их общая характеристика.
2. Строение вирусов и их инфекции.
3. Строение бактериофага.
4. Размножение вирусов.
5. Вирусные заболевания.
6. Закрепление.

7. Итоги и задание на дом.

**План урока.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этапы урока | Деятельность | | Форма контроля |
| Учителя | Учащихся |
| 1.Организацион. момент  2.История от- крытия вирусов  3.Строение вирусов и их инфекции  4.Строение бактериофага  5.Размножение вирусов  6.Вирусные заболевания  6. Закрепление  7.Подведение итогов | Объясняет цель и задачи урока  Сопровождение  Рассказ, показ слайдов  Рассказ, показ слайдов  Объяснение  Беседа  Задает вопросы  Комментирует ответы и выставляет оценки | Внимательно слушают  Слушают сообщение учащегося  Схему строения вируса чертят в тетради  Слушают сообщение учащегося об истории открытия  Записывают опорный конспект  Высказывают свои знания  Отвечают на вопросы  Выставляют оценки в дневники | Наблюдение  Наблюдение  Собеседова-  ние  Беседа  Наблюдение  Коммента-  рий ответов  Отмечает ответы |

**Примерный конспект урока.**

***Учитель:*** на предыдущих уроках мы выяснили, что большинство живых существ имеют клеточное строение. Существуют ли другие формы жизни? Что собой представляют эти организмы? Это основная цель нашего урока. Вирусы – это уникальные существа, которые являются неклеточными формами жизни. Мы рассмотрим особенности вирусов, строение этих организмов, этапы жизнедеятельности. Раскроем особенности внутриклеточного паразитизма вирусов, изучим механизм проникновения вирусов в клетку, рассмотрим гипотезы происхождения вирусов, а также вы узнаете об опасных вирусных инфекциях и о профилактике заболеваний. **(1-ый слайд, далее 2-ой и 3-ий).**

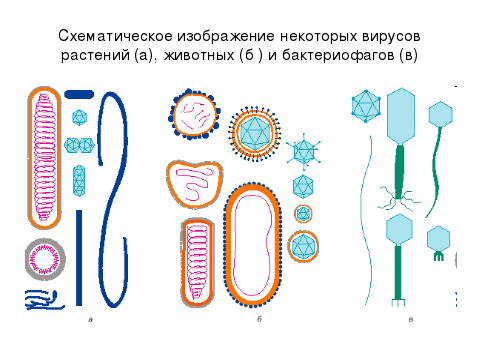
**(1-ый слайд)**



**(2-ой слайд)**



**(3-ий слайд)**



**История открытия вирусов** – *примерное сообщение учащегося.*

На рубеже19 и 20 в.в. было обнаружено, что существует целый ряд болезней растений, животных и бактерий, возбудители которых явно имеют неклеточную природу: они имеют слишком малые размеры, проходят через мельчайшие фильтры, которые задерживают даже самые маленькие клетки. Но все же тщательные кропотливые поиски возбудителей таких заболеваний, как оспа, бешенство, грипп, корь, чума свиней, собак и других оказывались безрезультатными. Казалось, здесь микробиология зашла в тупик. Но выход из этого тупика был указан русским физиологом растений Д.И.Ивановским в 1892 году.

Д.И. Ивановский изучил причины заболевания табака мозаичной болезнью, приносившей большие убытки табаководам. Он выяснил, что это заразное заболевание, но поиски возбудителя дали отрицательный результат. Продолжая свои исследования, он рядом простых опытов установил, что возбудителем табачной мозаики является заразное начало, свободно проходящее через бактериальные фильтры, задерживающие самые мелкие бактерии, и невидимое в оптический микроскоп.

Теперь мы знаем, что Д.И.Ивановский открыл целый новый мир живых существ – мир фильтрующихся вирусов. Но подобно Колумбу, открывшему новый континент, он даже не дал ему названия.

К настоящему времени открыто большое количество вирусов человека, животных, растений и продолжают открывать все новые вирусы. Учение о вирусах разрослось в самостоятельную науку – ***вирусологию***, изучающую неклеточные формы жизни.

Вирусные частицы представляют собой мельчайшие (20 300нм) симметричные структуры, построенные из повторяющихся элементов. Они способны проходить через любые фильтры. Это внутриклеточные паразиты, некоторые могут кристаллизоваться, но как только проникают в клетки живых организмов, проявляют все признаки живого. Распространены повсеместно.

***Учитель:*** Вирусы отличаются от других форм жизни, так как не имеют клеточного строения. Вирусы – это особая и уникальная форма жизни, хотя и очень примитивная. Часто вирусы называют переходной формой между живой и неживой природой. Когда вирус находится в клетке хозяина, он производит себе подобных, это очень активный организм. Вне клетки хозяина вирус не проявляет признаков живого.

***Учитель:*** Что же такое вирус – существо или вещество, живое или неживое? (*беседа с учащимися*)

**Отличия вирусов от неживой материи:**

* способны воспроизводить себе подобных;
* обладают наследственностью (ДНК или РНК);
* обладают изменчивостью (способность к мутациям у вируса гриппа);
* способны к адаптации и эволюции.

**Отличия вирусов от живых организмов:**

* вирусы не имеют клеточного строения (отсутствует цитоплазматическая мембрана и цитоплазма с органоидами);
* вирусы обязательные паразиты, вне клетки хозяина существуют в виде покоящейся или внеклеточной формы (вирусные частицы или *вирионы*);
* вирусы не способны к самостоятельной репродукции своей наследственной информации вне клетки хозяина;
* вирусы не имеют метаболизма;
* вирусы не растут.

***Учитель:*** Почему вирусы – это уникальная форма жизни?

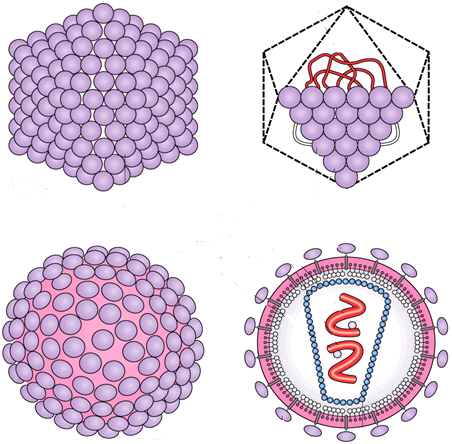
***Учитель:*** Что же представляют собой вирусы по строению? (*беседа с учащимися*)

**Строение вирусов.** Вирусы существуют в двух состояниях: покоящемся (*вирионы*) и репродуцирующемся (*внутриклеточные*). Размеры вирусов очень малы: самые крупные приближаются к самым мелким бактериям, а самые мелкие близки к крупным молекулам. По внешнему виду: имеют шарообразную форму (вирус гриппа), кубовидную (вирус оспы), вид палочки (вирус табачной мозаики – шестигранная палочка), многоугольными, сферическими, нитевидными.

Каждый вирус состоит из ДНК или РНК, заключенных в белковую оболочку, состоящую из субъединиц, расположенных в определенном порядке, которую называют *капсидом.*Эта оболочка защищает нуклеиновую кислоту от воздействия ферментов и ультрафиолетовых лучей. Каспид также обеспечивает прикрепление вируса к поверхности клеточной мембраны, так как содержит рецепторы, комплиментарные рецепторам клеточных мембран, поэтому вирусы поражают строго определенный круг хозяев.

В составе вирусов присутствуют двухцепочные ДНК в кольцевой или линейной форме; и одноцепочные РНК, встречаются одноцепочные ДНК и двухцепочные РНК.

**(4-ый слайд)**



По строению различают две группы вирусов. *(Схему учащиеся перечерчивают в тетрадь).*

**(5-ый слайд)**

Вирусы



Простые Сложные

состоят из нуклеиновой кислоты -- состоят из нуклеиновой кислоты – ДНК

ДНК или РНК – и белковой оболочки или РНК, белковой оболочки, могут со-

(капсида), (вирус табачной мозаики). держать липопротеидную мембрану, уг-

леводы и ферменты (вирус гриппа,

герпеса).

В настоящее время писано более 1000 различных видов вирусов. Виды объединяют в роды и семейства. Все вместе их выделяют в особое царство живой природы – *Вирусы*. Более 500 видов вирусов могут вызывать инфекционные заболевания человека. Не описаны вирусы мхов и водорослей. Несколько видов вирусов известны у грибов, папоротникообразных и голосеменных. Известно много вирусов у цветкоых растений.

***Учитель:*** В 1915 году Ф.Тоуртом были открыты вирусы бактерий – бактериофаги. Бактериофаги, или фаги, способны проникать в клетку бактерий и разрушать ее. Каково же строение фага? *( Сообщение учащегося и показ составных частей фага).*

**(6-ой слайд)**

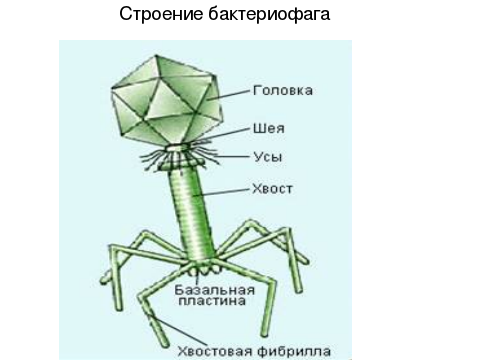


Схема строения бактериофага – *учащиеся переносят в тетради.*

**(7-ой слайд)**

Строение бактериофага.



**Головка,** **внутри Полый стержень**, окруженный чехлом **Базальная пластина,** на ней

нее находится из сократительного белка. ( За счет со- закреплены 6-ть нитей, с по-

спираль ДНК. кратительных реакций происходит мощью которых бактериофаг

впрыскивание ДНК в бактериальную осаждается на оболочке бак-

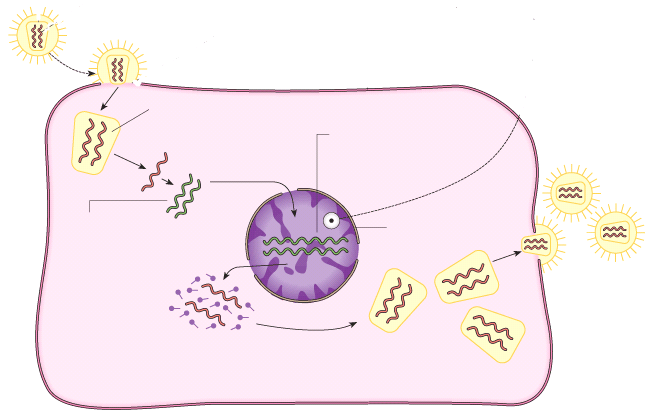
клетку). терий.

***Учитель:***А теперь рассмотрим размножение вирусов. Вирусы способны размножаться только в клетках других организмов. Размножение вирусов (репродукция) – это многоступенчатый процесс. Основной путь проникновения вируса в клетку хозяина – рецепторный эндоцитоз. Вирусы попадают внутрь клетки вместе с капельками межклеточной жидкости. Процесс проникновения вириона в клетку хозяина включает несколько этапов:

1. Прикрепление вируса к клеточным рецепторам; 2. Образование вакуоли (эндоцитоз);

3. Выход вируса из вакуоли в цитоплазму.

**(8-ой слайд).**



*Учащиеся записывают опорный конспект.*

1. Вирус прикрепляется к поверхности восприимчивой клетки – этот процесс называется *адсорбцией*.
2. Вирус вводит свою нуклеиновую кислоту в клетку (у бактериофагов) или проникает в клетку полностью, а затем происходит отделение вируса от белковой оболочки и освобождение нуклеиновой кислоты. Этот процесс называется *инъекцией*.
3. *Редупликация вирусных молекул нуклеиновой кислоты* осуществляется за счет нуклеотидов, накопленных в клетке хозяина.
4. *Синтез вирусных белков и ферментов --*осуществляется на рибосомах клетки.
5. *Сборка вирусных частиц—*осуществляется из синтезированных пораженной клеткой вирусных белков и нуклеиновых кислот.
6. *Лизис* – выход вирусных частиц из пораженной клетки; при этом у бактерий происходит распад клетки под влиянием ферментов фага, а у эукариот выпячивается оболочка клетки, и вирусные частицы «выталкиваются» в окружающую среду.

Несколько иной путь проникновения в клетку у вирусов бактерий – бактериофагов. Стенки бактерий очень прочные, поэтому бактериофаг вводит полый стержень в клетку и выталкивает через него ДНК или РНК, находящуюся в головке. Геном бактериофага попадает в цитоплазму, а оболочка остается снаружи.

Новых частиц вируса образуется огромное количество. Эти вирусы заражают новые клетки, и в каждой из них повторяется многоступенчатый процесс размножения.

***Учитель:*** Пути и механизмы возникновения вирусов пока не установлены. О происхождении вирусов существует несколько различных гипотез.

1. Вирусы – это результат деградации таких клеточных организмов, как бактерии или клетки древних эукариот.

2. Вирусы развились из отдельных органоидов клетки – митохондрий или хлоропластов.

3. Вирусы появились после возникновения клетки и вместе с ней проделали длинный путь эволюции. По этой гипотезе вирусы произошли от фрагментов клеточных нуклеиновых кислот. Считается, что эти фрагменты клеточных нуклеиновых кислот вышли из-под контроля клетки, оделись собственной белковой оболочкой и приобрели способность заражать клетки.

– Как вы думаете, какая из этих гипотез является наиболее вероятной?

***Учитель:***Вирусы как возбудители заболеваний человека, животных, растений известны с глубокой древности. В прошлые века вирусные инфекции носили характер опустошительных эпидемий, охватывавших обширные территории. В 18 веке в Москве оспа уничтожила почти 80% населения. Заболевания вирусной природы широко распространены и в настоящее время.

– А что вам известно о вирусных заболеваниях?

Вирусные заболевания наносят большой ущерб животноводству и могут разрушить его в масштабе целой страны. Подобная катастрофа наблюдалась в конце 2000г. в Великобритании. В настоящее время от вируса птичьего гриппа погибает огромное количество домашних и диких птиц.

О наиболее известных вирусных заболеваниях мы узнаем из таблицы.

**(9-ый слайд).**

**Заболевания человека, животных и растений, вызываемых вирусами.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Болезни человека | Болезни животных | Тмт  Болезни растений |
| 1. Грипп. 2. Оспа. 3. Корь.  4. Свинка. 5. Бешенство.  6. Полиомиелит. 7. Гепатит.  8. Желтая лихорадка. 9. Крас-  нуха. 10. Некоторые злокаче-  ственные опухоли (рак).  11. ВИЧ. | 1. Ящур. 2. Рак. 3. Инфекци-  онная анемия лошадей.  4. Чума свиней и птиц.  5. Птичий грипп.  5. | 1. Мозаичная болезнь табака,  огурцов, томатов. 2. Карли-  ковость. 3.Скручивание  листьев. 4. Желтуха. |

***Учитель:*** В 1981 году появилось новое, ранее не известное науке заболевание, получившее название СПИД. В 1983 году был открыт вирус, названный ВИЧ, вызывающий это заболевание

– А что вы знаете о ВИЧ- инфекции?

***Учитель:*** ВИЧ – вирус иммунодефицита человека, вызывающее заболевание СПИД – синдром приобретенного иммунодефицита. При этом заболевании происходит повреждение системы клеточного иммунитета – развиваются инфекционные заболевания и злокачественные новообразования, организм становится совершенно беззащитным перед микробами.

Вирус, вызывающий СПИД, содержит 2 молекулы РНК. Он специфически связывается с клетками крови – лейкоцитами, вследствие чего снижается их функциональная активность.

А теперь давайте сравним вирусы с клетками и сделаем выводы – в чем отличие вируса от клетки?

*Учащиеся делают выводы, а затем показывается*

**(10-ый слайд).**

**Сходство вирусов с живыми организмами.**

1. Обладают наследственностью.

2. Обладают изменчивостью (мутируют).

3. Способны производить себе подобных.

**Отличие вируса от клетки.**

1. Не имеют клеточного строения.

2. Вирусы имеют только один тип нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК).

1. Вирусы никогда не размножаются вне клетки хозяина.
2. Вирусы никогда не размножаются делением.

5. Отсутствует собственный обмен веществ.

***Учитель:***Каково значение вирусов? Есть ли положительные стороны?

А теперь проверим, как вы усвоили новый материал. Ответьте на вопросы, помещенные на экране.

**(11-ый слайд)**

**Вопросы.**

1. Что представляют собой вирусы?

2. Что является обязательными компонентами любого вируса?

3. Почему ученым не удалось вырастить вирусы на искусственных

питательных средах?

4. Как размножаются вирусы?

5. Почему вирусы – это уникальная форма жизни?

6. Что является инфекционным началом вируса?

7. Где происходит синтез вирусного белка?

8. Почему вирусы поражают только клетки определенных организмов?

9. Почему бактериофаги не могут проникать в клетки бактерий путем

рецепторного эндоцитоза?

10. Назовите вирусные заболевания.

11. Чем опасна ВИЧ-инфекция?

12. Каково значение вирусов?

**Подведение итогов.**

**Задание на дом:** параграф 20, подготовить сообщения о проявлении вирусных заболеваний.

**Источники информации**.

А.Ю. Гаврилова «Биология. 10 класс. «Поурочные планы», Изд-во «Учитель», Волгоград, 2006 год.

Н.И. Германов «Микробиология», М., Изд-во «Просвещение», 1967 год.

А.А.Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник «Общая биология», 10-11кл., Дрофа, 2005 год.

Т.А. Козлова «Тематическое и поурочное планирование по биологии», М., Изд-во «Экзамен», 2006 год.

А.Н. Мягкова, Г.С. Калинова, В.З. Резникова «Зачеты по биологии», М., Изд-во «Лист», 1999 год.

А.В. Пименов «Уроки биологии», Ярославль, «Академия развития», 2001 год.

file://localhost/G:/htm

file://localhost/A:/htm

Рабочий лист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Ф.И. ученика)

Тема урока. Вирусы – неклеточные формы жизни.

**I. Проверь себя.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | ***Вопросы и варианты ответа.*** | ***Правильный ответ (буква)*** | |
| 1. | Что кодирует ген? а) последовательность аминокислот в белке; б) последовательность моносахаридов в углеводе; в) последовательность карбоновых кислот в жире. |  | |
| 2. | Укажите пары комплементарных нуклеотидов в ДНК? а) адениловый – гуаниловый; б) гуаниловый – цитидиловый; в) тиминовый – урациловый. |  | |
| 3. | Что необходимо для репликации ДНК? а) ДНК-полимераза; б) РНК- полимераза; в) АТФ. |  | |
| 4. | Что такое транскрипция? а) удвоение ДНК; б) синтез и-РНК; в) синтез полипептидной цепи на и-РНК. |  | |
| 5. | Что является матрицей для транскрипции? а) и-РНК; б) ген; в) кодирующая цепь ДНК. |  | |
| 6. | Как называют свойство генетического кода, которое заключается в том, что одну аминокислоту кодирует не один, ни два, а три нуклеотида? а) специфичность; б) вырожденность; в) триплетность. |  | |
| 7. | Какое свойство кода называют универсальностью? а) один кодон кодирует одну аминокислоту; б) у всех организмов Земли генетический код одинаков; в) одну аминокислоту могут кодировать до 6 кодонов. |  | |
| 8. | Участок молекулы ДНК (обе цепи), с которых начинается транскрипция, содержит 30 000 нуклеотидов. Сколько нуклеотидов потребуется для транскрипции? а) 30 000; б) 15 000; в) 60 000. |  | |
| 9. | Сколько кодовых триплетов кодирует всё многообразие аминокислот, входящих в состав белков? а) 20; б) 64; в) 61. |  | |
| Всего баллов. | | |  |

**II. Основная часть урока.**

*1. Внимательно слушай учителя, допиши предложения:*

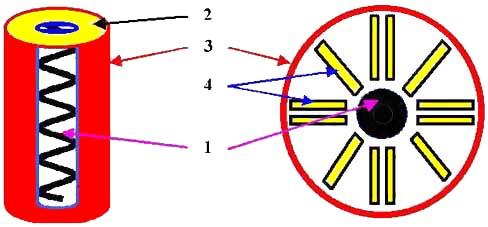
Вирусы были открыты в ………………….году.

Вирусы были открыты русским учёным …..

Вирус – это….

Вирусология – это…

*2. На схеме строения вируса подпишите его части:*



1 –

2 –

3 –

4 –

*3. Ответьте на вопрос: чем вирусы отличаются друг от друга?*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*4. Заполните таблицу.*

**Характерные особенности вируса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Сходство с живыми организмами** | **Отличие от живых организмов** | **Специфические черты** |
| 1. | 1. | 1. |
| 2. | 2. | 2. |
| 3. | 3. | З |
| 4. | 4. | 4. |
| 5. |
| 6. |

*Вывод: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Отметь свою работу на уроке (сообщение, работа у доски, опережающее задание, работа с места ) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Вирусные заболевания (Слайды 11-18)**

Изучено более 500 видов вирусов.   
Клетки животных не имеют плотной оболочки, как у растений, и защищены одной мембраной. Поэтому клетки животных более уязвимы для вирусов и в первую очередь из – за собственной способности к фагоцитозу. Если клетки соединены друг с другом, как клетки нервной системы, вирус может путешествовать по этим контактам, заражая одну клетку за другой. (Бешенство)

**Давайте поразмышляем!**

– Как информация, которую вы получили сегодня на уроке, может пригодиться вам в жизни?

**ток-шоу "Суд над вирусами"** мы попытаемся найти ответ на вопрос: "Какое значение имеют вирусы в природе?"

К нам на урок пришли: врач- инфекционист Центральной районной больницы, вирусолог, специалист из Республиканского Спид-центра Республики Татарстан, ученик, перенёсший вирусную инфекцию, журналист районной газеты.

**"Суд над вирусами" (Слайды №12-15)**

Обвинительные - выступления о вирусных заболеваниях.

**Врач-инфекционист** Рассказывает о вирусных болезнях, о заболеваемости в Республике Татарстан, в Высокогорском районе.

**Учащийся** задает вопрос врачу о том, чем опасен свиной, птичий грипп для человека?

**Врач-инфекционист:**

Свиной грипп - это инфекционное острое респираторное заболевание свиней, вызываемым одним из нескольких вирусов свиного гриппа А. Наиболее часто вирусы свиного гриппа принадлежат к подтипу H1N1, но среди свиней циркулируют и другие подтипы (такие как H1N2, H3N1 и H3N2). Наряду с вирусами свиного гриппа свиньи могут быть также инфицированы вирусами птичьего гриппа Дело в том, что вирус гриппа очень изменчив. Он может менять свою антигенную структуру таким образом, что если ранее вирус гриппа свиней вызывал заболевание только у свиней, то после мутации вируса гриппа свиней он начинает вызывать заболевание и у человека. Новый вирус становиться более активным и сильным, может вызывать более тяжелые формы заболевания гриппом у людей. В этом вся и проблема. Предугадать когда и какой именно вирус гриппа видоизменится практически невозможно, поэтому заранее сделать вакцину против гриппа тоже невозможно. Но из истории известно, что практически каждые 40-50 лет происходит подобная мутация вируса гриппа, что вызывает массовые заболеваний у людей, то есть приводит к вспышкам пандемий гриппа. По прогнозам специалистов, на начало третьего тысячелетия должна была возникнуть очередная пандемия гриппа, вот только с антигенным видом вируса гриппа немного ошиблисьПередача инфекции осуществляется воздушно-капельным путем. Вирус со слизистых дыхательных путей при дыхании, чихании, кашле, разговоре выделяется в огромной концентрации и может находиться во взвешенном состоянии несколько минут свиной грипп может протекать в среднетяжелой форме и тяжелой форме.

**Ученица:** Хотелось бы узнать, каковы основные признаки, симптомы у заболевшего свиным гриппом.

Рассказ ученика, переболевшего гриппом.

***Выступление врача-инфекциониста***: Основные признаки свиного гриппа - это: повышение температуры тела до 38,5-39,5°С и выше;

* интоксикация;
* обильное потоотделение;
* слабость;
* светобоязнь;
* суставные и мышечные боли;
* головная боль;
* ринит (насморк). Слайд №16

При развитии тяжелой формы гриппа температура тела поднимается до 40-40,5°С. В дополнение к симптомам, характерным для среднетяжелой формы гриппа появляются признаки психотические состояния, судорожные припадки, галлюцинации), сосудистые расстройства (носовые кровотечения, точечные геморрагии на мягком небе) и рвота.

**Журналист: Как уберечься от свиного гриппа?**

Конечно, стопроцентной гарантии того, что свиной грипп обойдет всех стороной, нет. Ведь свиной грипп, как впрочем и любой другой человеческий грипп, передается воздушно-капельным путем. Но некоторые меры осторожности, чтобы  не заболеть свиным гриппом, все-таки будет не лишним соблюдать.

1. Старайтесь избегать контакта с людьми, у которых есть признаки простуды: кашель, чихание, повышенная температура тела и др.
2. Старайтесь во время эпидемии гриппа не посещать общественные места, особенно с детьми (магазины, аптеки, общественный транспорт).
3. Используйте защитную ватно-марлевую повязку.
4. Чаще мойте руки (один из способов передачи вируса есть контактный и через предметы обихода).
5. Исключите, по возможности, поездки за границу, в очаги, где сейчас выявлены вспышки заболеваемости свиным гриппом.
6. Принимайте комплексные поливитамины, сейчас весна, недостаток витаминов в организме есть практически у каждого.

**Врач из республиканского Спид-центра** рассказывает о вирусе иммуно-дефицита человека, вызывающего ВИЧ-инфекцию и СПИД. Демонстрирует видеофильм "СПИД-чума 21 века" Предлагает учащимся ознакомиться с таблицой*Заполните таблицу, используя дополнительные пособия.*

*СПИД. Его не видно, но он рядом.*

|  |  |
| --- | --- |
| Что такое ВИЧ и СПИД? | ВИЧ - вирус иммунодефицита человека. Он разрушает защитную (иммунную) систему, делает человека неспособным сопротивляться инфекции.  Люди, зараженные ВИЧ, называются "ВИЧ-инфицированными".  СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита)- вирусное инфекционное заболевание, вызываемое ВИЧ-инфекцией. Заразившийся человек (носитель ВИЧ) не сразу заболевает СПИДом, в течении 10 лет выглядит и чувствует себя здоровым, но неумышленно может распространять инфекцию. СПИД быстрее развивается у тех носителей ВИЧ, чье здоровье ослаблено курением, алкоголем, наркотиками, стрессами и плохим питанием. |
| Как можно обнаружить ВИЧ? | Существует тест на антитела к ВИЧ. По наличию антител в крови, взятой из вены, устанавливается, имелся ли контакт с вирусом или нет.  Следует иметь в виду, что от момента заражения до реакции организма может пройти несколько месяцев (анализ будет отрицательным, но инфицированный человек уже может передавать ВИЧ другим). |
| Как происходит заражение ВИЧ? | Вирус передается только через определенные жидкости организма.  Это:  - Кровь;  - Сперма;  - Вагинальный секрет;  - Грудное молоко.  То есть, вирус может передаваться только:  - При любом проникающем сексуальном контакте без презерватива;  - При прямом попадании крови через ранки, язвочки, слизистые оболочки;  - При использовании нестерильных шприцев как в медицинских целях, так и для введения наркотиков;  - От матери к ребенку во время беременности, родов или кормлении грудью. |
| ВИЧ не передается | - При бытовых контактах (поцелуях, рукопожатиях, объятиях, пользовании общей посудой, бассейном, туалетом, постелью);  - Через укусы насекомых и животных;  - При заборе донорской крови, так как при этом используются одноразовые инструменты, шприцы и иглы. |
| Если вы узнали, что заражены ВИЧ | - Подумайте, какую вы несете ответственность за то, чтобы не подвергать риску заражения других;  - Подготовьтесь к тому, что некоторые люди, узнав о вашем диагнозе, могут отказаться от общения с вами;  - Примите себя таким, какой вы есть. Помните, что через год ваше здоровье будет таким же, как и сейчас, а что будет через 7-10 лет зависит от вас.  - Узнайте о своих правах и обязанностях. |

**Выступление адвоката вирусов учёного-вирусолога:**

Вирусы имеют и положительное значение для человека. Вирусы бактериофаги используются для биологической формы борьбы с болезнетворными бактериями. В будущем человек научится управлять вирусами и бороться с теми вирусными болезнями, которые сейчас неизлечимы.

Учащиеся делают выводы о необходимости дальнейшего изучения вирусов.

Учитель:**Стихотворение о вирусах и тайнах третьего царства.**

Когда-то, миллионы лет назад,   
На нашей замечательной планете  
Возникла жизнь, и начался парад  
Невиданных существ на этом свете.  
Бактерии, простейшие, грибы,  
Не счесть червей, и так от века к веку  
Жизнь становилась гуще и сложней  
И, наконец, дошла до человека.  
Все хорошо! Но, видимо, Природа  
Иль просчиталась где, иль что недоучла,  
Но в этой распрекрасной бочке меда  
И ложку дегтя нам преподнесла!  
Иль существа, а может, вещества  
Об этом долгий спор не утихает,  
Но вирусы- и все об этом знают  
Среди других живут и процветают  
Печальная реальность такова!  
Грозит нам СПИД- себя как уберечь?!  
И птичий грипп откуда-то вдруг взялся!  
Как сделать, чтобы затупился меч,   
А щит непробиваемым остался!

Ток-шоу "Суд над вирусами" публикуется в районной газете.

**IV. Закрепление нового материала:**

Задания по выбору учащихся.

1. Тесты для самопроверки

2. Контрольные тесты Уровень "А", "В", "С".

3. Компьютерное тестирование по СД Лабораторный практикум.

**V. Итоги урока.**

**VI. Домашнее задание по выбору учащихся 1 из 5**

1. Компьютерная презентация " Вирусные болезни" Ур "С"

2. Таблица "Значение вирусов" Ур "А"

3. Тест "Вирусы- неклеточные формы жизни" Ур "В"

4. Сообщение о значении вирусов в молекулярной биологии. Ур "В"

5. Создать свою презентацию по теме "Всё о СПИДЕ" Ур "С"

Приложение 2.

Словарь новых терминов.

* **Вирусы** — (от латинского virus - яд), неклеточные формы жизни. Состоят из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки (капсида). Открыты в 1892 российским ученым Д.И. Ивановским. Вирусы - внутриклеточные паразиты: они размножаются только в клетке хозяине. **(Современная энциклопедия)**
* **Вирусы** — (от лат. virus - яд) - мельчайшие неклеточные частицы, состоящие из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки (капсида). Форма палочковидная, сферическая и др. Размер 15 - 350 нм и более. **(Большой Энциклопедический словарь)**
* **Вирусы** — мельчайшие возбудители инфекционных болезней. В переводе с латинского virus означает яд, ядовитое начало. До конца 19 в. термин вирус использовался в медицине для обозначения любого инфекционного агента, вызывающего заболевание**. (Медицинская энциклопедия)**

* **ВИРИОН –**отдельные вирусные частицы, симметричные тела, состоящие из повторяющихся элементов.

* **К АПСИД**— это внешняя оболочка вируса, состоящая из белков.. Капсид выполняет несколько функций.**1**.Защита генетического материала (ДНК или РНК) вируса от механических и химических повреждений.**2.**Определение потенциала к заражению клетки.**3.**На начальных стадиях заражения клетки: прикрепление к клеточной мембране, разрыв мембраны и внедрение в клетку генетического материала вируса.
* **НУКЛЕКАПСИД**- внутреннее содержимое, состоящее главным образом из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК).

* **РЕТРОВИРУСЫ** (лат. *Retroviridae*) — семейство РНК-содержащих вирусов, заражающих преимущественно позвоночных. Наиболее известный и активно изучаемый представитель — вирус иммунодефицита человека.
* **ДНК- СОДЕРЖАЩИЕ ВИРУСЫ** — это вирусы, у которых геном представлен дезоксирибонуклеиновой кислотой и репликация идет посредством ДНК-зависимой ДНК-полимеразы, без использования промежуточного звена-посредника РНК. ДНК у этих вирусов может быть двуцепочечная (двунитевая) или одноцепочечная (однонитевая), с последующим увеличением до двуцепочечной в клетках хозяина. ДНК имеет линейную форму или кольцевую.
* **БАКТЕРИОФАГ –**вирус бактерии.

* **ОБРАТНАЯ ТРАНСКРИПТАЗА –**фермент, который осуществляет синтез двухцепочечной ДНК на матрице вирусной РНК.
* **ГЕНОМ –**совокупность всех генов.
* **ИНТЕГРАЦИЯ –**встраивание ДНК в хромосому клетки-хозяина.