

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии

Выпускающая кафедра физиологии человека и методики обучения биологии

Кучумова Наталья Анатольевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
**МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ ВИРУСОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ
КУРСЕ БИОЛОГИИ**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой:

Горленко Н.М., к.п.н., доцент

20 мая 2020 г. _____

(дата, подпись)

Руководитель:

Голикова Т.В., к.п.н., доцент

20 мая 2020 г. _____

(дата, подпись)

Дата защиты: 30 июня 2020 г.

Обучающийся Кучумова Н.А.

30 июня 2020 г. _____

(дата, подпись)

Оценка _____

(прописью)

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ВИРУСЫ КАК НЕКЛЕТОЧНАЯ ФОРМА ЖИЗНИ	6
1.1. Вирусы: ретроспектива изучения, эволюционное происхождение и современные представления	6
1.2. Морфологическая характеристика и процессы жизнедеятельности вирусных организмов	9
ГЛАВА II. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ВИРУСОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ	19
2.1. Отбор и структурирование учебного материала авторских учебников биологии по изучению вирусных организмов	19
2.2. Программа элективного курса «Вирусы. Кто они – вещества или существа?» (9 класс)	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	48

ВВЕДЕНИЕ

Проблема изучения микроорганизмов и вирусов в наше время чрезвычайно животрепещуща. С каждым днем появляется все большее количество новых вирусов, что привлекает внимание многих ученых. Когда вирусы в первый раз были открыты, никто даже и не подозревал, что они будут так небезопасны и им посвятят целую науку. Актуальность темы исследования обусловлена нынешними событиями, которые происходят в мире, где тысячи людей заражаются такими небезопасными вирусами заболеваниями такими, как коронавирусная инфекция, рак и т.д. Вирусы заражают не только людей, но и животных и растения, и об этом надо говорить.

Вирусология – стремительно развивающаяся ветвь современной биологии. Ее теоретическое и практическое значение для медицины, ветеринарии, сельхозпроизводства – громадно. Вирусы – объект исследования вопросов генетики бактерий и животрепещущих вопросов биохимии. Ученые все больше углубленно и благополучно узнают тончайшую структуру, биохимический состав и физические качества данных ультрамикроскопических живых созданий, их роль в природе, жизни человека, животного и растений. Становление вирусологии соединено с блестящими фурорами молекулярной генетики. Исследование вирусов привело к осознанию узкой структуры генов, расшифровки генетического кода, выявлению устройств мутации. Вирусы обширно используются в работах генной инженерии. Дееспособность вирусов адаптироваться, вести себя непредсказуемо – не имеет предела.

Огромное количество людей стали жертвами всевозможных вирусных заболеваний. Ярким примером может служить вспышка нового типа коронавирусной инфекции. Буквально весь мир прибывал в страхе перед угрозой распространения нового типа вируса. Эпидемическая обстановка, которая сложилась в первой половине 2020 года, внесла коррективы и нарушила обычный образ жизни многих людей. За два месяца на наших

глазах потеряло свою ценность то, что считалось важным в предыдущие десятилетия: общество потребления преобразовалось в общество безопасности. Люди оказались заперты в собственных квартирах. И это далеко не первая инфекция в истории человечества, получившая широкое распространение. Но все же главные успехи вирусологии достигнуты в борьбе со многими заболеваниями, и это дает основание утверждать, что в нашем третьем тысячелетии вирусология займет основное место.

Исходя из выше сказанного, а также принимая во внимание тот факт, что изучение вирусов в школьном курсе биологии определено программой и является обязательным, а знания, полученные на уроках, в будущем пригодятся школьникам во взрослой жизни, тема выпускной квалификационной работы актуальна.

Объект исследования: образовательно-воспитательный процесс по биологии в школе, включающий формирование и развитие знаний о строении и жизнедеятельности вирусов.

Предмет исследования: содержание и методика изучения вирусных организмов в курсе биологии основной школы.

Цель исследования: разработать содержание и определить методические условия организации занятий элективного курса по изучению вирусов.

Задачи исследования:

1. Изучить морфофизиологические особенности вирусных организмов в специальной биологической и медицинской литературе.
2. Провести отбор и структурирование учебного материала по изучению вирусных организмов в авторских учебниках биологии 5-9 классов.
3. Спроектировать программу элективного курса «Вирусы. Кто они – вещества или существа?» для учащихся 9 класса.

Гипотеза исследования: Знания учащихся 9 класса в области изучения вирусных организмов повысятся, если будет отобрано содержание

изучаемого материала, определены методы и методические приемы обучения, средства и организационные формы изучения основ вирусологии.

Для решения поставленных задач были использованы следующие *методы исследования*:

1. Теоретические: анализ специальной биологической, медицинской и методологической литературы по исследуемой проблеме; теоретический анализ и синтез результатов экспериментального обучения, их обобщение.

2. Эмпирические: эксперимент, анкетирование учащихся, собеседование, наблюдение.

3. Статистические: статистическая и математическая обработка результатов эксперимента и их методическая интерпретация.

Исследование осуществлялось *в три этапа*. На первом этапе был проведен анализ специальной биологической, медицинской и методической литературы, который позволил определить цель, задачи, предмет, объект, гипотезу исследования, а также определить актуальность темы.

На втором этапе был проведен анализ состояния исследуемой проблемы в школьном курсе биологии, определили уровень владения знаниями по биологии до начала эксперимента.

На третьем этапе был проведен эксперимент: разработаны тематическое планирование элективного курса по биологии для 9 класса и практическое занятия по биологии, проведена математическая обработка данных, сформулированы выводы, оформлена выпускная квалификационная работа.

Место апробации результатов МБОУ Лицей № 28 города Красноярск.

Работа представлена введением, двумя главами, выводами, списком литературы, включающим 34 наименования.

ГЛАВА I. ВИРУСЫ КАК НЕКЛЕТОЧНАЯ ФОРМА ЖИЗНИ

1.1. Вирусы: ретроспектива изучения, эволюционное происхождение и современные представления

Вирусология – это наука, изучающая природу и происхождение вирусов, особенности их химического состава, генетики, строения, морфологии, механизмов размножения и взаимодействия с клеточными организмами [2].

Современная вирусология содержит в себе следующие разделы:

– общая вирусология, изучающая главные принципы строения и размножения вирусов, их взаимодействие с клеткой-хозяином, происхождение и распространение вирусов в природе;

– частная, в нее входит медицинская, ветеринарная и сельскохозяйственная вирусология; исследует особенности всевозможных систематических групп вирусов человека, животных, растений и разрабатывает методы диагностики, профилактики и лечения, вызываемых данными вирусами заболеваний;

– молекулярная вирусология, занимается исследованием молекулярно-генетической структуры вирусов, строением и функциями вирусных нуклеиновых кислот, механизмами экспрессии вирусных генов, процессами взаимодействия с клеткой, природой устойчивости организмов к вирусным заболеваниям, молекулярной эволюцией вирусов [31].

Становление вирусологии условно делят на три этапа:

1 этап – с античных времен до 1892 года. На данном этапе вирусологии как самостоятельной науки еще не было. Исследование особенной группы заразных болезней с неведомой этиологией производили эпидемиологи, бактериологи, иммунологи и другие научные работники.

2 этап – с 1892 года по 1950 год. В этот этап вирусология сформировалась как самостоятельная наука. Он характеризуется интенсивным изучением возбудителей всевозможных вирусных заболеваний, что стало возможным после открытия в 1892 году русским ученым –

ботаником Д.И. Ивановским возбудителя одной из форм мозаичной болезни табака.

3 этап – с 1950 года по настоящее время. В данное время стали обширно использовать методы культур клеток, электронная микроскопия, позволившая выявить ранее неизвестные вирусы, изучить их взаимодействие с живой системой на клеточном и молекулярном уровнях [30].

Природа вирусов двойственна. С одной стороны, вирусам свойственны все основные признаки живого: универсальный генетический код, общий для бактерий, грибов, простейших, животных, растений и вирусов, наследственность и изменчивость, отбор в популяции, мутационный процесс. Отсюда и взгляд на вирусы как на полноценные живые объекты.

С другой стороны, вирусы обладают такими специфическими особенностями, как наличие одного типа нуклеиновой кислоты, дизъюнктивный путь репродукции, облигатный внутриклеточный паразитизм, которые не присущи практически никаким живым организмам. Как раз в следствие этого они выделены в особое царство вирусов [32].

С современной точки зрения, вирусы изучают как агенты, обладающие облигатным внутриклеточным паразитизмом, которые способны к автономной репликации собственного генома и передающиеся от клетки к клетке.

Вирусы имеют две формы жизни: внеклеточную либо покоящуюся и внутриклеточную, размножающуюся либо вегетативную. Синонимы внеклеточной формы: «вирусная частица», «вирусный корпускул», «вирион». Синоним внутриклеточной формы – «комплекс вирус-клетка» [30].

Происхождение вирусов - вопрос, который на протяжении долгих лет составлял предмет дискуссий. Существует три основные гипотезы происхождения вирусов:

– регрессивная гипотеза (она утверждает, что вирусы, когда-то были клетками, которые паразитировали в более больших клетках. Однако они

утратили некоторые гены, которые им были не нужны для ведения паразитического образа жизни, и эти клетки стали вирусами);

– гипотеза клеточного происхождения (она говорит о том, что вирусы произошли из фрагментов ДНК и РНК более крупных организмов. Скорее всего этими организмами были плазмиды (небольшие молекулы ДНК, физически отдельные от геномных хромосом и способные реплицироваться автономно) или транспозоны (это нуклеотидные последовательности ДНК, отличающиеся от вирусов тем, что размножаясь только в клетках-хозяевах или в их потомстве, они подобно плазмидам, не могут покинуть клетку);

– гипотеза коэволюции (считается, что вирусы произошли из комплексов белков и нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты ДНК и РНК присутствуют в клетках всех живых организмов и выполняют важнейшие функции по хранению, передаче и реализации наследственной информации).

Ни одной из этих гипотез ученые не могут отдать предпочтение, приводят лишь аргументы за и против. Ученые сходятся лишь в одном: вирусы появились до того, как живое разделилось на растения и животных. То есть вирусы такие же древние организмы, как и бактерии [30].

Удельный вес вирусов в инфекционной патологии живых организмов очень велик по сопоставлению с бактериями, простейшими и грибами. Из ста инфекционных заболеваний живых организмов до восьмидесяти заболеваний вирусной этиологии. Во-первых, вирусы – причина издавна известных заболеваний человека, животных: оспа, грипп, бешенство, ящур; растений – мозаичная болезнь табака. Во-вторых, вирусы – причина эмерджентных инфекций – инфекций, которые были вызваны новыми или неизвестными вирусами в необычных экологических условиях. В-третьих, вирусы – причина внутриутробной патологии человека и животных. В-четвертых, вирусы – причина хронических заболеваний человека. В-пятых, доказано, что многие опухолевые болезни вызываются вирусами, содержащими как ДНК, так и РНК (онковирусы). И в-шестых, за последние десятилетия из

кишечника и респираторного тракта клинически здоровых животных выделено множество вирусов, которые относятся к различным таксономическим группам, патогенная роль которых до сих пор еще точно не установлена [26].

Следовательно, вирусы считаются важным звеном в структуре живой природы и играют как отрицательную, так и положительную роль для человека. Они являются биологической моделью в молекулярной биологии, генетике, геномной инженерии, биохимии, иммунологии. Вирусы – биологические инсектициды (химические препараты, предназначенные для ликвидации вредоносных насекомых). При инокуляции (прививка) двух вирусов, выделенных из клопов здоровым насекомым, происходит полная гибель последних в течение суток. И наконец, вирусы являются регуляторами относительного постоянства численности живых организмов в окружающей среде.

1.2. Морфофизиологическая характеристика и процессы жизнедеятельности вирусных организмов

Вирусы (лат. *virus* – яд) – неклеточные формы жизни, имеющие геном, окружены белковой оболочкой, являющиеся облигатными внутриклеточными паразитами (т.е. не могут жить без клетки) [2].

Размеры вирусов колеблются от 20 до 300 нанометров. В среднем они в 50 раз меньше бактерий. Их невозможно увидеть в световой микроскоп, в связи с тем, что их длины меньше длины световой волны [34].

Вирусы состоят из различных компонентов:

а) Сердцевина генетический материал (ДНК или РНК). Генетический аппарат вируса несет информацию о нескольких типах белков, которые необходимы для образования нового вируса: ген, кодирующий обратную транскриптазу и другие.

б) Белковая оболочка, которую называют капсидом. Оболочка часто построена из идентичных повторяющихся субъединиц – капсомеров. Капсомеры образуют структуры с высокой степенью симметрии.

в) Дополнительная липопротеидная оболочка. Она образована из плазматической мембраны клетки-хозяина. Она встречается только у сравнительно больших вирусов (грипп, герпес) [34].

Полностью сформированная инфекционная частица называется вирионом.

Изменчивость является другой стороной наследственности, и в этом отношении вирусы аналогичны всем другим организмам, которые населяют нашу планету. При всем этом у вирусов можно наблюдать как генетическую изменчивость, связанную с изменением наследственного вещества, так и фенотипическую изменчивость, связанную с проявлением одного и того же генотипа в разных условиях. Примером первого типа изменчивости являются мутанты одного и того же вируса, в частности температурочувствительные мутанты. Примером второго типа изменчивости служит разный тип поражений, вызываемых одним и тем же вирусом у различных животных, растений и бактерий [26].

Все вирусы по своей природе – паразиты. Они способны воспроизводить себя, но только внутри живых клеток. Как правило вирусы вызывают явные признаки заболевания. Попав внутрь клетки, они «включают» ее ДНК и, используя свою собственную ДНК или РНК, дают клетке команду синтезировать компоненты вируса. Компоненты вируса способны к спонтанному образованию вириона. Клетка, израсходовав все жизнетворные соки на синтез вирусов, гибнет, перегруженная паразитами. Вирусы разрушают оболочку клетки и передаются в другую клетку в виде инертных частиц. Вирусы вне клетки представляют собой кристаллы, но при попадании в клетку «оживают» [34].

Ученные до сих пор не решили: считать вирусы живыми или мертвым. Вирусы, с одной стороны, обладают способностью размножаться, наследственностью и изменчивостью, но с другой стороны, не имеют обмена веществ, и их можно рассматривать, как гигантские молекулы.

Вирусы могут приспосабливаться к условиям внешней среды. Нужно только помнить, что для них организм хозяина является средой обитания, поэтому многие условия внешней среды влияют на вирус опосредованно – через организм хозяина. Тем не менее многие факторы внешней среды могут и непосредственно воздействовать на вирусы. Достаточно вспомнить уже названные температурочувствительные мутанты вирусов, которые, например, размножаются при температуре 32-37 С и гибнут при температуре 38-40 С, хотя их хозяева остаются вполне жизнеспособными при этих температурных режимах. Так как вирусы являются паразитами, они подчиняются закономерностям и к ним применимы понятия экологии паразитизма. Каждый вирус имеет круг естественных хозяев, иногда очень широкий, как, например, у мелких РНК-геномных фагов: в первом случае поражаются все млекопитающие, во втором - отдельные клоны кишечной палочки. Циркуляция вирусов может быть горизонтальной (распространение среди популяции хозяев) и вертикальной (распространение то родителей потомству). Стало быть, каждый вирус занимает определенную экологическую нишу в биосфере [34].

Вирусы классифицируют:

а) По составу (сердцевине) различаются на:

- РНК- содержащие (вирус гриппа, бешенства, полиомиелита, кори, ВИЧ);
- ДНК- содержащие вирусы (вирус герпеса, натуральной оспы, аденовирусы).

б) По наличию или отсутствию дополнительной оболочки, состоящей из группы сложных белков, в состав которых входят липиды:

- простые вирусы – просто устроенные, безоболочечные, «голые», состоящие из нуклеиновой кислоты и одной белковой оболочки – капсида;
- сложные вирусы – сложно устроенные, оболочечные, «одетые», содержащие кроме нуклеиновой кислоты и капсида внешнюю липопротеиновую оболочку – суперкапсид.

в) По структуре капсомеров: кубические; спиральные; смешанные.

г) По клеткам-хозяина.

Помимо этих классификаций есть еще много других [31].

Жизненный цикл вируса в клетке заключается в использовании ресурса клетки-хозяина для образования многочисленных копий себе подобных, и их сборка происходит внутри клетки. Процесс происходит в несколько этапов (см. таблица 1) [34].

Таблица 1 – Этапы жизненного цикла вируса в клетке

Этапы жизненного цикла вируса	Характеристика
Прикрепление	Образование связи между белками вирусного капсида и рецепторами на поверхности клетки-хозяина. Эта связь определяет круг хозяев вируса, то есть инфицирование вирусом только тех клеток, которые способны осуществить его репликацию. Изменения белка оболочки служит сигналом к проникновению вируса в клетку
Проникновение в клетку	Вирус доставляет внутрь клетки свой генетический материал (иногда собственные белки). Разные вирусы используют разные стратегии
Лишение оболочек	Процесс потери капсида при помощи вирусных ферментов или клетки-хозяина, либо результат обычной диссоциации
Репликация	Репликация вируса – включает синтез РНК ранних генов вируса. Синтез вирусных белков, сборка сложных белков и репликацию вирусного генома
Сборка	Сборка вирусных частиц, затем модификация белков
Выход из клетки	Вирусы могут покинуть клетку после лизиса, процесса, в ходе которого клетка погибает из-за разрыва мембраны и клеточной стенки. Быстро размножающийся вирус не всегда убивает клетку-хозяина. Оболочечные вирусы (ВИЧ) обычно отделяются от клетки путём отпочковывания

Подводя итог, выделим общие свойства вирусов, которые отличают их от других живых организмов:

1. Очень маленькие размеры.

2. Отсутствие клеточного строения.
3. Неспособность к самостоятельному росту и делению.
4. Отсутствие собственных метаболических систем.
5. Содержат нуклеиновую кислоту только одного типа – РНК или ДНК.
6. Для размножения вирусов необходима только нуклеиновая кислота.
7. Не размножаются вне клеток организма-хозяина (внутриклеточные паразиты) [2].

Несмотря на то, что облигатный внутриклеточный паразитизм характерен и для некоторых бактерий и простейших (риккетсии, хламидии, малярийный плазмодий), вирусы паразитируют не на клеточном, а на генетическом уровне. До настоящего времени продолжается дискуссия, можно ли вирусы называть живыми организмами.

Бактериофаги – вирусы бактерий, обладающие способностью проникать в бактериальные клетки, репродуцироваться в них и вызывать их лизис. Были открыты в 1896 году британским бактериологом Эрнестом Ханкиным [26].

В строении бактериофага можно обнаружить заключённую в головке фага нуклеиновую кислоту, которую защищает белковая оболочка. На нижнем своём конце головка переходит в отросток, который заканчивается шестиугольной «площадкой» (базальной пластинкой) с шестью короткими выростами (шипами) и шестью длинными фибриллами (нитьями). Отросток окружен чехлом по всей длине, от головки до пластинки.

Фаги, так же, как все вирусы, являются внутриклеточными паразитами. Хотя они переносят всю информацию для запуска собственной репродукции в соответствующем хозяине, у них отсутствуют механизмы для выработки энергии и рибосомы для синтеза белка. У некоторых фагов в геноме содержится несколько тысяч оснований, в два раза больше чем у бактерий, но и этого количества генов все же недостаточно для важнейшего бактериального органоида как рибосомы [34].

Жизненный цикл бактериофагов составляет всего 30 минут и состоит в следующих друг за другом стадиях:

1) Фаг приближается к бактерии и хвостовые нити связываются с рецепторными участками на поверхности бактериальной клетки.

2) Хвостовые нити изгибаются и «закоривают» шипы и базальную пластинку на поверхность клетки; хвостовой чехол сокращается, заставляя, полный стержень входить в клетку; этому способствует фермент – лизоцим, который находится в базальной пластинке; таким образом, ДНК вводится внутрь клетки.

3) ДНК фага кодирует синтез ферментов фага, используя для этого более синтезирующий аппарат (рибосомы и т.п.) хозяина.

4) Фаг тем или иным способом инактивирует ДНК хозяина, а фермент фага совсем расщепляет ее; ДНК фага подчиняет себе клеточный аппарат.

5) ДНК фага реплицируется и кодирует синтез новых белков.

6) Новые частицы фага, образующиеся в результате спонтанной само сборки белковой оболочки вокруг фаговой ДНК; под контролем ДНК фагов синтезируется лизоцим.

7) Лизис клетки, т.е. клетка, лопаются под воздействием лизоцима; высвобождается около 200-1000 новых фагов; фаги индуцируют другие клетки [32].

В окружающем мире существует огромное количество различных микроорганизмов, в том числе и вирусов, которые вызывают тяжелейшие заболевания. Именно поэтому так важно знать каким же путем вирусные частицы проникают в наш организм [33].

Выделяют несколько путей заражения человека вирусами:

1. Аэрогенный (воздушно-капельный) – вирусы переносятся по воздуху, при кашле, чихании или даже простом разговоре.

2. Алиментарный (фекально-оральный) – путь передачи, характерный для видов вирусов, которые могут скапливаться в кишечнике, выводиться с каловыми массами, мочой, рвотой.

3. Гематогенный (через кровь и составляющие) – инфекция попадает через раны, микротрещины на коже.

4. Трансмиссивный – передается через укусы насекомых и клещей.

5. Вертикальный – вирус передается от матери к ребенку во время беременности или родов.

6. Половой – заражение происходит при незащищенном половом контакте.

Медицине известно огромное количество вирусов, которые способны провоцировать различные заболевания в организме человека. Основные из них представлены ниже (см. рис. 1).

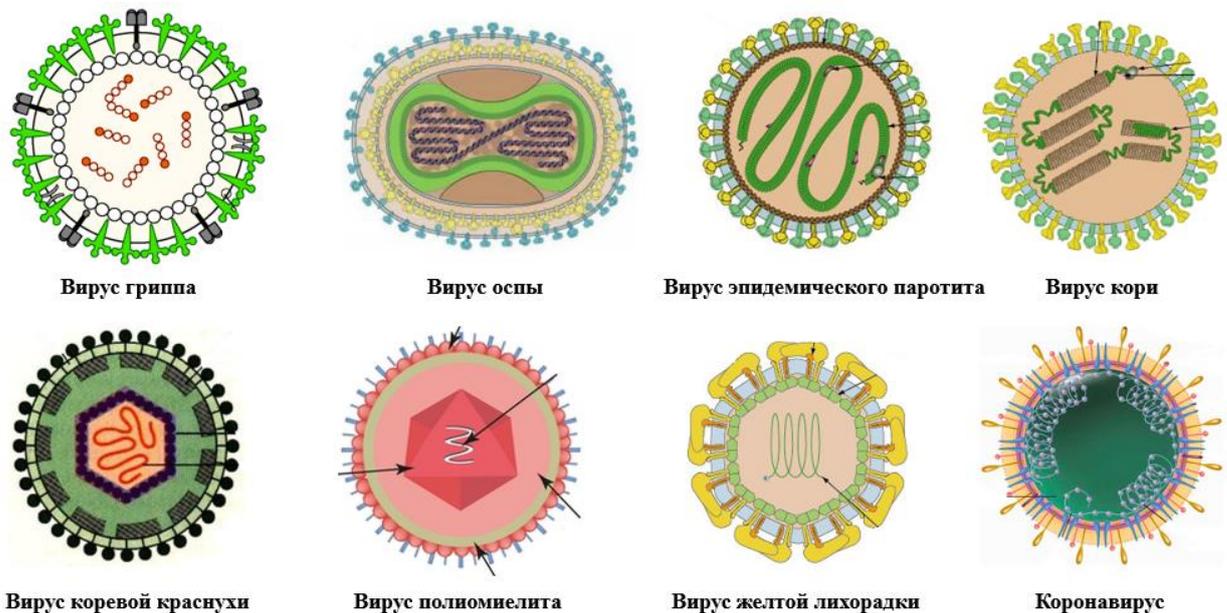


Рисунок 1. Наиболее распространенные виды вирусов человека.

Далее, более подробно приведены основные группы болезней, с которыми есть вероятность столкнуться в жизни: грипп, оспа, свинка, корь, краснуха, полиомиелит, лихорадка и коронавирусная инфекция (см. таблица 2) [33].

Таблица 2 – Наиболее распространенные вирусные заболевания человека

Название болезни	Возбудитель	Поражаемые области тела	Способ распространения	Тип вакцинации
------------------	-------------	-------------------------	------------------------	----------------

			ния	
Грипп	Микровирус одного из трех типов А, В и С с различной степенью вирулентности	Дыхательные пути эпителий, выстилающий трахеи и бронхи	Воздушно-капельная инфекция	Убитый вирус: штамм убитого вируса должен соответствовать штамму вируса, вызывающего заболевание
Оспа	Вирус натуральной оспы (ДНК-содержащий вирус), один из вирусов оспы	Дыхательные пути, затем – кожа	Воздушно-капельная инфекция (возможна контагиозная передача через раны на коже)	Аттенуированная (ослабленная) оспенная вакцина
Свинка (эпидемический паротит)	Парамиксовирус (РНК-содержащий вирус)	Дыхательные пути, затем генерализованная инфекция по всему телу через кровь; особенно поражаются слюнные железы, а у взрослых мужчин также и семенники	Воздушно-капельная инфекция (или контагиозная передача через рот с заразной слюной)	Живой аттенуированный вирус
Корь	Парамиксовирус (РНК-содержащий вирус)	Дыхательные пути (от ротовой полости до бронхов), затем переходит на кожу и кишечник	Воздушно-капельная инфекция	Живой аттенуированный вирус
Коревая краснуха	Вирус краснухи.	Дыхательные пути, шейные	Воздушно-капельная	Живой аттенуированный

		лимфатические узлы, глаза и кожа	инфекция	вирус; вакцина необходима главным образом для девочек, поскольку в последствии дает осложнения при беременности
Полиомиелит (детский паралич)	Вирус полиомиелита (пикорнавирус РНК-содержащий вирус), известно три штамма	Глотка и кишечник, затем кровь; иногда двигательные нейроны спинного мозга, тогда может наступить паралич	Воздушно-капельная инфекция или через человеческие испражнения	Живой аттенуированный вирус вводится перорально
Желтая лихорадка	Арбовирус, т.е. вирус, переносимый членистоногими (РНК-содержащий вирус)	Выстилка кровеносных сосудов и печень	Переносчики членистоногие (клещи, комары)	Живой аттенуированный вирус (очень важно также контролировать численность возможных переносчиков)
Коронавирусная инфекция	Коронавирус (РНК-содержащий)	Органы дыхательной системы	Воздушно-капельная инфекция; контактно-бытовой путь	Пока нет, ведётся разработка

Анализ данных таблицы показывает, что к наиболее известным болезням человека вызываемых вирусными частичками относятся такие заболевания, как грипп, оспа, свинка, корь, краснуха, полиомиелит, лихорадка, коронавирусная инфекция. Все они в основном влияют на дыхательную систему человека, вызывая при этом слабость, недомогание,

снижение аппетита и работоспособности, повышение температуры, кашель, бронхиальные спазмы, нарушение двигательной активности, увеличение лимфатических узлов и т.д. Что касается способов распространения инфекции, то это воздушно-капельный либо контактно-бытовой путь передачи. И только при желтой лихорадке переносчиками инфекции являются членистоногие. Все эти заболевания содержат РНК- или ДНК-вирус. Во всех случаях разработана вакцина, которая содержит ослабленные вирусы. И только коронавирусная инфекция, вызванная РНК-содержащим вирусом, вакцины пока не имеет. В этом направлении ведется активная работа.

ГЛАВА II. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ВИРУСОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ

2.1. Отбор и структурирование учебного материала авторских учебников биологии по изучению вирусных организмов

Делая анализ содержания биологического материала, посвященного изучению темы «Вирусы» в вариативных школьных учебниках биологии для основной школы, мы придерживались следующего плана:

Анализируемые показатели:

1. Название школьного учебника, класс.
2. Наличие методических пособий к учебнику.
3. Количество часов.
4. Раздел, в котором изучаются вирусы.
5. Основные формируемые понятия.
6. Наличие текстовых компонентов (основного, дополнительного и пояснительного текстов).
7. Присутствие внетекстовых компонентов (иллюстраций, методического и ориентировочного аппарата) [27].

Рассмотрим содержание понятий придерживаясь представленного плана.

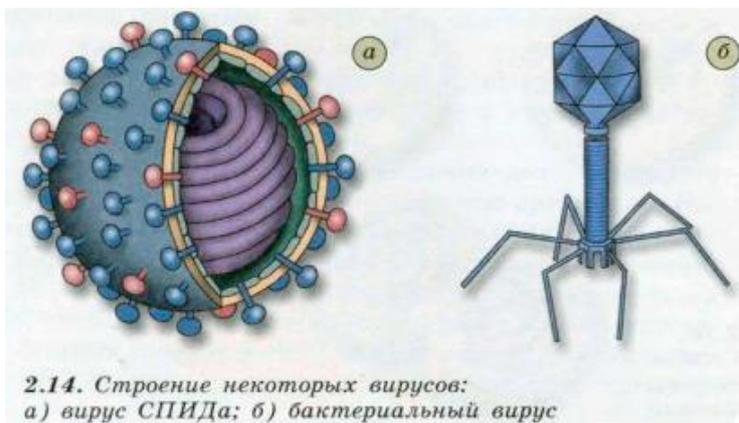
Анализируя биологические понятия о вирусах в 5-м классе, мы выяснили, что вирусы изучаются только в одной авторской программе Сухоруковой Л.Н., Кучменко В.С., предметная линия учебников «Сферы» [21]:

1. Биология. Живой организм. 5-6 классы: Л.Н. Сухорукова, В.С. Кучменко, И.Я. Колесникова.
2. Учебник дополняют рабочая программа (для учителя); тетрадь-практикум, тетрадь-тренажер, тетрадь-экзаменатор и электронное приложение (для учеников).
3. 1 час в неделю.
4. Раздел «Строение клетки».

5. Понятия: вирус, внутриклеточные вирусы, паразиты, клетка-хозяин, грипп, корь, оспа, СПИД, бактериальный вирус.

6. В параграфе «вирусы» занимают всего лишь небольшой абзац. Пояснительный текст представлен только подписями к иллюстрациям.

7. В содержании учебника можно увидеть красочный рисунок вируса.



В учебнике имеются фотографии и схемы, но к сожалению, не по нашей теме. Таблиц в этом учебнике вообще нет. В конце параграфа есть вопросы для закрепления материала, но они тоже нашу тему не затрагивают. В терминологическом словаре (в конце учебника), мы можем найти понятие: Вирусы – неклеточные формы жизни, способные жить и размножаться только внутри клеток.

В данной программе понятия о вирусах отдельно не изучаются, а входят в состав темы «Строение клеток растений, животных и грибов. Вирусы». На наш взгляд материал представлен очень поверхностно. Хочется отметить, нетрадиционно изложенное содержание учебника [5].

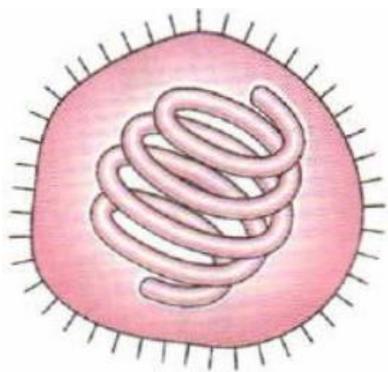
В 6-м классе понятия о вирусах изучаются в трех авторских программах: Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., предметная линия учебников «Сферы»; Н.И. Сонин и др. линия учебников «Живой организм» (линейный курс); М.Б. Беркинблит и др. предметная линия «Бином. Лаборатория знаний».

Проведем анализ этих программ более детально.

Авторскую программу Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., предметная линия учебников «Сферы» 6 класс, мы разобрали выше.

Проанализируем вариативную программу Н.И. Сониной линия учебников «Живой организм» (линейный курс) [18]:

1. Биология. Живой организм. 6 класс: Н.И. Сонин, В.И. Сониная.
2. Учебник дополняют рабочая программа (для учителя); рабочая тетрадь и электронное приложение (для учеников).
3. 1 час в неделю.
4. Раздел «Строение живых организмов».
5. Понятия: вирус, внутриклеточный паразит, оспа, корь, грипп, полиомиелит, СПИД, нуклеиновая кислота, белковая оболочка, клетка-хозяина, фагоцитоз, пиноцитоз, вирус табачной мозаики, бактериофаг.
6. В параграфе, объяснение нашей темы, идет всего лишь в двух небольших абзацах. Пояснительный текст представлен только подписями к иллюстрациям.
7. В содержании учебника можно увидеть рисунок вируса гриппа.



Вирус гриппа

Также имеются фотографии и схемы, но к сожалению, не по нашей теме. Таблиц в этом учебнике вообще нет.

В конце параграфа есть вопросы для закрепления материала, но не по нашей теме.

В данной программе понятия о вирусах отдельно не изучаются, а входят в состав темы «Клетка – живая система». На наш взгляд материал представлен очень поверхностно [7].

Далее разберем вариативную программу М.Б. Беркинблита и др. предметная линия «Бином. Лаборатория знаний» [10].

1. Биология. 6 класс: М.Б. Беркинблита и др.
2. Учебник дополняют рабочая программа (для учителя); рабочая тетрадь, тетрадь и электронное приложение (для учеников).
3. 1 час в неделю.
4. Раздел «Царство бактерий».
5. Понятия: вирус, внутриклеточный паразит, оспа, корь, грипп, полиомиелит, СПИД, нуклеиновая кислота, белковая оболочка, клетка-хозяина, бактериофаг.
6. Пояснительный текст только в виде подписей к рисункам.
7. В учебнике имеются цветные, не яркие и не крупные иллюстрации, фотографии и схемы, нет таблиц. В конце параграфа находятся вопросы и задания для закрепления материала, но нашу тему они не затрагивают.

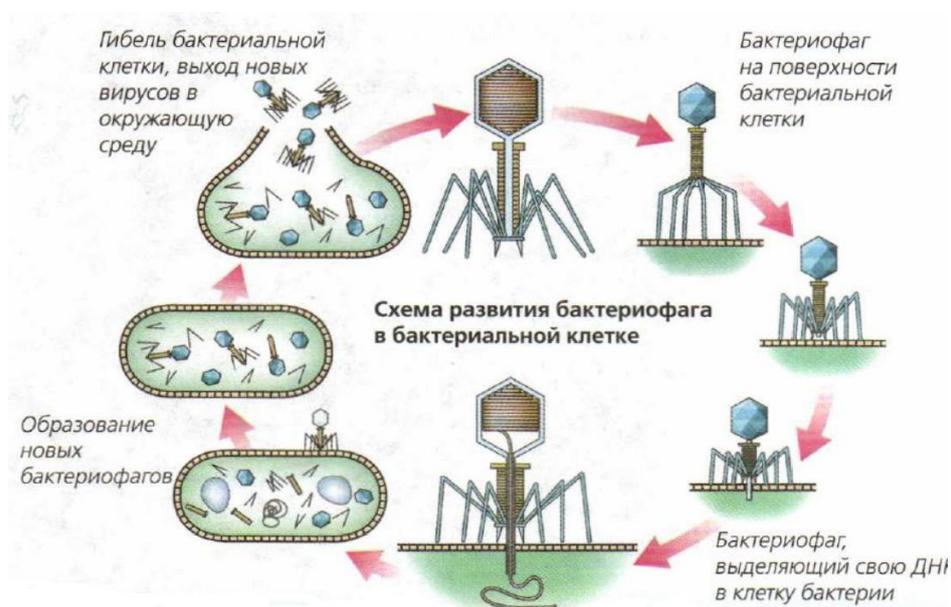
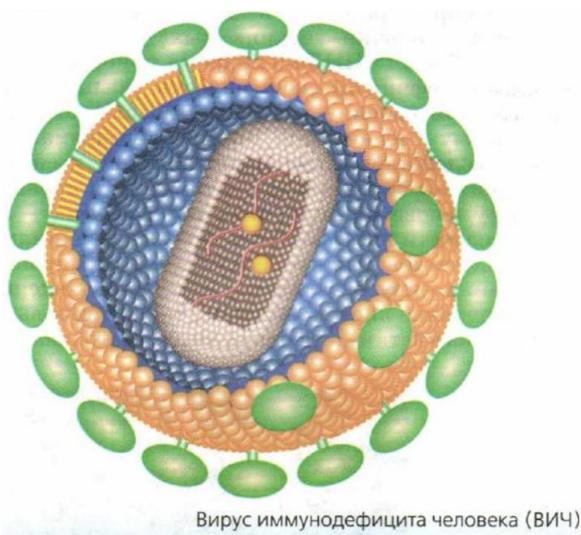
В этой программе понятия о вирусах отдельно не изучаются, а входят в состав темы «Царства. Пять царств живых организмов». Материал представлен поверхностно, много лишних слов. Содержание изложено сплошным текстом, без выделения основных мыслей, абзацы большие [10].

Анализируя авторские программы по биологии для 7 класса, мы выявили, что понятия о вирусах изучаются только в линии учебников «Сфера жизни» Н.И. Сониной и др. (концентрический курс) [13]:

1. Биология. Многообразие живых организмов. 7 класс: Н.И. Сонин.
2. Учебник дополняют рабочая программа (для учителя); рабочая тетрадь и электронное приложение (для учеников).
3. 1 час в неделю.
4. Раздел «Вирусы».
5. Понятия: вирус, Д.И. Ивановский, вирус табачной мозаики, бактериофаг, вирусология, внутриклеточный паразит, оспа, грипп, гепатит, энцефалит, краснуха, корь, бешенство, ВИЧ, нуклеиновая кислота, капсид, жизненного цикл.

6. В тексте встречаются пояснения отдельных слов: Вирус СПИДа (синдрома приобретенного иммунодефицита) специфически связывается с клетками крови – лейкоцитами, отвечающими за иммунологическую защиту организма. Имеются пояснения к рисункам и схемам.

7. В содержании можно увидеть яркий рисунок вируса иммунодефицита человека и схема жизненного цикла бактериофага.



К сожалению авторы не предусмотрели фотографий и таблиц.

В конце параграфа размещены для закрепления изученного материала. Кто открыл вирусы? Какова роль вирусов в природе? Какими паразитами

являются вирусы? Приведите примеры заболеваний, вызываемых вирусами?
Что такое бактериофаг?

В данной программе на изучение понятий о вирусах отводится весь параграф, который называется «Вирусы», материал представлен более подробно, много новых понятий [6].

Изучив содержание проблемного вопроса в вариативных программах за 8 класс стоит отметить, что понятия о вирусах не изучается ни в одной из нами рассмотренных программах.

В 9-м классе тема «Вирусы» изучается в четырех вариативных программах: В.В. Пасечник и др. «Вертикаль»; В.В. Пасечник и др. «Линия жизни»; Т.А. Исаева, Н.И. Романова «Инновационная школа-ракурс»; И.Н. Пономарёва и др. «Алгоритм успеха» (концентрический курс).

Проведем анализ каждой программы.

Так тема, исследуемая нами, изучается по программе В.В. Пасечника и др. «Вертикаль», следующим образом [14]:

1. Биология. Введение в общую биологию и экологию. 9 класс: В.В. Пасечник, А.А. Каменский, Е.А. Криксунов.
2. Учебник дополняют рабочая программа (для учителя); рабочая тетрадь и (для учеников).
3. 2 часа в неделю.
4. Раздел «Молекулярный уровень».
5. Понятия: вирусы, внутриклеточный паразит, клетка-хозяина, ДНК-, РНК-, капсид, самосборка, грипп, герпес, оспа, свинка, бешенство, полиомиелит, СПИД, мозаичная болезнь табака, ящур, чума.
6. В тексте имеются пояснения к рисункам и схемам, а также отдельных слов: вирус (от лат. *virus* – яд).
7. В содержании можно увидеть яркие рисунки вируса герпеса, гриппа, модели табачной мозаики.

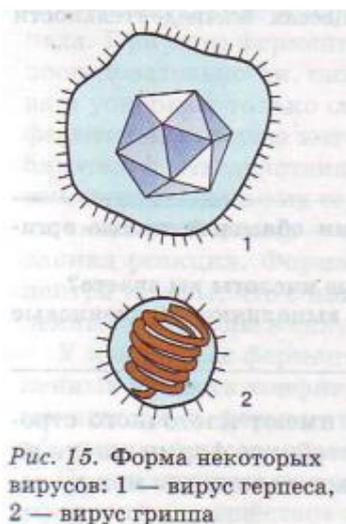


Рис. 15. Форма некоторых вирусов: 1 — вирус герпеса, 2 — вирус гриппа

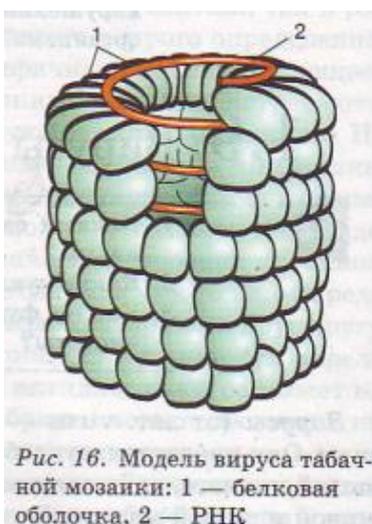


Рис. 16. Модель вируса табачной мозаики: 1 — белковая оболочка, 2 — РНК

В тексте есть схемы, например, схема жизненного развития вируса.

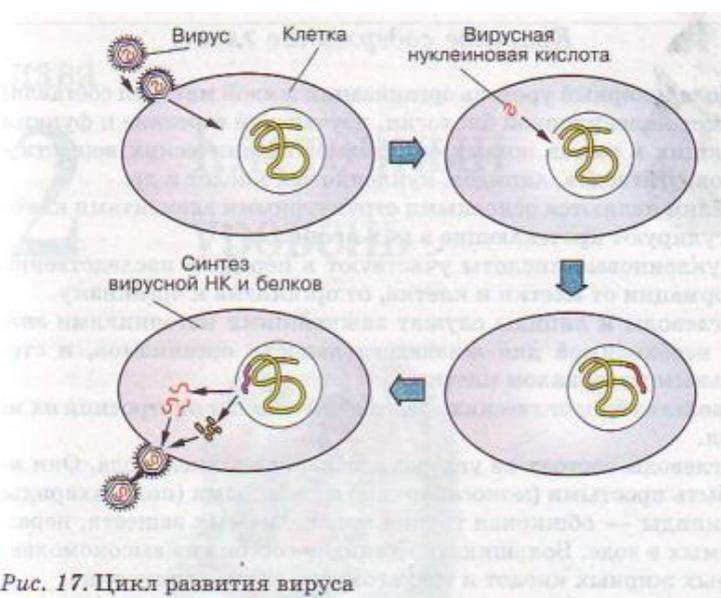


Рис. 17. Цикл развития вируса

Параграф начинается с вопросов: Какими свойствами обладают живые организмы? Какие нуклеиновые кислоты вы знаете? Какие функции выполняют нуклеиновые кислоты? В конце параграфа также имеются вопросы для закрепления изученного материала: Какое строение имеют вирусы? На основании чего вирусы относятся к живым организмам? Какие особенности отличают вирусы от других живых организмов?

В этой программе понятия о вирусах изучаются отдельной темой «Вирусы», материал представлен в достаточном количестве [3].

Рассмотрим другую программу В.В. Пасечника и др. «Линия жизни» [15]:

1. Биология. 9 класс: В.В. Пасечник, Г.Г. Швецов, А.А. Каменский.
2. Учебник дополняют рабочая программа (для учителя); рабочая тетрадь и электронное приложение (для учеников).
3. 2 часа в неделю.
4. Раздел «Основы цитологии – науке о клетке».
5. Понятия: вирусы, вирусная частица, нуклеиновая кислота, ДНК-, РНК-, капсид, грипп, оспа, свинка, бешенство, полиомиелит, СПИД, мозаичная болезнь табака, ящур, птичий грипп.
6. В содержании мы увидим пояснение отдельных слов: Вирусные частицы представляют собой мельчайшие (20 – 300нм) симметричные структуры. Каждый вирус содержит нуклеиновую кислоту (ДНК или РНК). Есть пояснения к рисункам.
7. В тексте всего один рисунок строения вируса.



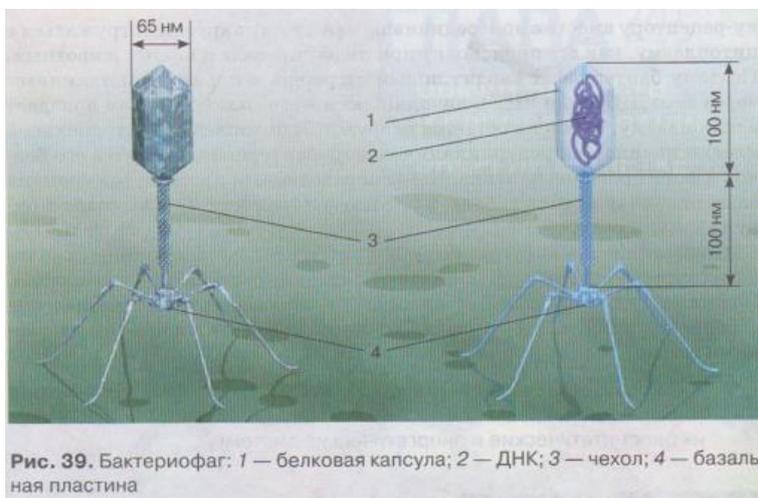
Рис. 13. Схема строения вируса

В конце параграфа есть вопросы для закрепления материала, но они нашу тему не затрагивают.

Понятия о вирусах в данной программе отдельно не изучаются, а входят в состав темы «Особенности клеточного строения организма». Материал представлен очень скудно, содержание изложено поверхностно [4].

Проведем анализ авторской программы Н.И. Романовой линия «Инновационная школа-ракурс» [24]:

1. Биология. 9 класс: С.Б. Данилов, Н.И. Романова, А.И. Владимирская.
2. Учебник дополняют рабочая программа и методические рекомендации по проведению лабораторных работ (для учителя); рабочая тетрадь, тетрадь для лабораторных работ (для учеников).
3. 2 часа в неделю.
4. Раздел «Строение и функции клеток».
5. Понятия: Д.И. Ивановский, вирусы, вирус табачной мозаики, бактериофаг, белковая капсула, чехол, базальная пластина, вирусология, нуклеиновая кислота, ДНК-, РНК-, капсид, вирус-паразит, оспа, гепатит, энцефалит, краснуха, корь, бешенство, грипп, паротит, инфекционный процесс, редупликация, самосборка, клетка-хозяина.
6. В тексте можно увидеть пояснение отдельных слов: Просто организованные вирусы состоят из нуклеиновой кислоты и нескольких белков, образующих вокруг нее оболочку, которая называется капсидом (от лат. *capsa* –местилище). Есть пояснения к рисункам.
7. В тексте можно увидеть яркий рисунок строения бактериофага.



В содержании присутствуют фотографии, например, портрет Д.И. Ивановского:



После параграфа размещены вопросы для закрепления изученного материала: Когда и кем были открыты вирусы? Как устроены вирусы? Чем отличаются простые вирусы от сложных? Как вирус проникает в клетку? Укажите особенности взаимодействия бактериофага с бактериальной клеткой. В чем проявляется действие вируса на клетку? Какие последствия для клеток человека имеет проникновение вирусов?

В терминологическом словаре (в конце учебника), мы можем найти короткое понятие: Вирус – неклеточная форма жизни.

В этой программе на изучение понятий о вирусах отводится целый параграф «Неклеточные формы жизни – вирусы». Материал представлен довольно подробно, рассматривается много новых понятий [9].

Рассмотрим четвертую вариативную программу, в которой изучаются понятия о вирусах в 9 классе: И.Н. Пономарёва и др. «Алгоритм успеха» (концентрический курс) [17]:

1. Биология. 9 класс: И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Н.М. Чернова.
2. Учебник дополняют рабочая программа (для учителя); рабочая тетрадь (для учеников).
3. 2 часа в неделю.
4. Раздел «Основы учения о клетке».
5. Понятия: вирусы, вирусная частица, нуклеиновая кислота, ДНК-, РНК-, белковая оболочка, гепатит, полиомиелит, оспа, грипп, ящур.

6. В тексте имеются пояснение отдельных слов: Каждая вирусная частица содержит молекулу нуклеиновой кислоты (ДНК- или РНК-), окруженную белковой оболочкой. Есть пояснения к рисункам.

7. В содержании мы увидели только одну схему, нет иллюстрации, фотографий и таблиц.

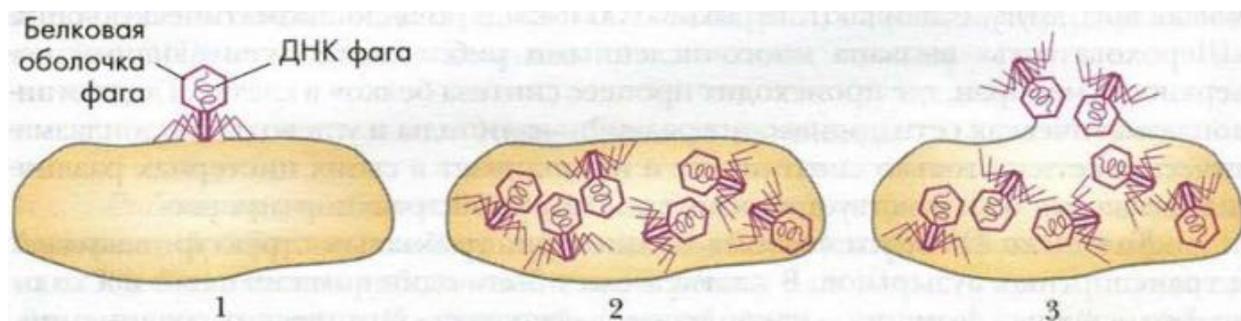


Рис. 12. Схема заражения и размножения вируса – бактериофага (фага) в клетке бактерии: 1 – фаг внедряет свою ДНК в бактерию; 2 – в бактерии образуются новые фаги; 3 – фаги выходят наружу через разрыв оболочки погибшей бактерии

После параграфа размещены вопросы для закрепления материала, но они нашу тему не затрагивают.

На последних страницах учебника находится указатель понятий, где справа от термина указана страница его определения или объяснения (Вирус 27). В данном случае, нет определения понятия вирус, а только объяснение материала.

Понятия о вирусах в этой программе отдельно не изучаются, а входят в состав темы «Строение клетки». Материал представлен в конце параграфа, в двух абзацах, очень поверхностно [11].

Общие методические рекомендации для изучения темы «Вирусы» в 5-9 классах:

- различия проводимых занятий по формированию биологических понятий;
- обязательно учитывать особенности психофизиологического развития ребенка;
- постоянная опора на элементарные представления и знания учеников о вирусах, полученные ими ранее (из жизненного опыта);
- привлечение разнообразных наглядных пособий;

- использование краткого плана в процессе рассказа (объяснения) учителем нового учебного материала;
- применение различных форм символической наглядности (простейших опорных, сравнительно-обобщающих схем и таблиц, карточек со словами и др.);
- возможность организации практических работ (по инструкционной карточке);
- проведение школьникам письменных заданий развивающего характера при закреплении и повторении пройденного материала;
- тщательный отбор учебной информации и видов практической деятельности учащихся;
- включение в содержание занятия максимума заданий рабочей тетради по биологии на печатной основе;
- проведение опытов с последующим наблюдением и анализом полученных результатов при формировании физиологических понятий;
- проведение постоянной словарной работы;
- установление межпредметных связей с другими учебными курсами и прежде всего с географией;
- комплексный подход к решению воспитательных задач.

Анализ вариативных программ по биологии показал, что тема «Вирусы» в основной школе изучается только в одном классе и больше к этой теме не возвращаются. На изучение темы отводится один час в 5-7 классах и два часа в 9 классе. Что касается понятий, практически во всех учебниках биологии содержание одинаково, материал представлен в недостаточном количестве. Это объясняется тем, что в концентрическом курсе до 9 класса идёт поверхностное знакомство с биологией, а затем углубленное его изучение в старших классах. Оно подходит для тех учеников, которые не собираются идти в биологические специальности. Но если биология – выбранное направление, то вам необходим линейный курс,

где предполагается последовательное изучение предмета с постепенным повышением уровня сложности от года к году.

2.2. Программа элективного курса

«Вирусы. Кто они – вещества или существа?» (9 класс)

Изучив теоретические аспекты и проанализировав авторские учебники, мы разработали программу элективного курса по биологии. Ниже предлагаем программу элективного курса.

Пояснительная записка

В соответствии с концепцией модернизации школьной программы элективные курсы являются обязательным компонентом школьного образования. Рабочая программа элективного курса составлена на основе спецификации контрольных измерительных материалов и кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по биологии.

На уроках биологии в 9 классе недостаточное количество часов отведено для тщательной отработки знаний и умений базового уровня. С этой целью, на занятиях элективного курса особое внимание целесообразно уделить повторению, закреплению, систематизации наиболее значимых и наиболее слабо усваиваемых школьниками знаний из основной школы: понятие о вирусах и бактериофагах, их строение, свойства, классификацию и жизнедеятельность. Подробнее познакомиться с распространенными вирусными заболеваниями и путями их заражения.

Кроме того, в ходе элективного курса следует уделять большое внимание формированию предметной компетентности (природоохранной, здоровьесберегающей, исследовательской), формированию у обучающихся умений работать с текстами, рисунками, схемами, находить и анализировать информацию из различных источников. Сформировать умение четко и кратко излагать свои мысли.

Изучение материала данного курса направленно на подготовку школьников к ОГЭ и дальнейшему выбору биологического и медицинского профиля, а также повторения курса биологии за 5-9 классы.

Целью данного курса является, формирование у учащихся дополнительных знаний о вирусных организмах и о науке вирусологии.

Задачи:

1. Образовательные:

- формировать первичные знания учащихся о вирусах и бактериофагах;
- изучить строение, классификацию и жизнедеятельность вирусов.

2. Развивающие:

- развивать навыки сравнительно-аналитической мыслительной деятельности;
- способствовать развитию навыков самостоятельной и групповой работы;
- развивать информационную компетентность;
- способствовать развитию самооценивания;
- способствовать совершенствованию операций умственной деятельности: анализ, синтез, способность делать выводы;
- развитие умения работать с методическим материалом.

3. Воспитательные:

- формирование познавательного интереса учащихся; их мировоззрения;
- формирование умение выслушивать других и умению общаться;
- воспитывать стремление познать многообразие форм жизни на Земле;
- формировать понятие здоровый образ жизни.

Планируемые результаты:

1. Предметные УУД:

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- выделение существенных признаков строения и жизнедеятельности вирусов;
- приведение доказательств сравнения (сходств и отличия) вирусов с живыми организмами;

– объяснение воли вирусов в природе и жизни человека.

В ценностно-ориентационной сфере:

– анализ и оценка последствий проникновения вирусов в клетки растений, животных и человека.

В сфере физической деятельности:

– освоение правил профилактики вирусных заболеваний.

2. Личностные УУД: *Сформированность* познавательных интересов, направленных на изучение неклеточных форм жизни; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать процессы, происходящие в клетках, пораженных вирусами).

3. Метапредметные УУД:

Познавательные. Умение структурировать материал, работать с различными источниками информации, включая электронные; овладеть составляющими исследовательской деятельности, включая умения видеть проблему, выдвигать гипотезы, наблюдать, давать определение понятиям; преобразовывать информацию из одной формы в другую; обнаруживать причинно-следственные связи в процессах проникновения вируса в клетку; использовать приобретенные знания для профилактики вирусных заболеваний растений, животных и человека.

Регулятивные. Умение выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях при изучении специфических свойств вирусов; выполнять учебное действие в соответствии с планом.

Коммуникативные. Умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции; сравнивать различные точки зрения и находить общее решение; работать совместно в атмосфере сотрудничества.

Элективный курс «Вирусы. Кто они – вещества или существа?» является актуальным, так как к настоящему времени по уровню развития теоретических и практических исследований вирусология заняла ведущее

место среди других биологических наук. Развитие вирусологии идет в тесной связи с общим научным прогрессом и запросами практики.

Режим занятий:

Программа элективного курса рассчитана на 17 часов.

Количество часов в неделю – 2 часа.

Периодичность занятий – 2 раз в неделю.

Форма отчётности:

1. Итоговый тестовый контроль.
2. Презентация по вирусным заболеваниям.
3. Исследовательская работа.

Содержание курса (17 ч).

Тема 1. Введение (1ч). Вирусология – наука, изучающая неклеточные формы жизни, историю её появления, задачи и значения.

Тема 2. Происхождение вирусов (2ч). Гипотезы происхождения вирусов. История открытия вирусов (Д.И. Ивановский, В. Стенли, открытия Херши и Чейза).

Тема 3. Строение и жизнедеятельность вирусов (4ч). Строение вируса. Основные свойства и химический состав вирусов. Формы существования вирусов (внеклеточная, внутриклеточная). Жизнедеятельность вирусов. Размножение. Этапы взаимодействия вируса с клеткой (адсорбция, проникновение вируса в клетку, освобождение нуклеиновой кислоты вируса, транскрипция, репликация и трансляция, сборка вируса, освобождение новых дочерних вирионов из клетки). Методы выделения вируса и его идентификация. Взаимоотношение вирусов, ферментов и антител. Особенности бактериофагов. Различие между бактериями и вирусами.

Тема 4. Многообразие и значение вирусов (7ч). Вирусы – объекты изучения многих наук. Классификация вирусов, способы их распространения и способы передачи вирусных заболеваний. Болезни, вызываемые вирусами: СПИД, грипп, герпес, корь, вирусный гепатит, полиомиелит, краснуха, ветряная оспа, желтая лихорадка, свинка, простуда (исторические данные,

этиология, эпидемиология, клиническая картина, профилактика), лечение вирусных заболеваний. Создание и защита презентаций по вирусным заболеваниям.

Тема 5. Исследовательская работа (2ч). Исследовательская работа по теме «Изучение статистических данных о вирусных заболеваниях и прививках (вакцинации) по МБОУ Лицея № 28 города Красноярска».

Заключение (1ч). Итоговое тестирование.

На обучающем этапе было запланировано разработать и апробировать тематическое планирование с использованием научно-исследовательской деятельности на разных этапах занятия, а также программу практикума по биологии для обучающихся 9 класса во внеурочное время.

На этапе констатирующего эксперимента обучение проводилось на основе традиционного тематического планирования по биологии (см. таблица 4).

Таблица 4 – Тематическое планирование

№	Тема	Кол-во часов	Особенности организации занятия
Тема 1. Введение (1ч)			
1.	Вирусология – наука, изучающая вирусы, ее задачи и значение	1	На занятии используется беседа
Тема 2. Происхождение вирусов (2ч)			
2.	Гипотезы происхождения вирусов	1	Заслушивание сообщений
3.	История открытия вирусов	1	Изложение рефератов
Тема 3. Строение и жизнедеятельность вирусов (4ч)			
4.	Строение, химический состав и основные свойства вирусов	1	Составление синквейна
5.	Жизнедеятельность вирусов	1	Демонстрация презентации
6.	Этапы взаимодействия вирусов с клеткой	1	На занятии

			используется беседа
7.	Взаимосвязь бактерий и вирусов	1	На занятии используется беседа
Тема 4. Многообразие и значение вирусов (7ч)			
8.	Вирусы - объекты изучения многих наук	1	Изложение рефератов
9.	Классификация вирусов	1	На занятии используется беседа
10.	Способы распространения и передача вирусов	1	На занятии используется беседа
11.	Вирусные заболевания: простуда, грипп, СПИД, корь, гепатит, оспа, свинка, герпес, желтая лихорадка	1	Заслушивание сообщений
12.	Профилактика и лечение вирусных заболеваний	1	На занятии используется беседа
13.	Составление презентаций по вирусным заболеваниям	1	Выполнение самостоятельной работы
14.	Защита презентации по вирусным заболеваниям	1	Защита презентаций
Тема 5. Исследовательская работа (2ч)			
15. 16.	Исследовательская работа по теме «Изучение статистических данных о вирусных заболеваниях и прививках (вакцинации) по МБОУ Лицея № 28 города Красноярска»	2	Отчёт по исследовательской работе
Заключение (1ч)			
17.	Итоговое тестирование	1	Выполнение итогового тестирования

Рекомендуемая литература для учителя.

1. Жданов В.М., Ершов Ф.И., Новохатский А.С. Тайны третьего мира. Москва Издательство Знание, 1981.
2. Бунин К.В. Инфекционные болезни. Москва. Медицина, 2001.
3. Бурдина К.С., Пархоменко И.М. От молекулы до человека. Москва. Просвещение, 1973.
4. Мамонтов С.Г., Захаров В.Б. Общая биология. Москва. Высшая школа, 1996.
5. Донецкая Э.Г., Лунёва И.О., Панфилова Л.А. Актуальные проблемы биологии. Саратов. Лицей, 2005.
6. Смородинцев А.А. Беседы о вирусах. Москва. Молодая гвардия, 1979.

Рекомендуемая литература для учащихся.

1. Бондаренко И.А. Тесты по общей биологии. Саратов. Лицей, 2006.
2. Гиляров М.С. Биологический энциклопедический словарь. Москва Советская энциклопедия, 1994.
3. Казакова О.В., Короткова Л.С., Мокеева З.А. Хрестоматия по общей биологии. Москва. Просвещение, 1980.
4. Рувинский А.О. Общая биология. Москва. Просвещение, 1993.
5. Смородинцев А.А. Беседы о вирусах. Москва. Молодая гвардия, 1979.

Таким образом, организация элективного курса предполагает: согласованность тем урочного и внеурочного календарно-тематического планирования, данные программы разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, соответствует цели, задачам, планируемым результатам, содержанию и организации образовательного процесса на ступени основного общего образования примерной основной образовательной программы основного общего образования.

Реализация разработанного нами курса возможна в различных общеобразовательных учреждениях. В профильных учреждениях, в рамках предметов по выбору школы, во внеклассной и внешкольной работе, в учреждениях дополнительного образования.

Следует отдельно отметить, что комплексность и системность разработанного курса не мешает применению в учебно-воспитательном процессе приведенных материалов, как в сжатом виде, так и виде отдельных тем.

Покажем, как проходили элективные занятия по биологии.

Фрагмент 1. Тема «Вирусология – наука, изучающая вирусы, ее задачи и значение».

Цель: формирование у учащихся знаний о науке вирусологии.

Задачи:

1. Познакомиться с наукой вирусологией, ее задачи и достижения.
2. Развить познавательный интерес к науке вирусологии.
3. Способствовать воспитанию у школьников позитивно-ценностного отношения к собственному здоровью и здоровью других людей.

На первом занятии учащиеся знакомятся с вирусологией наукой, изучающей вирусы, ее задачами и значением.

В ходе изучения нового материала учитель предлагает актуализировать знания через заполнение таблицы в системе критического мышления, в системе ЗХУ. В первой колонке фиксируются ассоциации, которые возникают со словом «вирусы». Во второй, что обучающиеся хотят знать о вирусах, и в третьей колонке, что они узнали. Записи должны быть емкими и краткими.

Знаю	Хочу знать	Узнал
Вирусы – это неклеточная форма жизни. Вирусы вызывают заболевания у человека. СПИД вызывают вирусы	Кто впервые открыл вирусы? Как называется наука, которая изучает вирусы? Почему вирусы являются паразитами? Какую роль вирусы играют в природе?	Вирусы открыл Д.И. Ивановский в 1892 году. Наука, изучающая вирусы, называется вирусология. Она подразделяется на частную и общую. Вирусы являются внутриклеточными паразитами, так как не могут жить вне клетки.

		<p>Вирусы в природе играют огромную роль.</p> <p>Негативная роль заключается в том, что вирусы являются возбудителями различных заболеваний человека, животных и растений; вирусы используются, как биологическое оружие.</p> <p>Позитивная роль вирусов в том, что они регулируют численность живых организмов в биосфере; являются объектом нанобиотехнологий</p>
--	--	---

Затем происходит обсуждение проделанной работы.

Далее идет изучение нового материала. Учитель объясняет о том, что есть такая наука вирусология, которая изучает природу и происхождение вирусов, особенности их химического состава, генетики, строения, морфологии, механизмов размножения и взаимодействия с клеточными организмами. Делает акцент на том, что вирусология является частью биологии, она подразделяется на частную и общую. Общая вирусология изучает основные проблемы – структуру и химический состав вирусов, взаимодействие вирусов с клеткой и организмом, их происхождение и распространение в природе, разрабатывает классификацию вирусов и др. Важным разделом общей вирусологии является молекулярная вирусология, которая изучает структуру и функцию вирусных частиц, механизмы вирусных генов, молекулярную эволюцию вирусов и др. И частная вирусология, которая изучает особенности отдельных семейств вирусов, разрабатывает подходы к лечению и профилактике вирусных инфекций.

Закрепление изученного материала мы проведем в форме фронтальной беседы. Учитель с учениками обсуждают проблемы, стоящие перед наукой вирусологией. Отвечают на вопросы:

1. Назовите какие задачи стоят перед вирусологией?
2. Нужна ли нам вирусология?
3. В чем должна заключаться работа современной вирусологии?

Фрагмент 2. Тема «Строение, химический состав и основные свойства вирусов».

Цель: формирование у учащихся понятий о строении, химическом составе и свойствах вирусов.

Задачи:

1. Изучить строение, химический состав и основные свойства вирусов.
2. Развивать умение сравнивать, анализировать, обобщать, выделять и делать выводы.
3. Создать условия для формирования способностей работы в группе.

На этом занятии учащиеся знакомятся с понятием вирусы, его строением, химическим составом и свойствами.

После объяснения нового материала мы проведем первичное закрепление изученного. Предложим обучающимся в паре составить синквейн. В начале напомним, что синквейн – это творческая работа, которая имеет краткую форму стихотворения, состоящего из пяти нерифмованных строк. Далее объясним правила:

- Первая строка – одно существительное, выражающее главную тему синквейна.
- Вторая строка – два прилагательных, выражающих главную мысль.
- Третья строка – три глагола, описывающие действия в рамках темы.
- Четвертая строка – фраза, несущая определенный смысл.
- И пятая строка – заключение в форме существительного (ассоциация с первым словом).

Объясняя правила синквейна, параллельно, учитель записывает на доске пример:

ДНК
Информационная, дезоксирибонуклеиновая
Хранит, информирует, синтезирует
Участвует в биосинтезе белка
Молекула

В дальнейшем ученики в парах составляют синквейн одного понятия. Затем представляют результаты работы всему классу, после чего, идет ее анализ.

Фрагмент 3. Тема «Профилактика и лечение вирусных заболеваний».

Цель: формирование у учащихся понятий о профилактике и особенностях лечения вирусных инфекций.

Задачи:

1. Изучить способы профилактики и лечений вирусных заболеваний.
2. Развивать умение логически мыслить, сравнивать, анализировать, обобщать, выделять и делать выводы; работать в группе.
3. Воспитывать чувства ответственности за свое здоровье и здоровье окружающих.

На занятии учащиеся знакомятся с понятием профилактика, способами профилактики и особенностями лечения вирусных заболеваний.

Во вступительном слове учитель говорит о том, что ежегодно в мире только сезонным гриппом болеет около миллиарда человек, и умирает около трех миллионов. Обращаясь к классу, учитель задает вопрос. Как же защитить себя от вирусных инфекций?

В ходе изучения нового материала учитель предлагает актуализировать свои знания через инсценировку «На приеме у врача». Для диалога приглашает двух добровольцев, остальные ребята внимательно слушают и при необходимости дополняют.

1-й ученик – врач: Здравствуйте. Проходите. Присаживайтесь. Что вас беспокоит?

2-й ученик – пациент-больной: Сильно болит голова, слезятся глаза, все суставы ломит, температура 39,5.

1-й ученик – врач: Кашель, насморк есть?

2-й ученик – пациент-больной: Пока нет. Доктор, чем я болен? Что со мной?

Врач обращается за помощью к классу: ребята, помогите поставить диагноз!

1-й ученик – врач: У вас грипп. Назначаю вам постельный режим, пейте побольше теплой жидкости (до 3-х литров в день) и проветривайте помещение.

2-й ученик – пациент-больной: А, лекарство вы мне пропишите?

1-й ученик – врач: три дня постельный режим и пейте воду, компот или морсы. Через три дня повторно приходите на прием.

2-й ученик – пациент-больной: Спасибо доктор! До свидания.

1-й ученик – врач: Здравствуйте. Проходите. Садитесь. На что жалуетесь?

3-й ученик – больной: У меня насморк, кашель, температура 37,5. Доктор, что это за болезнь у меня?

Врач обращается за помощью к классу: помогите поставить диагноз!

1-й ученик – врач: У вас ОРЗ. Постельный режим, обильное питье до 3-х литров в день и проветривайте помещение. В нос капли (називин) и отвар трав с отхаркивающим действием (чабрец, мать-и-мачеха, душица).

3-й ученик – больной: А, как же таблетки?

1-й ученик – врач: Пока не надо! Три дня постельный режим и побольше пейте воду, компот или морс. Через три дня жду вас на прием.

3-й ученик – больной: Спасибо доктор! До свидания.

После чего, идет анализ диалога. Учитель задает вопросы. Ребята, почему доктор не назначил антибиотика? И почему на прием надо прийти, именно, через три дня?

По желанию следуют ответы учеников. Они отвечают, так как вирусы – являются внуклеточными паразитами, то лекарств, которые бы действовали

против них, не принося вреда для хозяина пока не найдено. Антибиотики не действуют на вирус. Есть лекарства, которые блокируют вирус на определенных этапах репродукции, это противовирусные препараты. Они очень дорогие и принимать их нужно долго и по определенной схеме. К тому же вирусы могут изменять свой генотип, теряя или прихватывая отдельные нуклеотиды хозяина, и тогда эти препараты могут не помочь. Поэтому главным в противовирусной стратегии является профилактика вирусных заболеваний человека.

В заключении учитель говорит о том, что теперь мы знаем основные симптомы вирусных заболеваний, как правильно себя вести, и что делать, при появлении первых признаков заболевания. Следовательно, мы не растеряемся, если вдруг, окажемся в подобной ситуации.

Элективный курс проводился в МБОУ Лицея № 28 города Красноярск в течении 2019-2020 года. В исследовании принимали участие 15 обучающихся 9-х классов.

Экспериментальная работа реализовывалась согласно разработанному тематическому планированию. Для мониторинга знаний мы воспользовались методом поэлементного анализа (в интерпретации А.А. Кыверялга). Этот метод является одним из основных методов педагогических исследований. Его суть состоит в выделении и оценивании в контрольных заданиях отдельных элементов знаний и умений. Такой анализ заключается в расчленении контрольного задания на возможные элементарные составные части в соответствии с выполняемыми показателями результатов усвоения и рассмотрении ответов учащихся на основе этих показателей и связей между ними [1].

В начале учебного года нами была проведена контрольная работа для выявления качества знаний у обучающихся до эксперимента. Для оценки уровня знаний мы использовали тестовый контроль. Был разработан тест:

1. К неклеточным формам жизни относят:
 - а) простейших;

- б) сине-зеленые водоросли;
- в) вирусы;
- г) бактерии.

2. Вирусы – это

- а) неклеточная форма жизни;
- б) древнейшие эукариоты;
- в) примитивные бактерии;
- г) клеточная форма жизни.

3. Вирусы отличаются от всех прочих организмов тем, что они:

- а) могут существовать только как внутриклеточные паразиты;
- б) содержат либо ДНК, либо РНК, но никогда то и другое одновременно;
- в) способны переносить охлаждение до -200°C ;
- г) верны все ответы.

4. СПИД вызывают:

- а) бактерии гниения;
- б) бактерии брожения;
- в) вирусы;
- г) кожные паразиты.

5. Наука, изучающая вирусы:

- а) цитология;
- б) эпидемиология;
- в) вирусология;
- г) микробиология.

После письменной работы мы проверили и оценили выполнение каждого ученика из намеченных ранее элементов. Затем провели обработку результатов и получили точную и объективную количественную оценку знаний у учащихся до начала эксперимента.

№	Критерии	Элементы знаний				
		1 тест	2 тест	3 тест	4 тест	5 тест

1.	Всего правильных ответов	10	11	5	12	7
2.	% выполнения	67%	73%	33%	80%	47%

По результатам первой контрольной работы можно сделать следующий вывод: у обучающихся 9-х классов предметные знания по теме «Вирусы» до эксперимента составили 60 % усвоения.

По окончании элективного курса нами был составлен и проведен итоговый тестовый контроль. Главная цель которого состояла в том, чтобы проверить результаты обучения, т.е. определить эффективность: насколько реальные результаты совпали с ожидаемыми. Итоговый тест охватил достаточно широкую область содержания изученной дисциплины. В него мы включили задания на проверку знаний самых важных элементов содержания.

Выберите один правильный ответ:

1. Вирусы открыл:

а) С. Виноградский;

б) Д. Ивановский;

в) И. Мечников;

г) Н. Левенгук.

2. Что значит «облигатные паразиты»?

а) могут размножаться и жить только в клетке хозяина;

б) могут жить и размножаться только во внешней среде;

в) способны к жизнедеятельности в клетке и во внешней среде;

г) проводят жизнедеятельность в клетке, но размножаются во внешней среде.

3. Как называется внешняя оболочка вируса:

а) вирион;

б) нуклеокапсид;

в) капсид;

г) мембрана.

4. Как называется зрелая вирусная частица:

- а) вирион;
- б) вириоид;
- в) вирус;
- г) вирусоид.

Выберите три верных ответа:

5. Генетический материал вируса представлен...

- а) ДНК;
- б) РНК;
- в) либо ДНК, либо РНК;
- г) у него нет генетического материала.

По результатам итогового тестирования, мы также с помощью поэлементного анализа, провели обработку и получили точную и объективную количественную оценку знаний у учащихся после эксперимента.

№	Критерии	Элементы знаний				
		1 тест	2 тест	3 тест	4 тест	5 тест
1.	Всего правильных ответов	15	12	13	14	13
2.	% выполнения	100%	80%	87%	93%	87%

Общий процент знаний по нашей теме в конце курса составил 89%.

Исходя из результатов контрольных срезов до и после эксперимента можно сделать следующий вывод: уровень знаний учащихся с 60% повысился до 89%. Таким образом можно с уверенностью утверждать, что проведение элективного курса по биологии в 9-х классах дает положительный результат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования были решены поставленные цель и задачи:

1. Изучив морфологические особенности вирусных организмов в специальной биологической и медицинской литературе, можно заключить, что вирусы, хотя и не имеют клеточного строения, относятся к живым организмам. Они являются не вредным, чужеродным для живой природы элементом, а необходимой составной частью, без которой, были бы невозможны существование и эволюция биосферы. Изучением неклеточных форм жизни занимается наука вирусология.

2. Анализ учебного материала по изучению вирусных организмов в авторских учебниках по биологии 5-9 классов показал, что исследуемая тема изучается в большинстве случаев в разделе «Общая биология», содержание учебного материала во всех учебниках биологии представлено на одном понятийном уровне: особенности строения вирусных частиц, процессы их жизнедеятельности, многообразие, вред, приносимый человеку. Однако, ни в одном из анализируемых учебников не представлен материал о мерах профилактики вирусных заболеваний.

3. При выполнении практической части работы разработана программа элективного курса «Вирусы. Кто они – вещества или существа?», в которой скорректировано содержание изучаемого материала, определены методы и методические приемы обучения, средства и организационные формы изучения основ вирусологии. Программа была апробирована и реализуется в 9-х классах на базе МБОУ «Лицей № 28» г. Красноярск.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аванесов В.С. Применение статистических методов и ЭВМ в педагогических исследованиях: Введение в научное исследование по педагогике. М.: Просвещение, 1988. – 215 с.
2. Альтштейн А.Д. Вирусология // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2016), – URL: <https://bigenc.ru/biology/text/1916159> (дата обращения: 01.05.2020).
3. Биология. Введение в общую биологию. 9 кл.: учебник // В.В. Пасечник, А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, Г.Г. Швецов. – 6-е издание, стереотип. – М.: Дрофа, 2019. С. 49-52.
4. Биология. 9 класс: учеб. для общеобразоват. Организаций // В.В. Пасечник, А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, Г.Г. Швецов и др.; под ред. В.В. Пасечника. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2018. С. 30-33.
5. Биология: Живой организм. 5-6 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе // Л.Н. Сухорукова, В.С. Кучменко, И.Я. Колесникова; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во Просвещение. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2013. С. 46-47.
6. Биология: Многообразие живых организмов. 7 кл.: учебник // В.Б. Захаров, Н.И. Сонин. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. С. 249-253.
7. Биология: Живой организм. 6 кл.: учебник // Н.И. Сонин, В.И. Сони́на. – 6-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2018. С. 10-11.
8. Биология: Живой организм. 6 класс: учебник // В.И. Сивоглазов. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2015. С. 17.
9. Биология: учебник для 9 класса общеобразовательных организаций // С.В. Данилов, Н.И. Романова, А.И. Владимирская. – М.: ООО Русское слово-учебник, 2015. С. 59-62.
10. Биология: Живой организм. 6 класс: учебник // М.Б. Беркинблит и др. – 4-е изд., испр. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. С. 83.

11. Биология. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций // И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Н.И. Чернова; под ред. И.Н. Пономаревой. – 6-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2016. С. 65-67.
12. Биология. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций // Т.С. Сухова, Н.Ю. Сарычева, С.П. Шаталова и др. – 2-е изд., дораб. – М.: Вентана-Граф, 2016. С. 207-210.
13. Биология. 5-9 классы: рабочая программа к линии УМК Сфера жизни: учебно-методическое пособие // В.Б. Захаров, Н.И. Сонин. – М.: Дрофа, 2017. – 50 с.
14. Биология. 5-9 классы: рабочая программа к линии УМК Вертикаль под ред. В.В. Пасечника: учебно-методическое пособие // В.В. Пасечник, В.В. Латышин, Г.Г. Швецов. – М.: Дрофа, 2017. – 54 с.
15. Биология. 5-9 классы: рабочая программа к линии УМК Линия жизни под ред. В.В. Пасечника: учебно-методическое пособие // В.В. Пасечник и др. – М.: Просвещение, 2017. – 56 с.
16. Биология. 5-9 классы. Линейная структура. Рабочие программы к линии УМК Алгоритм успеха под редакцией И.Н. Пономаревой: учебно-методическое пособие // И.Н. Пономарева, В.С. Кучменко, О.А. Корнилова и др. – М.: Вентана-Граф, 2017. – 60 с.
17. Биология. 5-9 классы. Концентрический курс. Рабочие программы к линии УМК Алгоритм успеха под редакцией И.Н. Пономаревой: учебно-методическое пособие // И.Н. Пономарева, В.С. Кучменко, О.А. Корнилова и др. – М.: Вентана-Граф, 2017. – 60 с.
18. Биология. 5-9 классы: рабочая программа к линии УМК Живой организм учебно-методическое пособие // Н.И. Сонин и др. – М.: Дрофа, 2017. – 50 с.
19. Биология. 5-9 классы: рабочая программа к линии УМК: учебно-методическое пособие // В.А. Самкова, Д.И. Рокотова, В.И. Лапшина, А.М. Шереметьева, В.А. Дубынина. – М.: Академкнига // Учебник, 2017. – 60 с.
20. Биология. 5-9 классы. Рабочие программы к линии УМК: учебно-методическое пособие // А.И. Никишов и др. – М.: Владос, 2017. – 56 с.

21. Биология. 5-9 классы: рабочая программа к линии УМК Сферы: учебно-методическое пособие // Л.Н. Сухорукова, В.С. Кучменко. – М.: Просвещение, 2017. – 60 с.
22. Биология. 5-9 классы: рабочая программа к линии УМК Навигатор: учебно-методическое пособие // В.И. Сивоглазов и др. – М.: Дрофа, 2017. – 50 с.
23. Биология. УМК для основной школы: 5 - 9 классы. Методическое пособие для учителя // Авторы-составители: А.А. Елизаров, И.В. Горелова. – 2-е изд., доп. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 187 с.
24. Биология. 5-9 классы: рабочая программа к линии УМК Инновационная Школа-Ракурс: учебно-методическое пособие // Т.А. Исаева, Н.И. Романова. – М.: Русское слово, 2017. – 60 с.
25. Биология. 5-9 классы: рабочая программа к линии УМК Живая природа: учебно-методическое пособие // Т.С. Сухова и др. – М.: Вентана-Граф, 2017. 60 с.
26. Вирусология. Методические материалы: учеб. метод. пособие для студ. биол. фак. // Авторы-сост. Е.В. Глинская, Е.С. Тучина, С.В. Петров. – Саратов, 2013. – 84 с. – URL: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/788.pdf (дата обращений 20.04.2020).
27. Голикова Т.В., Иванова Н.В., Пакулова В.М. Теоретические вопросы методики обучения биологии: учебное пособие. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2015. – 264 с.
30. Голубев Д.Б., Солоухин В.З. Размышления и споры о вирусах. Москва, издательство Молодая гвардия, 1989. С. 90.
31. Жданов В.М., Гайдамович С.Я. Общая и частная вирусология. М.: Медицина, 1982. С. 175.
32. Жданов В.М., Ершов Ф.И., Новохатский А.С. Тайны третьего царства. – 2-е изд., перераб. – М.: Знание, 1981. – 192 с.
33. Инфекционные болезни: учебник для студентов медицинских вузов // Е.П. Шувалова, Е.С. Белозеров, Т.В. Беляева, Е.И. Змушко [и др.]. – 8-е изд.,

испр. и доп. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. – 783 с. – URL: <https://speclit.su/image/catalog/978-5-299-00771-8/978-5-299-00771-8.pdf> (дата обращения: 01.04.2020).

34. Черкес Ф.К., Богоявленская Л.Б., Бельская Н.А. Микробиология. Москва, издательство Медицина, 1987. – 286 с.