



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

**Использование ресурсов цифровой образовательной среды
в обучении химии**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность программы бакалавриата

«Биология. Химия»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:
67% авторского текста

Выполнил:
Студент группы ОФ-501/068-5-1
Татаринев Алексей Александрович

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«20» мая 2020 г.

Зав. кафедрой Химии, экологии и
методики обучения химии
(название кафедры)

Су Сутягин А.А.

Научный руководитель:
доцент, канд. пед. наук
Су Симонова Марина Жоржевна

Челябинск
2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ И УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	8
1.1 Цифровая образовательная среда как образовательная система: основные понятия и организационные принципы построения	8
1.2 Требования к современным цифровым образовательным ресурсам, их основные компоненты и классификация	13
1.3 Использование возможностей цифровой образовательной среды при обучении химии в школе	20
ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УРОКОВ	26
2.1 Разработка цифровых образовательных ресурсов для обучения химии в 8 классе	26
2.2 Организация опытно-экспериментальной работы и оценка эффективности уроков с использованием ресурсов цифровой образовательной среды в условиях офлайн и онлайн обучения	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	44
ПРИЛОЖЕНИЕ А Анализ образовательных платформ, для реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при обучении химии	52

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Конспект урока по химии с использованием QR-кодов «Как стать настоящим героем»	56
ПРИЛОЖЕНИЕ В Конспект обобщающего урока по химии по теме «Основные классы неорганических соединений»	63

ВВЕДЕНИЕ

Мир не стоит на месте, он продолжает изменяться и совершенствоваться. Этот процесс затронул все сферы жизни человека, особенно – образовательную деятельность. Скачкообразный рост объема информации, подлежащей усвоению и осмыслению обучающимися, введение в педагогическую практику Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования (ФГОС ОО), предусматривающих развитие у школьников различных универсальных учебных действий (УУД), выдвинули проблему поиска эффективных путей обновления системы образования, развитие которой инициировано развитием общества в целом и постоянно идущими образовательными реформами [1, 5, 9, 14, 24, 42, 47, 50].

Одной из задач современной системы образования является обеспечение перехода в цифровую эпоху. Согласно Государственной программе «Развитие образования» на 2013-2020 гг. реализуется проект «Современная цифровая образовательная среда» [35, 21, 24, 28, 39], направленный на создание цифрового образовательного пространства, новых возможностей и новых разнообразных форм обучения, построения индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся. Ресурсы цифровой образовательной среды (ЦОС), которые человек применяет в повседневной работе, вносятся коррективы в традиционное обучение: изменяется темп освоения образовательных программ, у учителей химии появилось больше возможностей для выбора разнообразных форм и методов обучения, для включения детей в активную учебно-познавательную деятельность с использованием средств ЦОС [26, 27, 31, 45, 46].

Развивающиеся технологии изменили требования, предъявляемые к организации и содержанию учебного процесса. В настоящее время учителя, должны не давать готовые знания детям, а их задача – учить обучающихся самостоятельно находить источники пополнения знаний,

использовать полученные знания для решения различных задач, ориентировать на профессии, востребованные будущим [4, 31,32, 38, 41, 42, 48, 50]. В связи с этим возникла необходимость в новой модели обучения, построенной на основе современных информационных технологий.

Для того чтобы урок был интересным, учитель сам должен владеть современными образовательными, в том числе цифровыми, технологиями и средствами обучения. В настоящее время создано множество различных цифровых (электронных) образовательных ресурсов (ЦОР) для организации учебного процесса. Использование учителем этих ресурсов, не только учит школьников грамотно и безопасно обращаться с ними, но и делает реальным для учащихся получение адекватного современным запросам школьного, вне зависимости от месторасположения учебного заведения [38, 24, 42]. Человеку природой был дан только один хорошо развитый анализатор – зрительный, и поэтому более 80 % информации воспринимается и запоминается нами через глаза. ЦОР открывают новые возможности визуализации материала. Мы разделяем мнение о том, что главное достоинство уроков с использованием информационных технологий состоит в создании эффекта присутствия, у учащихся появляется интерес, желание узнать и увидеть больше [6, 8, 32, 36].

Проведение уроков с использованием возможностей образовательных ресурсов цифровой образовательной среды – это мощный стимул в обучении. Посредством таких уроков активизируются психические процессы обучающихся: восприятие, внимание, память, мышление; гораздо активнее и быстрее происходит возбуждение познавательного интереса [3, 4, 13]. Все сказанное выше определяет выбор темы и актуальность выполняемой работы.

Цель работы – разработать и применить в школьной образовательной практике методы, формы и приёмы обучения химии в школе, включающие использование ресурсов цифровой образовательной среды.

Задачи, поставленные для достижения цели работы:

1. Проанализировать состояние проблемы обучения химии в условиях цифровизации образования и уточнить достоинства и недостатки использования ресурсов цифровой образовательной среды при обучении химии в школе.

2. Используя полученные знания, создать свой ЦОР, применить его на практике, оценив доступность для обучающихся.

3. Разработать приемы, формы и задания, направленные на использование ресурсов цифровой образовательной среды, для изучения химии в 8-ом классе и проверить в условиях педагогической практики их эффективность.

Объект исследования: процесс обучения химии с использованием возможностей цифровой образовательной среды на уровне основного общего образования.

Предмет исследования: методы, формы, приемы использования цифровых образовательных ресурсов при изучении школьного курса химии 8 класса.

Теоретико-методологической основой работы выступают: системно-деятельностный и компетентностный подходы, стратегии цифровизации образования, теория развивающего обучения.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

1. Методы теоретического исследования: анализ и синтез педагогической, научной, психологической, методической литературы по проблеме исследования; обобщение, сравнение, проектирование уроков и внеурочных мероприятий.

2. Методы эмпирического исследования: анкетирование, наблюдение, и педагогический эксперимент.

3. Математические методы обработки данных педагогического эксперимента.

Основные этапы исследования: на первом этапе (сентябрь-ноябрь 2019 г.) изучалась проблема обучения химии в условиях цифровизации образования, анализировались нормативные документы, программы и учебники по химии различных учебно-методических комплектов (УМК). Полученный материал позволил сформулировать цель, задачи исследования, определить объект, предмет и отобрать методы исследования. На втором этапе (декабрь 2019 г. – май 2020 г.) разрабатывались и проверялись в условиях школьной образовательной практики уроки, задания, внеурочные формы деятельности по использованию ресурсов ЦОС в обучении химии в 8 классе. Третий этап (май-июнь 2020 г.) был посвящен написанию и оформлению результатов работы.

Апробация работы проведена в январе 2020 г. в виде выступления с докладом «Использование возможностей цифровой образовательной среды для индивидуализации обучения биологии и химии» на III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Тьюторское сопровождение в системе общего, дополнительного и профессионального образования».

Теоретическая значимость работы состоит в обобщении и систематизации материала по использованию ресурсов цифровой образовательной среды в обучении химии в школе.

Практическая значимость работы состоит во внедрении в практику школьного обучения химии методов, форм и приемов, направленных на использование ЦОР в формате офлайн и онлайн обучения.

ГЛАВА 1. ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ И УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

1.1 Цифровая образовательная среда как образовательная система: основные понятия и организационные принципы построения

Постоянно изменяющийся мир требует от людей умения учиться для постоянного обновления и совершенствования знаний, овладения новыми видами деятельности. Рутинную работу все в большей степени передают машинам, а для человека становятся очень важными такие умения и навыки, которые позволяют критически оценивать информацию, проявлять готовность сотрудничеству, овладению новыми профессиями. Цифровизация всех процессов затронула и сферу образования. Рассмотрим основные этапы развития понятий об информатизации и цифровизации образования. Они представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные этапы развития понятий информатизация и цифровизация образования

Основные этапы информатизации и компьютеризации образования	Период	Источник информации
1	2	3
Информатизации образования – комплекс мер по преобразованию педагогических процессов на основе внедрения в обучение и воспитание информационной продукции, средств, технологий	1993-1997 гг.	[19]
Информатизация образования <i>в широком смысле</i> рассматривается как комплекс социально-педагогических преобразований, связанных с насыщением образовательных систем информационной продукцией, средствами и технологиями; <i>в узком</i> – внедрение в учреждения системы образования информационных средств, основанных на микропроцессорной технике, а также информационной продукции и педагогических технологий, базирующихся на этих средствах	1998-2010 гг.	[15, 16]

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Завершение этапа информатизации. Основными направлениями применения ИТ в образовании являются: - разработка педагогических программных средств различного назначения; - разработка web-сайтов учебного назначения; - разработка методических и дидактических материалов; - управление реальными объектами; - организация и проведение компьютерных экспериментов с виртуальными моделями; - осуществление целенаправленного поиска информации	2015-2016 гг.	[5]
Проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», утвержденный Правительством Российской Федерации в рамках реализации государственной программы «Развитие образования» на 2013–2020 годы	2016 г.	[35]
Цифровизация образования предполагает применение обучающимися мобильных и интернет-технологий, расширяя горизонты их познания, делая их безграничными. В современном мире важно научиться владеть цифровыми технологиями и применять их в учебной и профессиональной деятельности. Технологии виртуальной реальности создают возможность применения цифровых тренажеров, не привязанных к одному рабочему месту, что расширяет круг изучаемых технологий. Технологии мобильного обучения позволяют учиться в любое время и в любом месте.	2016- по настоящее время	[29, 50]
Формирование цифровых стратегий образования. Реализация пилотного проекта «Создание цифровой образовательной среды школы: 2020 -2022»	2018-2022 гг.	[40] [24, 42]

Анализ выше представленных работ ученых позволяет говорить, что цифровизации образования – это новый этап информатизации образования.

Изучение литературы по вопросу информатизации и цифровизации образования [5, 6, 10, 13, 21, 28, 33, 35, 38, 42, 45, 49, 59] позволяет говорить о том, что за последние четыре года в этой области появилось много новых понятий. Раскроем их содержание.

Цифровизация – это внедрение цифровых технологий в разные сферы жизни для повышения её качества и развития экономики [29].

Цифровая образовательная среда (информационная образовательная среда), образовательного учреждения (рисунок 1) – это комплекс информационных образовательных ресурсов, включающий в том числе:

- цифровые (электронные) образовательные,
- совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ): компьютеры, иное ИКТ-оборудование,
- коммуникационные каналы,
- систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение по стандартам ФГОС ОО [35].



Рисунок 1 – Современная информационная образовательная среда образовательного учреждения (в контексте ФГОС ООО) [35]

Наиболее полно многообразие основных ресурсов ЦОС представлено в работе Никулиной Т. В. [29, с. 109].

Цифровой образовательный ресурс (электронный образовательный ресурс) – это открытая совокупность информационных систем, предназначенных для обеспечения различных задач образовательного процесса [21, 35].

На первый взгляд данное определение цифровой образовательной среды очень сложное и не очень непонятное. Но, если разобрать это определение на определённые смысловые части и уточнить некоторые понятия, можно его упростить и понять:

1. Термин «открытая» означает возможность и право любого пользователя (как учителя, так и ученика) использовать любые информационные источники, входящие в состав ЦОС и создавать новые.

2. Информационная система – это система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, соответствующие организационные ресурсы, которые обеспечивают и распространяют информацию.

3. Образовательный процесс – это совокупность учебно-воспитательного и самообразовательного процессов, направленная на решение задач образования, воспитания и развития личности человека.

Собрав все эти упрощённые определения, мы получим следующее определение: цифровая образовательная среда – набор необходимых современному учителю информационно-коммуникативных технологий, позволяющих ему обучить ученика самостоятельно находить и использовать необходимый ему материал, используя средства и технических возможностей ИТ, позволяющие это сделать.

Кроме терминов ЦОС и ЦОР (ЭОР) в образовательной деятельности учителя часто пользуются различными интернет платформами. Важно дать определение и этому термину.

Платформа – это сеть, в которой происходит обмен ценностью – информацией, товарами и валютами – между двумя и более независимыми группами пользователей: продавцами и покупателями, производителями и

потребителями [24, 26, 27, 46]. На данный период развития информационных технологий в мире существует ряд интернет платформ. Проведенный нами краткий анализ возможностей образовательных платформ, рекомендованных Министерством просвещения Российской Федерации и Министерством науки и высшего образования РФ, для реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в том числе, для обучения химии представлен в приложении А (таблица А.1).

Основные организационные принципы построения ЦОС отражены в содержании проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [35], остановимся на них подробнее.

1. Единство – согласованное использование в единой образовательной и технологической логике различных цифровых технологий, решающих в разных частях ЦОР разные специализированные задачи.

2. Открытость – возможность добавления в структуру ЦОР новых технологий, в том числе используя внешние системы и включая взаимный обмен данными на основе опубликованных протоколов.

3. Доступность – неограниченная функциональность как коммерческих, так и некоммерческих элементов ЦОР в соответствии с лицензионными условиями каждого из них для конкретного пользователя, как правило посредством ресурсов сети Интернет, независимо от способа подключения.

4. Конкурентность – свобода полной или частичной замены ЦОР конкурирующими технологиями.

5. Ответственность – право, обязанность и возможность каждого субъекта по собственному разумению решать задачи информатизации в зоне своей ответственности, в том числе участвовать в согласовании задач по обмену данными со смежными информационными системами.

6. Достаточность – соответствие состава информационной системы целям, полномочиям и возможностям субъекта, для которого она создавалась, без избыточных функций и структур данных, требующих неоправданных издержек на сопровождение.

7. Полезность – формирование новых возможностей и снижение трудозатрат пользователя за счет введения ЦОР.

Для нас важны также знания требований к современным цифровым образовательным ресурсам, их структура и подходы их к классификации.

1.2 Требования к современным цифровым образовательным ресурсам, их основные компоненты и классификация

Как и все системы, созданные человеком для его потребностей, цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) или электронные образовательные ресурсы (ЭОР) имеют свои требования, соблюдение которых необходимо учитывать при создании цифрового ресурса [8, 16, 22, 25, 30, 31, 37, 41].

К таким требованиям можно отнести следующие:

1) соответствовать содержанию учебно-методических комплексов (УМК), нормативным актам Министерства Просвещения и Министерства образования и науки Российской Федерации;

2) ориентироваться на современные формы обучения, обеспечивать высокую интерактивность и мультимедийность обучения;

3) обеспечивать возможность уровневой дифференциации и индивидуализации обучения, учитывать возрастные особенности учащихся и различия в культурном опыте;

4) предлагать виды учебной деятельности, ориентирующие ученика на приобретение опыта решения жизненных проблем на основе знаний и умений в рамках данного предмета;

5) обеспечивать использование как самостоятельной, так и групповой работы обучающихся;

б) содержать варианты учебного планирования, предполагающего модульную структуру;

7) основываться на достоверных материалах;

8) превышать по объему соответствующие разделы учебно-методических комплексов, не расширяя при этом тематические разделы;

9) полноценно воспроизводиться на заявленных технических платформах;

10) обеспечивать возможность параллельного использования других программ, необходимых для обучения учащихся;

11) иметь удобный интерфейс – связующее звено между двумя элементами одной системы, с помощью которого происходит слаженная работа всей системы.

Цифровые образовательные ресурсы не одинаковы, они разнообразны и уникальны. Но, не смотря на их разнообразие, их можно собрать в одинаковые группы по определённым параметрам. Анализ литературы [5, 6, 7, 14, 16, 19, 26, 27, 28, 29, 33, 36, 38, 41, 44, 46] позволяет говорить о том, что наиболее часто авторы используют классификацию ЦОР по трем категориям:

- по методическому назначению,
- по форме изложения материала,
- по характеру взаимодействия участников образовательного процесса с ЦОР.

Рассмотрим их подробнее.

1. Классификация ЦОР по методическому назначению.

В этой классификации определение вида ЦОР осуществляется, исходя из вида потребностей системы образования, соответствующих особенностям реализации различных методов обучения.

По методическому назначению цифровые образовательные ресурсы можно классифицировать на:

- обучающие,

- тренажеры,
- контролирующие,
- информационно-поисковые,
- информационно-справочные,
- демонстрационные,
- лабораторные,
- моделирующие,
- расчетные,
- учебно-игровые,
- игровые,
- коммуникационные,
- интегрированные (ЦОР, сочетающие в себе комплекс интегрированных средств, удовлетворяющих широкому спектру потребностей системы образования).

2. Классификация ЦОР по форме изложения материала.

По форме изложения материала цифровые образовательные ресурсы могут быть разделены на конвекционные, программированные, проблемные и комбинированные (универсальные):

- конвекционные ЦОР соответствуют установившимся традициям и требованиям классической педагогики и имеют энциклопедический или монографический характер. Подобные информационные источники реализуют информационную функцию обучения;

- программированные ЦОР отвечают требованиям системы образования по системе «стимул-реакция». Такие ресурсы имеют форму разветвленной или линейной программы и ориентированы, прежде всего, на самостоятельную работу обучаемого, раскрывают основы и методы получения знаний и их взаимосвязь с профессиональными навыками;

- проблемные ЦОР требуются при реализации проблемного обучения и направлены на развитие у учащихся логического мышления, стимулирование творческой составляющей восприятия знаний;

– комбинированные (универсальные) ЦОР содержат отдельные элементы перечисленных видов информационных источников и могут быть эффективно использованы при реализации различных подходов к обучению.

3. Классификация ЦОР, учитывающая характер взаимодействий различных участников педагогического процесса.

В педагогическом процессе участвуют 3 группы лиц: педагог, обучаемый и его родители(или законные представители).

С учетом характера взаимодействия этих 3 групп лиц с цифровыми образовательными ресурсами различают детерминированные и недетерминированные ЦОР:

– детерминированные ЦОР являются образовательными ресурсами, параметры, содержание и способ взаимодействия с которыми определены разработчиком и не могут быть изменены пользователями;

– недетерминированные ЦОР являются образовательными ресурсами, параметры, содержание и способ взаимодействия с которыми прямо или косвенно устанавливаются педагогами, администрацией, обучаемыми или родителями в соответствии с их интересами, целями, потребностями, уровнем подготовки и т.п. Все изменения производятся на основе информации и с помощью технологий, определенных разработчиком.

Проанализировав названные выше классификации цифровых ресурсов в работах [5, 6, 7, 14-19, 28, 29, 33, 36, 38, 41, 46, 50], можно сказать, что использование только одного ЦОР не сможет решить задачу сформировать знания, развить умения и навыки обучающегося. Только включение в процесс обучения химии комплекса ЦОР может помочь учителю в этом деле. Такие комплексы ЦОР называют группами ЦОР. Различные виды цифровых образовательных ресурсов и материалы, необходимые для их разработки, могут быть объединены в четыре

основных группы, исходя из уровня их востребованности в образовательной деятельности педагога.

Первая группа включает информационные источники декларативного типа – электронные копии печатных изданий, аудио- и видеозаписей. Такие ресурсы обычно содержат теоретические материалы по теме в виде учебного текста и графических иллюстраций к нему, рекомендации для преподавателей и учащихся, сборники задач. С помощью оцифрованных аудио- и видеофрагментов представляют записи лекций. Потребность в таких информационных источниках может возникнуть в ходе первоначального знакомства с учебным материалом и его восприятия. Как правило, источники первой группы носят характер исходного материала, из которого впоследствии разрабатываются полноценные ЦОР, подпадающие под действие определения, приведенного в настоящей статье.

Вторая группа информационных источников также относится к средствам обучения декларативного типа. Ко второй группе могут быть отнесены электронные учебники, виртуальные учебные кабинеты и тестовые компьютерные системы, потребность в которых возникает при необходимости осмысления, закрепления и контроля знаний.

В третью группу информационных источников могут входить виртуальные тренажеры, виртуальные учебные лаборатории, лаборатории удаленного доступа и другие подобные им цифровые образовательные ресурсы. Отличительными особенностями таких ресурсов является использование в их работе математических моделей изучаемых объектов или процессов и специализированный интерфейс, поддерживающий учащихся при решении учебных задач в режиме управляемого исследования. ЦОР третьей группы востребованы при необходимости формирования и развития у обучаемых не артикулируемой части знаний, умений и навыков, исследования свойств изучаемых объектов или процессов.

Четвертую группу информационных источников составляют информационные компьютерные системы автоматизации профессиональной деятельности или их учебные аналоги в виде пакетов прикладных программ. Такие ЦОР требуются для решения учащимися различных задач по изучаемой теме, в ходе курсового или дипломного проектирования в начальном профессиональном образовании. При использовании ЦОР данной группы процесс учебной работы проходит в режиме свободного исследования и близок по своему характеру к профессиональной деятельности специалиста.

Рассмотрим основные компоненты цифровых образовательных ресурсов. Любой цифровой ресурс, используемый в школьном обучении, состоит из ряда компонентов. Каждый из этих компонентов может существовать по отдельности, но только их совместная деятельность приводит к формированию познавательного интереса у обучающихся:

- интерактивные компоненты – вопросы и задачи, контрольные и самостоятельные работы;
- демонстрационная графика – иллюстрации, анимации, видеофрагменты;
- тексты – параграфы текста, тексты со звуком, биографии ученых, таблицы;
- материалы для учителя – презентации и уроки.

Разберём каждый компонент и опишем его дидактические функции.

К интерактивным компонентам относятся контрольные задания и вопросы для самопроверки. Они позволяют проверить знания обучающегося. В комплект ЦОР к УМК могут входить задания следующих видов:

- выбор одного варианта ответа из нескольких,
- выбор нескольких вариантов ответа,
- ввод слова или фразы,

- указание на рисунке нужного объекта,
- перетаскивание объектов и их наложение друг на друга,
- комбинированный ответ (несколько различных типов в одной задаче).

У большинства задач компьютер автоматически проверяет выбор ученика и показывает верный результат. В случае неправильного ответа может быть выдан комментарий с подсказкой, которая подскажет ученику где и как он ошибся. Текст подсказки зависит от того, какой ответ выбрал ученик.

Контрольные задания и задания для самопроверки могут использоваться на разных этапах учебного процесса для контроля и самоконтроля учащихся в процессе изучения тем курса, для обеспечения обратной связи.

Варианты использования ЦОР с заданиями разнообразны, это:

- во время объяснения нового материала решение задачи и обсуждение правильных и неправильных подходов решения;
- закрепление учебного материала: выполнение 2-3 заданий за 5-10 мин;
- домашнее задание или самостоятельное выполнение заданий учащимися в классе по выбору учителя;
- подготовка к тематическому контролю.

Демонстрационная графика в наборе ЦОР представлена схемами, графиками, рисунками и фотографиями, портретами ученых. Графические объекты являются не просто аналогами традиционных иллюстраций учебников, они дополняют, дидактически обогащают материал, формируют правильные представления об изучаемых объектах.

Тексты представляют собой иллюстрированные тексты в цифровой форме, предназначенные, прежде всего, для повторения материала учебника. Электронная форма значительно облегчает поиск информации в тексте. В электронной форме можно выделить необходимый материал или

же удалить ненужное, оставив только то, что необходимо для каждого ученика. К таким текстовым материалам можно отнести: краткие конспекты учебника, формулировки законов, биографии ученых, презентации к урокам. Текстовые объекты могут быть органически включены во все формы и методы обучения и использоваться на разных этапах учебного процесса как учителями, так и обучающимися.

Материалы для учителя. Помимо самостоятельных цифровых ресурсов в УМК представлены уже готовые презентации и уроки, которые окажут учителю методическую поддержку в проведении занятий.

Тематические презентации в формате MicrosoftPowerPoint состоят из 10-15 слайдов каждая, предназначены для объяснения теоретические материала на уроках и могут воспроизводиться даже на компьютере, на котором не установлен MicrosoftPowerPoint. Презентации могут включать графику, интерактивные компоненты, текстовые объекты по теме.

Учителем презентация может использоваться в качестве одной из форм чтения материала параграфа. Эффектный показ презентации сопровождается объяснениями, комментариями учителя. Эта форма проведения урока более эффективна, так как дает возможность заинтересовать учащихся темой, заинтриговать, заставить думать, учить делать выводы.

1.3 Использование возможностей цифровой образовательной среды при обучении химии в школе

Современному учителю химии нужно знать и эффективно использовать возможности ЦОС для решения задач современного образования , для достижения новых образовательных результатов [1, 3, 6, 9, 13, 19, 21, 24]. Опишем технологии, методы формы и организации учебного процесса с использованием ЦОР.

В современном учебном процессе можно выделить несколько различных методов использования комплектов цифровых ресурсов в обучении химии в школе.

1. Один компьютер на один класс – в этом методе в одном классе находится только один компьютер, которым могут пользоваться как учитель, так и ученики. Различные варианты использования данного метода:

– использование компьютера для показа мультимедийных презентаций, видеоматериалов;

– использование компьютера для решения задач и записи уравнений реакций;

– использование компьютера обучающимися для ответа на предоставленные учителем вопросы (вопросы на дополнительную оценку), выполняемые в виде презентаций.

2. Использование компьютера несколькими обучающимися – в этом методе группа учеников, выполняющих одну работу, могут использовать один компьютер. Это могут быть:

– фронтальные лабораторные работы,

– групповое совместное исследовательское задание,

– групповое творческое задание.

3. Использование одного компьютера одним учеником – в этом методе один ученик выполняет только своё задание и использует для этого свой компьютер. К таким методам можно отнести:

– выполнение индивидуальной лабораторной работы,

– индивидуальное исследовательское задание,

– индивидуальное творческое задание,

– тестирование с использованием компьютера.

Возможно также использовать комплекта ЦОР учащимися дома или в школьной библиотеке (для подготовки рефератов, презентаций, самообучения, подготовки домашнего задания и т. п.).

Для проверки знаний учащихся можно применять как традиционную форму (с использованием подготовленных при помощи комплекта ЦОР контрольных работ и тестов), так и интерактивную компьютерную форму, созданную с помощью различных интернет платформ. Такие тесты можно проводить хоть на уроке, хоть дома.

Этапы использования цифровых ресурсов в обучении химии можно описать в виде схемы, представленной на рисунке 2.

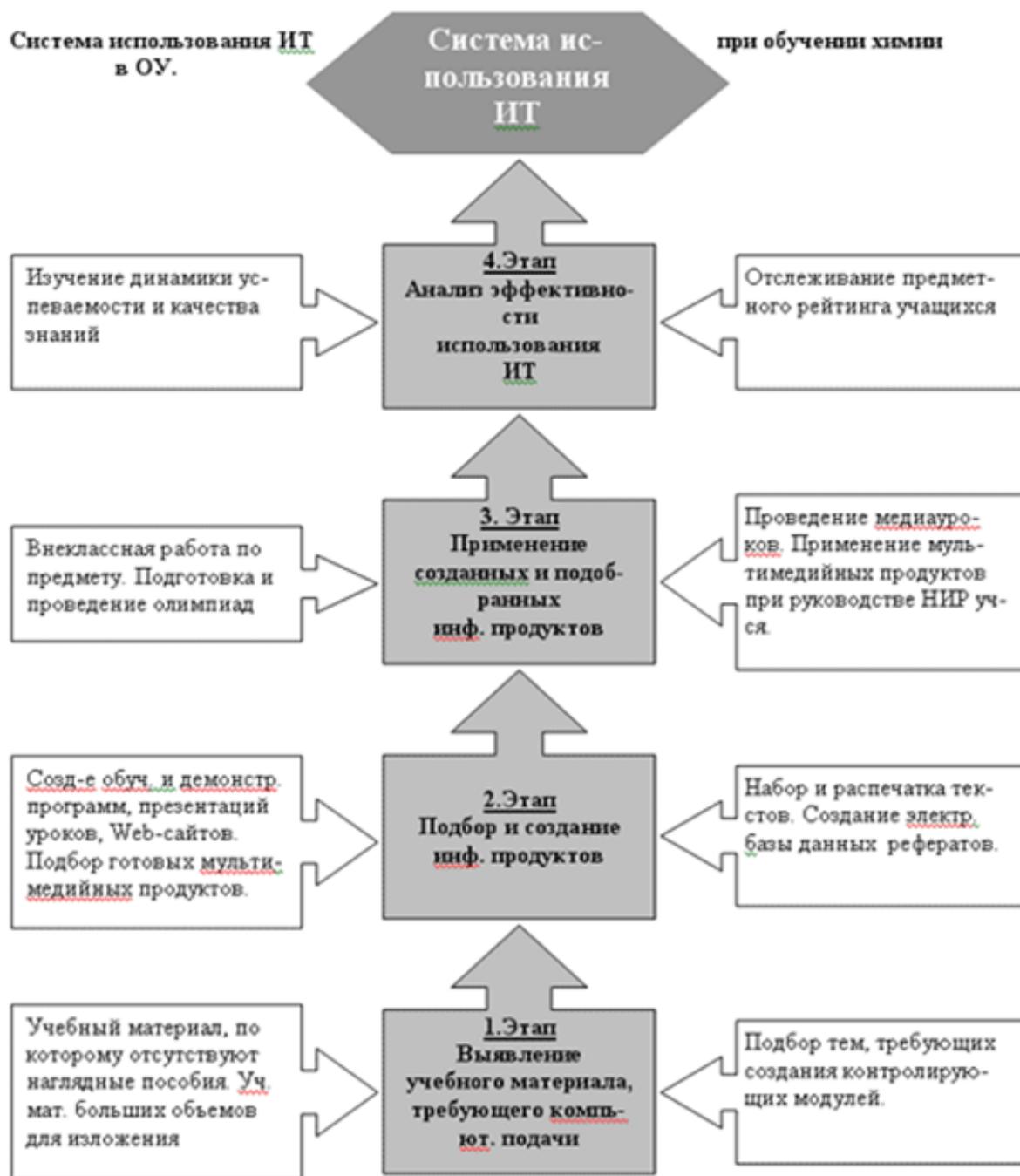


Рисунок 2 – Этапы использования ЦОР в обучении химии

На первом этапе – этапе выявления материала, происходит выявление тех вопросов, для лучшего понимания которых ученику необходимы цифровые ресурсы.

Во втором этапе происходит подбор необходимых цифровых ресурсов и создание необходимых для обучения презентаций, схем и текстовых документов. Третий этап использования ЦОР в обучении химии заключается в проектировании и последующем проведении урока или мероприятия с использованием созданного цифрового ресурса. Конечный этап использования ЦОР предполагает анализ эффективности использования созданного ресурса. На этом этапе происходит проверка эффективности применения ЦОР на этом уроке или мероприятии. Для этого проводятся контрольные срезы, тесты, целью которых является наблюдение за формированием тех или иных универсальных учебных действий (УУД), которые учитель хотел развить у ученика этим ЦОР на этом уроке или мероприятии.

Проведенный анализ литературных источников позволил нам выделить и обобщить преимущества и недостатки использования ЦОР в обучении, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Преимущества и недостатки использования ЦОР в обучении химии

Преимущество	Недостаток
Больше возможностей для эффективного усвоения материала	Возможность информационного перенасыщения учебного процесса
Возможность моделирования различных процессов, заменяющих использование специального оборудования и реактивов	Технологизация учебного процесса способствует формированию излишнего индивидуализма, а следовательно, разрушению целостности личности
Интерактивность	Проблема закупки современной техники, соответствующая требованиям новейших ЭОР и проблема оптимизации стоимости ЭОР
Возможность сетевого распространения	Возникновение дополнительной когнитивной нагрузки
Компактность хранения данных	Проблема подготовки кадров, способных вести обучение с использованием ЭОР

Продолжение таблицы 2

<i>1</i>	<i>2</i>
Открытость для внесения новых данных	Проблема авторского права
Удобство поиска информации	Проблема разработки теоретических навыков в информационной среде при реализации психолого-педагогических целей обучения
Возможность учиться в любом месте и в любое время	Сложность обучения низкомотивированных обучающихся

Выводы по первой главе

1. Анализ литературных источников по проблеме использования ресурсов ЦОС позволяет констатировать, что цифровизация образования – это этап развития информатизация образования, начавшийся в XX веке, который предполагает применение обучающимися мобильных интернет-технологий для расширения горизонтов их познания, позволяет применять их в бытовой, учебной и профессиональной деятельности, учиться в любое время и в любом месте.

2. Основными понятиями цифровизации образования выступают «цифровая образовательная среда», «цифровой (электронный) образовательный ресурс», «цифровая платформа». При разработке ЦОР применяются специальные принципы и требования с учетом новых дидактических возможностей, которые они должны решать в образовательном процессе.

2. Использование ЦОР в учебном процессе способствует совершенствованию методики обучения предмету в большей степени, чем любые другие технические средства, предоставляемые в распоряжение учителя; введение информационных технологий в учебный процесс существенно меняет и, в конечном результате, повышает эффективность преподавания химии. Применение цифрового разнообразия средств на уроках химии облегчает понимание и отработку материала, способствует повышению познавательного интереса, развитию желания и умения

учиться, даёт возможность осуществлять индивидуальный подход в обучении и позволяет объективно оценивать знания обучающихся.

3. Наблюдения за процессом обучения показали, что на уроках с использованием ЦОР даже обучающиеся, слабо-мотивированные к изучению химии, работают более активно, меньше отвлекаются, заинтересованно выполняют задания. В то же время, существуют и недостатки, среди которых главный по-нашему мнению, это – информационное перенасыщение учебного процесса.

В современных условиях требуется дополнительная разработка методики использования ресурсов цифровой образовательной среды в обучении химии с учетом различных стратегий образования.

ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УРОКОВ

2.1 Разработка цифровых образовательных ресурсов для и обучения химии в 8 классе

При разработке ЦОР для обучения химии мы учитывали описанные выше требования, а также особенности обучения предмету «Химия». Основными вопросами, на которые должно быть обращено внимание учителя с точки зрения формирования предметных УУД – это формирование у обучающихся во взаимосвязи таких понятий как состав и строение веществ, зависимость и обусловленность физических и химических свойств веществ их строением, получение веществ с заданными свойствами, а также исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ, материалов и энергии.

ЦОР могут оказаться полезными как при изложении нового материала, так и для проведения лабораторно-практических работ на уроках в 8 классе, при обобщении и закреплении материала, проверке теоретических знаний и умений. Благодаря таким ресурсам становятся возможными знакомство школьников с химическими веществами и демонстрация опытов, которые по разным причинам недоступны для реальной демонстрации. В числе приводимых интернет-ресурсов – электронные учебники и учебные пособия по химии, рекомендованные электронные платформы (приложение А), дидактические игры в области занимательной и популярной химии, химические каталоги, таблицы и базы данных, виртуальные коллекции материалов, призванные повысить наглядность и доступность содержания химии как учебной дисциплины.

Как было описано в первой главе (с.19-21) комплект цифровых ресурсов состоит из следующих компонентов: интерактивных компонентов, демонстрационной графики, текстов, материалов для учителя.

С учетом требований, описанных выше, мы приступили к разработке приемов методики использования различных ЦОР в учебном процессе по химии. Опишем разработанные и использованные нами в обучении химии ЦОР. В настоящее время одним из элементов цифровой грамотности является использование QR-кодов. QR-код «от английского *Quick Response* – *Быстрый Отклик*» – это двухмерный штрих код (бар-код), предоставляющий информацию для быстрого ее распознавания с помощью камеры на мобильном телефоне. Как видно из определения с помощью такого кода можно предоставить любую информацию: текст, картинку, ссылку на сайт и многое другое. Выбор такого ресурса был связан с тем, что все ученики захотели научиться самостоятельно создавать QR-код и использовать его в обучении химии.

Важно было ответить на вопрос: «Как и главное чем мы можем создать такие коды?» Анализ возможностей интернет-платформ, позволил нам отобрать те сайты, которые можно использовать для создания QR-кодов, а именно:

- qrcoder.ru;
- qrcc.ru;
- qr-code-generator.com;
- qrmania.ru;
- creambee.ru .

Первые четыре сайта генерируют простые, QR-коды в черно-белом формате. Сайт creambee.ru помогает создавать QR-коды различной окраски и со вставкой в код различных рисунков и логотипов.

Для ответа на вопрос обучающихся «Как создать QR-код?» мы предложили ученикам пользоваться следующим алгоритмом:

1. Задайте, то, что именно вы хотите «защитить» в QR-код: URL, текст, телефонный номер или SMS, видео и анимационные материалы. От данного выбора зависит, что программа-сканнер вашего телефона будет делать с полученной информацией после сканирования: открывать браузер, звонить или открывать программу редактирования SMS-сообщений.

2. Введите ваши данные.

3. Сгенерируйте код нужного размера и цвета.

4. Сохраните изображение кода в памяти вашего устройства.

После создания QR-кода встаёт вопрос: как этот код использовать?

Для использования кода – его расшифровки необходим мобильный телефон с камерой и приложение, позволяющее сканировать коды. В последнее время такие приложения используются не часто, так как сканеры QR-кодов вставлены почти во все социальные сети. Для считывания и нахождения информации мы предлагали школьникам воспользоваться следующим алгоритмом:

1. Возьмите мобильный телефон с камерой.

2. Запустите программу для сканирования кода.

3. Наведите объектив камеры на код.

4. Получите информацию!

Примеры использования QR-кодов представлены на рисунках 3 и 4.

В современном образовательном процессе в 8 классе на изучение химии предоставляется 140 часов. Этого времени едва хватает на изучение теоретических вопросов. Но кроме теории в изучении химии, как науке экспериментальной, очень важна практика, поэтому формирование экспериментальных умений предусмотрено требованиями ФГОС ООО.

В 2020 г. проверка экспериментальных умений была включена в структуру государственной итоговой аттестации по химии: ОГЭ в 9 классе.

Овладевают экспериментальными умениями обучающиеся при наблюдениях демонстрационного эксперимента, проводимого учителем, а

также при выполнении различных лабораторных и практических работ. Не все опыты можно провести реально: некоторые опыты по химии опасны или включают использование реактивов, запрещенных к применению в школе. На помощь учителям-химикам и ученикам приходят видео-опыты, которые можно посмотреть в любое время, без нанесения вреда здоровью.

Мы совместно с обучающимися создали каталог школьных видео-опытов по неорганической и органической (для 9 класса) химии, которые мы демонстрировали на уроках, также школьники могли посмотреть их перед выполнением лабораторных работ и при подготовке к ВПР и ОГЭ. Многократное просматривание материала способствовало запоминанию признаков реакций и условий, при которых они протекают, как отмечали школьники. Также этому способствовали, разработанные нами различные задания, направленные на то, чтобы деятельность школьников носила не репродуктивный, а продуктивный характер.

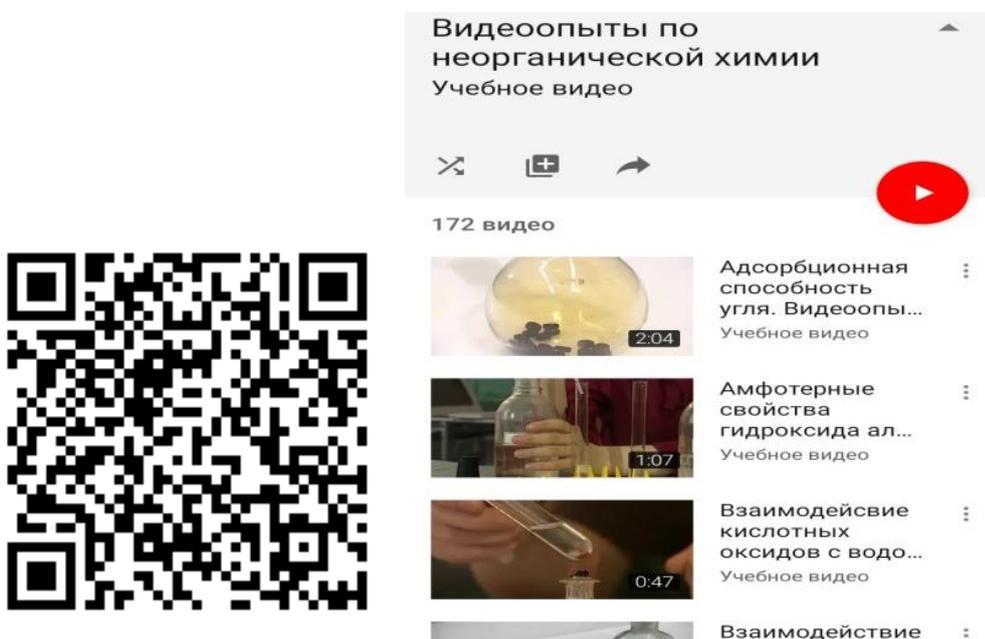


Рисунок 3 – QR-код с зашифрованным видео-каталогом опытов по неорганической химии и открываемый с помощью электронного устройства материал

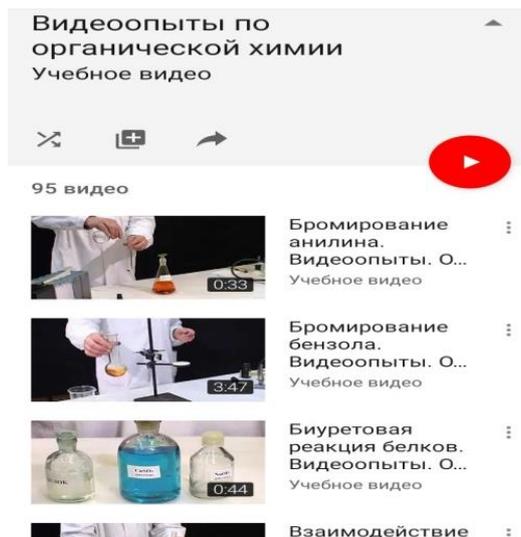


Рисунок 4 – QR-код с зашифрованным видео-каталогом опытов по органической химии и открываемый с помощью электронного устройства материал

QR-коды активно используются в различных областях, например, музеями, а также и в туризме, как вдоль туристических маршрутов, так и у различных объектов. Мы начали создание данных ЦОР по запросу учителей школ: разработали QR-коды, которые позволяют перейти на мультимедийные химические ресурсы, необходимые ученикам; в настоящее время работаем над созданием визитной карточки кабинета химии, включающей правила поведения в химическом кабинете, правила обращения с веществами, которая зашифрована QR-кодом; создаем небольшую электронную библиотеку, содержащую электронные версии текстов и дополнительную информацию, позволяющую ученикам узнать содержание или историю возникновения химического термина (в виде текста или аудио-записи) или историю открытия химического элемента или закона.

Некоторые школьники наклеили распечатанный QR-код на учебник химии. Кроме того, при проведении занятий мы использовали QR-коды на этапе самоконтроля, зашифровав решение и ответы на задачи, и после решения задачи предлагали ученикам проверить собственное решение,

считав код. Также QR-код мы использовали на этапе контроля знаний для проведения быстрого фронтального опроса.

Во время прохождения педагогической практики в школе №73 по просьбе учителя химии нами были созданы несколько QR-кодов, в которых были заархивированы ссылки на биографии учёных, портреты и фотографии которых находятся в кабинете химии. Пример одного из таких кодов представлен на рисунке 5.



Рис. 5 – QR-код со ссылкой на биографию Д. И. Менделеева и открываемый с помощью электронного устройства сайт

Как показывает практика, не все школьники любят отвечать на вопросы после параграфа в учебнике химии. Помочь учителю сделать этот процесс более интересным могут ресурсы электронных игровых платформ. На этих платформах можно создать интересные игры, вложив в них вопросы к параграфу и ответы на них [23, 44]. Все школьники любят играть, опираясь на это положение, мы изучили возможности платформ, позволяющих включить школьников в игровую деятельность. Использование игровых элементов в процессе изучения классов неорганических соединений поднимает мотивацию школьников, позволяет закрепить знаний ученика после изучения материала, осуществить самопроверку знаний. На интернет платформе learningapps нами создан игровой тренинг по классам неорганических соединений. В нем мы постарались отразить вопросы, которые позволят школьникам легко

ответить на вопросы к параграфам бумажного учебника химии. На рисунке 6 представлен QR-код с ссылкой на эту интерактивную игру и вид экрана для школьников.

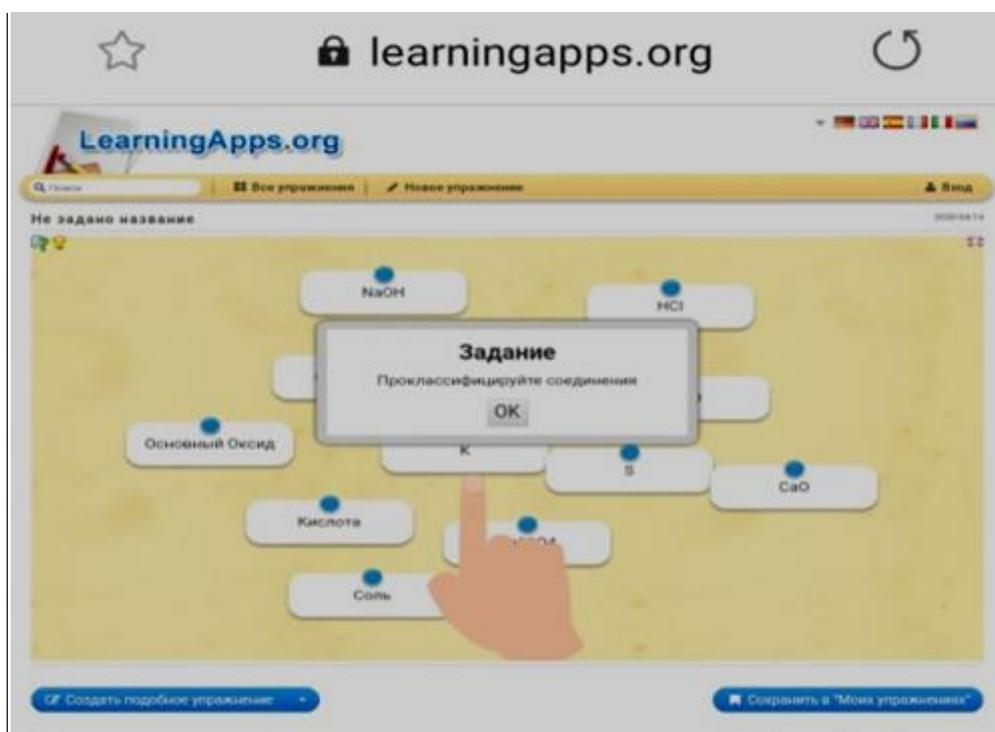


Рисунок 6 – QR код со ссылкой на игру на платформе learningapps и открываемая при сканировании платформа

Использование интерактивной игры на этапе первичной проверки знаний вызывает живой интерес у школьников. Возможность ответить на вопросы несколько раз, как отмечают обучающиеся, способствует лучшему запоминанию материала, а желание правильно ответить на вопросы, по их мнению, требует дополнительного повторения и осмысления материала, разобранный на уроке.

QR-коды можно использовать не только для создания наглядных стендов и таблиц. Ещё один важный для учителя способ применения QR-кодов – создание уроков, в которых ученик будет сам искать материал, используя QR-коды. Опираясь на положение о том, что урок с использованием ЦОР – это прекрасный инструмент в руках учителя химии, так как с помощью этих уроков учитель может развивать у ученика такие важные психические процессы как внимание, память, способность проводить логические операции, анализировать и обобщать материал. Для нас важно и то, что использование ресурсов ЦОС позволяет такие уроки легко и быстро конструировать. Для этого учителю потребуется: знание особенностей УМК конкретной авторской линии, компьютер с различными приложениями, подключённый интернет и самый главный компонент – творческий подход к его разработке.

Нами разработана и проведена с восьмиклассниками в СОШ №73 игра-квест, участвуя в которой ребята находили, используя приложения смартфонов, полезную информацию (приложение Б). А также был спроектирован и проведён урок в 8 классе по обобщению сведений об основных классах неорганических соединений, в котором были использованы QR-коды в двух случаях: когда ученики, поделенные на группы, выбирали название команд; и когда школьникам необходимо было ответить на вопросы, привлекая для этого информацию из интернет источников, которая была доступна с помощью QR-кода. Конспект урока представлен в приложении В.

Проанализировав, требования УМК О. С. Gabrielyana и рабочие программы учителей химии школ, в которых мы проходили практику, и предоставивших возможность проведения педагогического эксперимента, мы отобрали из ФГОС ООО, те требования, которые предъявляются к планируемым результатам обучения химии при изучении материала о классах неорганических веществ. Они представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Планируемые результаты обучения химии при изучении классов неорганических веществ в 8 классе

Группа УУД	Содержание достигаемого образовательного результат (умения)
1	2
Личностные	– осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки
<i>Метапредметные: освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия</i>	
Регулятивные	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, – развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; – самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать эффективные способы решения учебных и познавательных задач, – соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией, – оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения, – владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной
Познавательные	<ul style="list-style-type: none"> – определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи; – строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы; – создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач – активность использовать информационные ресурсы
Коммуникативные	<ul style="list-style-type: none"> – организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; – работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; – формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение

Продолжение таблицы 3

1	2
Предметные: <i>освоенные обучающимися предметные понятия, законы, теория</i>	
Ученик научится:	<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества; – прогнозировать продукты химических реакций по формулам /названиям исходных веществ; – определять исходные вещества по формулам/названиям продуктов реакции; – составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности («цепочке») превращений неорганических веществ различных классов; – называть общие химические свойства, характерные для каждого из классов неорганических веществ: кислот, оснований, солей
Ученик получит возможность научиться :	<ul style="list-style-type: none"> – объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ; – осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека; – приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ

Проанализировав требования к теоретическому химическому материалу, мы приступили к созданию ЦОР для проведения уроков.

На данном уроке ученики должны были сами найти материал, который поможет им ответить на заданные учителем вопросы. В этом школьникам помогала информация, «открыть» которую можно было с помощью QR-кода.

В связи переходом обучения на дистанционный формат нами был разработан и проведен в формате он-лайн в МАОУ «Академический лицей №95 г. Челябинска» урок-конференция с использованием возможностей платформы ZOOM под руководством А. А. Бенгардт. Проведение конференций на данной платформе было обусловлено несколькими факторами: простотой интерфейса, бесплатностью ресурса, возможностью участия в конференции целого класса. ZOOM – это платформа для обучения людей, «не выходя из дома». С помощью такой платформы можно обучать учеников на карантине или тех учеников, которые не могут принимать участие в образовательном процессе по болезни или другим

обстоятельствам. Для использования платформы ZOOM учителю не требуется каких-то сложных устройств, ему потребуется компьютер с камерой, микрофон и установленное заранее приложение. Недостатком платформы является ее слабая защищенность от постороннего вмешательства во время проведения урока и ограничение времени встречи 40 мин.

Для работы в формате он-лайн на платформе ZOOM нами был спроектирован урок и интерактивные карточки, а также тесты в Google-формах. Конспект урока представлен в приложении В.

При проектировании данного урока мы учитывали следующие условия:

– урок для обучающихся 8-го класса эффективен только при длительности не более 25-30 минут;

– важно подготовить вопросы, для школьников и материалы для их изучения, в том числе и интерактивные карточки;

– важно использовать сочетание разнообразных форм деятельности: небольшое объяснение, самостоятельную работу, обсуждение результатов ее выполнения, подобрать вопросы для организации наблюдения во время просмотра видео опытов; предложить интересные дифференцированные по уровню сложности формы заданий, обеспечить оперативную проверку изученного материала для устранения пробелов в знаниях школьников.

Один из трудоемких процессов – это оценка знаний обучающегося. В традиционной системе обучения сначала необходимо создать тест, распечатать его, раздать детям, проверить его, тратится много времени и материалов. Для проверки и оценки сформированности знаний на этапе текущего контроля, используя в интернете возможности Google-форм, нами были созданы тесты к различным урокам по теме «Основные классы неорганических соединений». Учитель создаёт тест в интернете, передаёт ссылку детям, дети тест выполняют, платформы сами проверяют и учителю остаётся только поставить детям оценки/или баллы и провести корректировку знаний.

2.2 Организация опытно-экспериментальной работы и оценка эффективности уроков с использованием ресурсов цифровой образовательной среды в условиях офлайн и онлайн обучения химии

С целью проверки эффективности разработанных вариантов уроков с использованием ЦОР в условиях цифровой образовательной среды был проведен поисковый педагогический эксперимент в МАОУ «СОШ № 73 г. Челябинска» при участии учителя химии высшей категории Л. В. Вятченниковой и в МАОУ «Академический лицей № 95 г. Челябинска» при участии учителя химии первой категории А. А. Бенгардт. В эксперименте приняли участие 46 школьников из двух школ.

Уроки были проведены в соответствии с тематическим планированием учителей с использованием ресурсов ЦОС.

При проведении педагогического эксперимента мы руководствовались идеями, изложенными в работах В. И. Загвязинского, М. С Пак и М. В. Циулиной по методологии и методике педагогических исследований [11, 33, 34, 43]. В структуру комплексного метода педагогического эксперимента входили эмпирические методы исследований: наблюдения, анкетирование и педагогический эксперимент.

Наблюдение. Объектом наблюдений в ходе нашего исследования являлся процесс обучения химии с использованием ЦОР. Для организации наблюдения мы использовали листы наблюдений занятий, предложенные В. П. Беспалько [2, с. 297]. В организации наблюдений большую помощь нам оказали учителя химии.

Другим методом эмпирического исследования выступало анкетирование учащихся экспериментальных классов, позволяющее оценить отношение школьников к проведению уроков с использованием ЦОР в процессе обучения химии.

Для определения эффективности реализации уроков с использованием ресурсов ЦОС нами были выбраны следующие критерии, разработанные В. П. Беспалько [2]:

1) коэффициент эффективности по алгоритму управления $Kэ$ показывает, насколько управляема деятельность учащихся относительно цели учебного занятия, рассчитывается по формуле (1):

$$Kэ = \frac{\Sigma m_i \cdot Tэ}{M \cdot Tз} \quad (1)$$

где Σ – знак суммы;

m_i – число учащихся работающих на занятиях в целевых группах;

$Tэ$ – время их работы;

M – число учащихся в группе;

$Tз$ – время занятия.

2) коэффициент по алгоритму функционирования $Kф$ рассчитывается по формуле (2):

$$Kф = \frac{\Sigma m_j \cdot Tэт}{\Sigma m_i \cdot Tэт} \quad (2)$$

где Σ – знак суммы;

m_j – число учащихся выполняющих учебную деятельность относительно цели занятия и одновременно работающих в целевых группах;

$Tэт$ – время их работы;

m_i – число учащихся работающих на занятиях в целевых группах.

3) общий коэффициент эффективности $Kэф$ рассчитывается по формуле (3):

$$Kэф = Kэ \cdot Kф \quad (3)$$

где $Kэ$ – коэффициент эффективности по алгоритму управления;

$Kф$ – коэффициент по алгоритму функционирования.

Приступая к работе, мы старались предусмотреть не только положительные, но и отрицательные стороны. Вопросы были различные:

– сколько времени будет затрачено школьниками на освоение работы с компьютером и платформами?

– смогут ли освоить новую систему обучения те ученики, которые не очень хорошо владеют ИКТ?

– не оттолкнет ли некоторых ребят «компьютерный» подход к изучению химии?

Первое опасение было напрасным. Школьники быстро освоили работу с девайсами и предложенными им цифровыми платформами.

Второе опасение подтвердилось. Было несколько школьников, которые испытывали трудности. Поэтому перед уроком мы проводили дополнительные консультации с испытывающим затруднения учениками по скайпу.

Третий вопрос разрешился сам собой. Школьники проявили большой интерес к изучению химии с использованием ЦОР. Это же подтвердили результаты анкетирования обучающихся, которые представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты анкетирования школьников

Вопрос	Содержание ответа	
1	2	
Что вы предпочитаете: работать с текстом бумажного учебника или с его ЦОР?	с текстом учебника – 32 %	С ЦОР – 68 %
Делает ли обучение химии более интересным использование QR-кодов ?	Нет – 4 %	Да – 96 %
Способствуют ли проверка знаний с помощью электронных игр лучшему усвоению?	Нет – 8 %	Да – 92 %
Какую форму проверки знаний вы предпочитаете?	Устный опрос – 16 % Письменный опрос – 12 %	Опросы с использованием тестирующих программ – 72 %
Хотели бы вы продолжить изучение химии с использованием компьютера?	Нет – 0	Да – 100 %

Продолжение таблицы 4

1	2
Почему вам нравится изучать химию с использованием компьютера?	1) Меньше нервничаю, т.к. можно работать не торопясь, все успею выучить – 64 % 2) Сразу могу проверить, что не знаю и быстро доучить – 56 % 3) Очень удобно искать материал, который необходимо повторить к уроку – 28 % 4) Можно опыты просмотреть несколько раз – 72 % 5) Особенно нравятся анимации – 32 % 6) Материала легче запоминается – 24 % 7) Просто нравится увлекательно работать на компьютере/телефоне – 36 %
Хотели бы вы изучать химию только на компьютере?	Да – 12 % Нет 88 %
Какие трудности вызывает работа за компьютером в дистанционном режиме?	Никаких – 52 % Сначала было трудно, а теперь все понятно – 48 %
Хотели бы вы изучать химию только на компьютере в дистанте и почему?	Нет, химические опыты проводить самому интереснее – 64% Нет, учитель интереснее объясняет на уроке – 24 % Нет, хочется общаться с одноклассниками – 12 %

Для подтверждения эффективности проведенных нами уроков с использованием ресурсов цифровой образовательной среды мы использовали карты наблюдений (таблица 5), позволяющие оценить включенность обучающихся в работу на уроке.

Таблица 5 – Карта наблюдения урока по методике В. П. Беспалько

№ этапа	Название этапа занятия	Время этапа, Тэт	m _i – число учащихся в моносистемах								m _j		
			0	1	2	3	4	5	6	7		8	
1	Вводная беседа педагога	2	26										0
2	Работа по обобщению материала	18								24	2		26
3	Повторение и закрепление в группах	10		10		16							0
4	Тестовый контроль с использованием моб. приложения	10									26		26
5	Рефлексия	5									26		26
	ВСЕГО	45											

По карте наблюдений были рассчитаны:

– коэффициент эффективности по алгоритму управления с использованием формулы (1):

$$K_{\text{Э}} = \frac{m_2 T_2 + m_4 T_4 + m_5 T_5}{MT_{\text{Э}}} = \frac{26 \cdot 18 + 26 \cdot 10 + 26 \cdot 5}{26 \cdot 45} = 0,73 ;$$

– коэффициент по алгоритму функционирования с использованием формулы (2):

$$K_{\text{Ф}} = \frac{m_2 T_2 + m_4 T_4 + m_5 T_5}{m_2 T_2 + m_4 T_4 + m_5 T_5} = \frac{26 \cdot 18 + 26 \cdot 10 + 26 \cdot 5}{26 \cdot 18 + 26 \cdot 10 + 26 \cdot 5} = 1 .$$

– общий коэффициент эффективности с использованием формулы (3):

$$K_{\text{ЭФ}} = K_{\text{Э}} \cdot K_{\text{Ф}} = 0,73 \cdot 1 = 0,73 .$$

Аналогично был рассчитан коэффициент эффективности другого урока, он составил 0,79.

Значение коэффициентов свидетельствует о достаточной эффективности уроков с использованием ЦОР. (По данным В. П. Беспалько, считается, что можно говорить о полной реализации цели занятия, если $K_{\text{ЭФ}} > 0,8$).

Выводы по второй главе

1. Цифровая информационная среда – это неотъемлемая часть современного учебного процесса при изучении химии, позволяющая развить у обучающегося необходимые знания, умения и цифровую компетентность.

2. Проведенный педагогический эксперимент позволяет говорить о том, что комплексное использование традиционных и цифровых образовательных ресурсов и возможностей ЦОС позволяет сделать интересным и значимым процесс обучения школьников и способствует развитию интереса к изучению химии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование ресурсов ЦОС при обучении химии направлено на достижение нового качества образования, обеспечение методической поддержки учебного процесса с помощью современных, преимущественно интерактивных средств и форм обучения, а также повышения учебной самостоятельности и творческой активности школьников.

Способы использования ЦОР/ЭОР зависят от технического оснащения. При низкой технической оснащенности (1-3 компьютера) в офлайн возможна самостоятельная творческая работа отдельных учащихся (работа с коллекциями учебных объектов, виртуальными лабораторными работами, интеллектуальными помощниками при отработке навыков решения расчетных задач).

Использование ресурсов ЦОС помогает:

- осуществить поиск дополнительного учебного материала для углубленной подготовки по предмету;

- успешно решать как задачи дифференцированного обучения по соответствующему профилю, максимально избегая перегрузки школьников. ЦОР позволяют сделать восприятие предмета более интересным для ученика и учителя, экономят время и восполняют недостаток наглядности, который существует.

Основными задачами химии на уровне основного общего образования является изучение взаимосвязи состава и строения веществ, зависимость свойств веществ от строения, демонстрация возможности получения веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ, материалов и энергии и сохранения окружающей среды. Цифровые образовательные ресурсы могут оказаться полезными как при изложении нового материала, так и для проведения лабораторно-практических работ на уроках химии, помогают активизации учебно-познавательной деятельности школьников. Благодаря таким

ресурсам становятся возможными знакомство школьников с химическими веществами и демонстрация опытов, которые по разным причинам недоступны для школы. В числе интернет-ресурсов – электронные учебники и учебные пособия по химии, электронные издания, посвященные занимательной и популярной химии, химические каталоги, таблицы и базы данных, коллекции материалов, призванные повысить наглядность и доступность содержания химии как учебной дисциплины.

Выполненное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Анализ изучения проблемы обучения химии в условиях цифровизации образования показал, что данная проблема является очень актуальной и требует от учителя не только овладения цифровыми навыками, но и знания методических особенностей и владения технологиями обучения химии в условиях ЦОС. Уточнены достоинства и недостатки использования ресурсов цифровой образовательной среды при обучении химии в школе.

2. В процессе выполнения работы нами созданы ЦОРы с использованием QR-кодов, работа с которыми интересна и доступна для обучающихся 8 класса, работа с коллекциями видео-ресурсов, проведение интерактивных игр с использованием возможностей цифровых платформ, возможность оперативной коррекции знаний при использовании мобильных приложений способствовала лучшему усвоению химического материала и позволяет сделать процесс изучения классов неорганических соединений более интересным, разнообразным и приближенным к жизни.

3. Разработанные приемы, формы и задания, направленные на использование ресурсов цифровой образовательной среды, для изучения классов неорганических соединений в 8 классе показали эффективность в условиях педагогической практики, о чем свидетельствуют значение коэффициентов эффективности уроков ($K_{эф}=0,73$, $K_{эф}=0,79$), а также результаты обученности восьмиклассников, представленные в электронном дневнике (качественная успеваемость восьмиклассников по равна 85 %).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Асмолов, А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли [Текст] : учеб. пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская; под общ. ред. А. Г. Асмолова. – Москва : Просвещение, 2010. – 159 с.
2. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии [Текст] / В. П. Беспалько. – Москва : Педагогика, 1989. – 192 с.
3. Брушлинский, А. В. Мышление и прогнозирование. [Текст] / А. В. Брушлинский. – Москва : Мысль, 1979. – 230 с.
4. Варламова, Е. П. Психология творческой уникальности человека: рефлексивно-гуманистический подход [Текст] / Е. А. Варламова, С. Ю. Степанов. – Москва : Ин-т психологии РАН, 2002. – 253 с.
5. Вартанова, Е. Л. Индустрия российских медиа: цифровое будущее [Текст]: Академическая монография / Е. Л. Вартанова, А. В. Вырковский, М. И. Максеев, С. С. Смирнов. – Москва : МедиаМир, 2017. – 160 с.
6. Гендина, Н. И. Формирование информационной культуры личности в библиотеках и образовательных учреждениях [Текст] : учебно-методическое пособие / Н. И. Гендина, Н. И. Колкова, И. Л. Скипор, Г. А. Стародубова. – 2-е изд., перераб. – Москва : Школ. б-ка, 2003. – 296 с.
7. Григорьев, С. Г. Методико-технологические основы создания электронных средств обучения [Текст] / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, С. И. Макаров. – Самара : Изд-во Самарской государственной экономической академии, 2002. – 110 с.
8. Григорьев, С. Г. Теоретические основы создания образовательных электронных изданий [Текст] / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, И. В. Роберт. – Томск : Изд-во Томского университета, 2002. – 86 с.
9. Даммер, М. Д. Метапредметное содержание предмета [Текст] / Манана Даммер // Вестник ЮУрГУ. «Образование. Педагогические науки». – 2014. – Т.6, №1. – С. 46–50.

10. Джафарова, З. Почему -образование умирает? / З. Джафарова. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://vk.com/@theoryandpractice-preview-1752582705-65460532>, свободный. – Загл. с экрана.

11. Загвязинский, В. И. Методология и методы психолого-педагогического исследования [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Загвязинский, Р. Атаханов. – 6-е изд., стер. – Москва : Издательский центр «Академия», 2010. – С. 39–41.

12. Зайцев, О. С. Методика обучения химии: теоретический и прикладной аспекты [Текст] : учебник для студентов вуза / О. С. Зайцев. – Москва : ВЛАДОС, 1999. – 384 с.

13. Зимин, В. Н. Методы активного обучения как необходимое условие овладения обучающимися ключевыми компетенциями [Текст] / В. Н. Зимин. – Иркутск, 2003. – 362 с.

14. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / И. Г. Захарова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательский центр «Академия», 2013. – 208 с.

15. Информатизация образования [Электронный ресурс] – Российская педагогическая энциклопедия. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://pedagogicheskaya.academic.ru/1241/>, свободный. – Загл. с экрана.

16. Информатизация общего среднего образования [Текст] : научно-методическое пособие / [Д. Ш. Матрос и др. ; под ред. Д. Ш. Матроса]. – Москва : Педагогическое общество России, 2004. – 384 с.

17. Использование информационных технологий и цифровых образовательных ресурсов в преподавании химии [Электронный ресурс] : методические рекомендации. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://rushkolnik.ru/docs/index-26388509.html>, свободный. – Загл. с экрана.

18. ИУМК «Физика 10». ООО «Физикон». ЦОР (Цифровые образовательные ресурсы) [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://sfiz.ru/video/videokolmol/soobschajuschiesja_mylnye_puzyri, свободный. – Загл. с экрана.

19. Кашина, Е. А. Прогнозирование структуры интегрированного курса информатики [Текст] : дис. ... канд. пед. наук / Кашина Елена Анатольевна. – Екатеринбург, 1997. – 187 с.

20. Ковтунович, М. Г. Реализация принципа системной дифференциации в обучении физике через моделирование физических процессов. Теория развития: Дифференционно-интегративная парадигма [Текст] / М. Г. Ковтунович; Сост. Н. И. Чуприкова, А. Д. Кошелев. – Москва : Языки славянских культур, 2011. – С. 143–154.

21. Куприяновский, В. П. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования [Текст] / В. П. Куприяновский, В. А. Сухомлин, А. П. Добрынин, А. Н. Райков, Ф. В. Шкуров, В. И. Дрожжинов, Н. О. Федорова, Д. Е. Намиот // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Vol. 5. – no. I. – С. 19–25. – ISSN : 2307-8162.

22. Майер, Р. В. Исследование математических моделей дидактических систем на компьютере [Электронный ресурс] : Монография / Р. В. Майер. – Глазов : Глазов. гос. пед. ин-т, 2018. – 162 с. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://maierrv.glazov.net/>, свободный. – Загл. с экрана.

23. Меньшиков, В. В. Использование мобильных приложений для фотоколориметрии в школьных исследованиях [Текст] / В. В. Меньшиков, Н. М. Лисун, М. Ж. Симонова, А. А. Сутягин // Химия в школе. – 2018. – № 6. – С. 43–46.

24. ММСО–2020: переход к обучению. Лучшие кейсы // Современная цифровая образовательная среда в РФ. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://neorusedu.ru/news/mms0-2020-perehod-k-onlajn-obucheniyu-luchshie-kejsy/>, свободный. – Загл. с экрана.

25. Насс, О. В. Формирование компетентности педагогов в проектировании электронных образовательных ресурсов в контексте обновления общего среднего и высшего образования [Текст] : монография / О. В. Насс. – Москва : Изд-во МПГУ, 2010. – С. 56–69.

26. Нечитайлова, Е. В. Интернет как средство обучения: проблемы и перспективы [Текст] / Е. В. Нечитайлова // Химия в школе. – 2018.– №7. – С. 17–23.

27. Нечитайлова, Е. В. Веб-квесты как методика обучения на основе Интернет-ресурсов [Электронный ресурс] / Е. В. Нечитайлова // Проблемы современного образования. – 2012. – №2. – С. 147–155. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://www.pmedu.ru/index.php/ru/zhurnaly-2012-g/vypusk-2>, свободный. – Загл. с экрана.

28. Нечитайлова, Е. В. Создание развивающей образовательной среды на основе современных средств и методов обучения [Текст] / Е. В. Нечитайлова // Международная научно-практическая конференция «Информатизация образования: тенденции, перспективы, инновации» (27 апреля – 3 мая 2015 г) : сборник трудов. – Москва : АНО «ИТО», 2015. – С. 94–100.

29. Никулина, Т. В. Информатизация и цифровизация образования: понятие, технология, управление [Текст] / Т. В. Никулина, Е. Б. Стариченко // Педагогическое образование в России. – 2018.– № 8. – С. 107–113.

30. Оржековский, П. А. О непрерывности оценки развития у обучающихся репродуктивных и креативных мыслительных действий [Электронный ресурс] / П. А. Оржековский, С. Ю. Степанов, И. Б. Мишина // Непрерывное образование: XXI век. – Москва : 2019. – № 3 (27) – С. 28–39. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://dx.doi.org/10.15393/j5.art.2019.4964>,.

31. Оржековский, П. А. Проблема выбора дидактических систем (учебников и учебных пособий) и использования рефлексивных методов для повышения эффективности естественно-научного образования [Текст] / П. А. Оржековский, С. Ю. Степанов // Современные векторы развития образования: актуальные проблемы и перспективные решения : Сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции. – В 2-х частях, Ч.2. – Москва, 2019. – С. 406–414.

32. Оржековский, П. А. Содержание опыта познания и различные стратегии обучения химии [Текст] / П. А. Оржековский, С. Ю. Степанов // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики : Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием; Под ред. Г. В. Лисичкина / – Челябинск: Изд-во Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, – 2017. – С. 124–128.

33. Пак, М. С. Теория и методика обучения химии [Текст] : учебник / М. С. Пак. – 2-е, изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Изд-во «Лань», 2017. – 368 с.

34. Пак, М. С. Основы исследования по теории и методике обучения химии [Текст] : Научно-практическое пособие / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. – 47 с.

35. Приоритетный проект в области образования «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/71677640/>, свободный. – Загл. с экрана.

36. Роберт, И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогические и технологические аспекты) [Текст] / И. В. Роберт. – Москва : ИИО РАО, 2007. – 234 с.

37. Сергеева, Т. А. Новые информационные технологии и содержание обучения [Текст] / Т. А. Сергеева // Информатика и образование. – 1991. – № 1. – С. 3–10.

38. Степанов, С. Ю. Дистанционное обучение как ресурс развития непрерывного образования: риски и возможности [Электронный ресурс] / С. Ю. Степанов // Непрерывное образование: XXI век. – 2018. – № 4 (24). – С. 24–32. – Электрон. дан.. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/distantcionnoe-obuchenie-kak-resurs-razvitiya-nepreryvnogo-obrazovaniya-riski-i-vozmozhnosti>, свободный. – Загл. с экрана.

39. Степанов, С. Ю. К проблеме выбора стратегии развития цифрового образования как непрерывного [Текст] / С. Ю. Степанов // Непрерывное образование: XXI век. – 2019. – № 1 (25). – С. 18–27.

40. Степанов, С. Ю. Оценка ученика: на пути к цифровому образованию. Концептуально-математическая модель [Текст] / С. Ю. Степанов, П. А. Оржековский, Д. В. Ушаков // Народное образование. – 2019. – № 1 (1472). – С. 130–139.

41. Цифровые образовательные ресурсы в школе: вопросы педагогического проектирования [Текст] : Сборник учебно-методических материалов для педагогических вузов: [Проект «Информатизация системы образования»] / Минобрнауки РФ, Нац. фонд подготовки кадров ; отв. исполн. Д. Ш. Матрос [и др.]. – Москва : Университетская книга, 2008. – 557 с.

42. Цифровая образовательная среда: новые компетенции педагога [Электронный ресурс] : Сб. материалов участников конф. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 133 с.). – Санкт-Петербург : Изд-во «Международные образовательные проекты», 2019. – Систем. требования : Adobe Reader XI; экран 10”.

43. Циулина, М. В. Методология психолого-педагогических исследований [Текст] : учебное пособие / М. В. Циулина. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2015. – 239 с.

44. Alliot, J. L'ordinateur nouveau est annonce; Lemonde de l'Education [Текст] / Alliot J. – 1991. – № 182. – PP. 52–55.

45. Fross, K. Student zone as a new dimension of learning space; Case study in Polish conditions (Conference Paper). Advances in Intelligent Systems and Computing Volume [Текст] / K. Fross, D. Winnicka-Jasłowska, A. Sempruch. – 2018. – Vol. 600. – PP. 77–83.

46. Hsiang-Chuan Liu Wen-Pei Sung. Computer, Intelligent Computing and EducationTechnology [Электронный ресурс] / Hsiang-Chuan Liu Wen-Pei Sung – 2014. – 1510 p. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://www.kodges.ru/komp/seti/245224-computer-intelligent-computing-and-educationtechnology.html>, свободный. – Заглавие с экрана.

47. Kurshan, B. Creating the Global Classroom for the 21st Century [Текст] / B. Kurshan // Educational Technology. – 1991. – № 4. – PP. 47–51.

48. Nechitaylova, E. Cognitive modeling as a basis for the organization of blended learning in secondary school [Текст] // Cognitive Modelling: Proceeding of the Forth International Forum on Cognitive Modeling (11-18 September, 2016, Lloret de Mar, Spain). In 2 parts. / Edited by S. Masalóva, V. Polyakov, V. Solovyev. – Part 1. Cognitive Modelling in Linguistics: Proceedings of the XVII International Conference «Cognitive Modeling in Linguistics. CML-2016». – Part 2. Cognitive Modelling in Science, Culture, Education: Proceedings of the IV International Conference «Cognitive Modeling in Science, Culture, Education. CMSCE -2016». – Rostov-on-Don : Science and Studies Foundation, 2016. – P. 367–374.

49. Sgurev, V., Learning Systems: From Theory to Practice [Электронный ресурс] / V. Sgurev, V. Piuri. – Springer, 2018. – 310 p. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://www.kodges.ru/komp/program/374755-learning-systemsfrom-theory-to-practice.html>, свободный. – Заглавие с экрана.

50. Preparing future physics teachers to work in a virtual learning environment – Manana D. Dammer, Marina G. Kovtunovich, Elena A. Leonova, Marina A., Korytova, Zemfira M. Bolshakova. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://doi.org/10.15405/epsbs.2019.09.02.31> Corresponding Author: Marina G. Kovtunovich Selection and peer-review under responsibility of the Organizing Committee of the conference eISSN: 2357-1330.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Анализ образовательных платформ, для реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при обучении химии

Наименование платформы	Местоположение платформы	Описание платформы, возможности для обучения химии
1	2	3
Системы дистанционного обучения и среды, позволяющие реализовать дистанционный процесс обучения		
Дневник.ру	https://dnevnik.ru/	Дневник.ру – закрытая информационная система со строгим порядком регистрации образовательных учреждений и пользователей. В системе учтены все требования безопасности и федерального закона №152 «О персональных данных», а для работы в ней потребуется только компьютер с доступом в интернет. Дневник.ру решает задачи бумажного дневника и даже больше: расписание, домашние задания, все выставленные оценки, материалы, используемые в ходе уроков, средний балл, темы пройденных и будущих уроков, комментарии преподавателя.
Moodle	https://moodle.org/	Moodle — система управления знаниями, позволяющая организовать процесс электронного обучения от разработки курса до его реализации. Свободно распространяется по лицензии GNU GPL.
Google Класс	https://classroom.google.com/	Класс – это бесплатный набор инструментов для работы с электронной почтой, документами и хранилищем. Сервис разработан для преподавателей с целью организации занятия и эффективного учебного взаимодействия с учащимися. Хорошая база для интерактивного самоподготовки к ОГЭ и ЕГЭ по Химии (есть инд. рейтинг)
Электронные образовательные платформы, предоставляющие контент для реализации электронного обучения		
Российская электронная школа	https://resh.edu.ru/	«Российская электронная школа» – это полный школьный курс уроков от лучших учителей России; это информационно-образовательная среда, объединяющая ученика, учителя, родителя и открывающая равный доступ к качественному общему образованию независимо от социокультурных условий. Химия есть.

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
Мобильное электронное образование	https://mob-edu.ru/	МЭО это - создание безопасной образовательной среды; обеспечение условий для организации персонифицированного обучения учащихся в соответствии с их потребностями, а также с запросами региональной экономики; обеспечение доступности качественного образования для различных категорий учащихся, в том числе учащихся с ОВЗ, высокомотивированных и одаренных детей. Хороший учебник по Химии, возможность персониф. домашних заданий и не только в тестовой форме.
Учи.ру	https://uchi.ru/	Учи.ру — российская - платформа, где учащиеся из всех регионов России изучают школьные предметы в интерактивной форме. Интерактивные курсы на Учи.ру полностью соответствуют ФГОС. Содержит более 30 000 заданий в игровой форме, разработанных профессиональными методистами и специалистами по детскому интерфейсу. Платформа Учи.ру учитывает скорость и правильность выполнения заданий, количество ошибок и поведение ученика. Для каждого ребенка система автоматически подбирает персональные задания, их последовательность и уровень сложности.
Яндекс.Учебник	https://education.yandex.ru/	Доступно более 35 000 заданий разного уровня сложности. Все задания разработаны опытными методистами с учётом ФГОС ОО. Можно реализовать индивидуальные траектории внутри одного класса. Учитель может назначить задания всему классу или индивидуально, сэкономить время на проверке заданий и подготовке к урокам. Задания распределены по темам, и учитель легко ориентируется независимо от того, по какой программе работает.
школа Фоксфорд	https://foxford.ru/	-подготовка школьников к ЕГЭ, ОГЭ и олимпиадам, а также углубленное изучение школьных предметов в группах и индивидуально.
ЯКласс	https://www.yaklass.ru/	Ресурс ориентирован на педагогов, учащихся и родителей. ЯКласс интегрирован с электронными журналами, сотрудничает с популярными издательствами. Содержит 1,6 трлн заданий школьной программы и 1500 видеоуроков. Все материалы соответствуют ФГОС.

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
1С:Школа	https://obr.1c.ru/	-доступ к электронным образовательным ресурсам: тренажеры, лаборатории, игры практикумы, тесты и многое другое. Бесплатный доступ на 90 дней.
Платформа новой школы	https://www.pcbl.ru/	Цифровая платформа – комплексная цифровая среда для коммуникации и взаимодействия основных участников образовательного процесса относительно учебных целей. Платформа не замещает учителя, но меняет его роль, становится инструментом организации учебного процесса: учитель получает возможность для управления персонализированными планами большого числа учеников, дает постоянную обратную связь об их успехах, позволяет учителю развивать собственные компетенции.
Домашняя школа InternetUrok.ru	https://interneturok.ru/	Полное среднее образование дистанционно. Для семейного обучения, для тех, кто часто пропускает школу, для проживающих вне России. Возможность официального зачисления в любое время года. Бесплатный доступ открыт.
Проориентационный портал «Билет в будущее»	https://site.bilet.worldskills.ru/	Портал с видеоуроками для средней и старшей школы, а также расширенными возможностями тестирования и погружения в различные специальности и направления подготовки уже на базе школьного образования.
Издательство «Просвещение»	https://prosv.ru/	Бесплатный доступ к электронным версиям учебно-методических комплексов, входящих в Федеральный перечень, предоставляет издательство «Просвещение». Доступ будет распространяться как на учебник, так и специальные тренажеры для отработки и закрепления полученных знаний. При этом для работы с учебниками не потребуется подключения к интернету.
Мособртв	https://mosobr.tv/	Первое познавательное телевидение, где школьное расписание и уроки представлены в режиме прямого эфира. Доступно в рамках МЭШ.
Урок цифры	https://datalesson.ru/	«Урок цифры» дает хорошую теоретическую базу и наглядную практическую подготовку в вопросах безопасного использования и развития навыков в среде. Данные уроки будут полезны и интересны как самим школьникам, так и их родителям.

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
«Московская электронная школа»	https://uchebnik.mos.ru/	Московская электронная школа - это широкий набор электронных учебников и тестов, интерактивные сценарии уроков в электронной библиотеке. Решения МЭШ доступны для всех и уже получили высокие оценки учителей, родителей и детей ряда. Проверка ошибок, общение с учителями, домашние задания, материалы для подготовки к уроку, варианты контрольных и тестов – всё это доступно родителям, учителям и школьникам с любых устройств. В библиотеку МЭШ загружено в открытом доступе более 769 тыс. аудио-, видео- и текстовых файлов, свыше 41 тыс. сценариев уроков, более 1 тыс. учебных пособий и 348 учебников издательств, более 95 тыс. образовательных приложений.
платформа «Мои достижения»	https://myskills.ru/	Широкий выбор диагностик для учеников по школьным предметам и различным тематикам. Материалы для подготовки к диагностикам от Московского центра качества образования
«Олимпиум»	https://olimpium.ru/	Все школьные олимпиады России и Мира
Видеоуроки на видеохостинге youtube.com	https://www.youtube.com/	На видеохостинге youtube.com размещено огромное количество видео-уроков, найти которые можно по названию школьного предмета Химия (ввести название в строку поиска).
Средства для организации учебных коммуникаций		
Коммуникационные сервисы социальной сети «ВКонтакте»	Можно легко скачать в любом браузере или в Play Маркете.	Эффективный инструмент проведения дистанционных уроков Это групповые чаты, видео- и прямые трансляции, статьи, сообщества, куда можно загрузить необходимые файлы разных форматов – от презентаций и текстов до аудио и видео.
Мессенджеры(Skype, Viber, WhatsApp, Zoom и др.)		
Облачные сервисы Яндекс, Mail, Google		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Конспект урока химии «Как стать настоящим героем»

Цель занятия: создать условия для обобщения сведений о классификации неорганических веществ, составе основных классов сложных неорганических веществ, закрепить умения учащихся классифицировать неорганические вещества, осуществлять индуктивное и дедуктивное обобщение в процессе классификации веществ, уметь использовать знания о качественных реакциях для определения веществ.

Задачи:

Образовательные задачи:

- совершенствовать умения применения знаний, умений использовать знания в новых условиях - создание проблемной ситуации;
- уметь устанавливать существенные признаки понятий, являющиеся основой различных классификаций;
- совершенствовать умения самоконтроль знания, умений и навыков с помощью проверочного теста;
- совершенствовать умения составлять химические формулы веществ различных классов, определять класс вещества по формулам.

Развивающие задачи:

- развитие умений сравнивать, обобщать, правильно формулировать задачи и излагать мысли;
- развитие логического мышления, внимания и умения работать в проблемной ситуации;
- развитие умений использовать ресурсы ИКТ для решения образовательных задач предмета химии

Воспитательные задачи:

- формирование у учащихся познавательного интереса к химии;
- воспитание таких качеств характера, как настойчивость в достижении цели;

– воспитание интереса и любви к предмету через содержание учебного материала, умение работать в коллективе, взаимопомощи, культуры общения.

Оборудование: презентация, цифровые образовательные ресурсы: телефоны со сканерами QR кодов, учебник Габриелян, О. С. Химия 8 класс – Москва : Дрофа, – 2013,. – 268 с.

Реактивы и оборудование для экспериментального задания.

Тип урока: урок обобщения и систематизации знаний

Форма урока: Химический квест.

Ход урока

I) Организационный момент

Приветствие учеников. Проверка отсутствующих.

II) Актуализация знаний

Какие соединения мы с вами изучали в течение нескольких уроков? Правильно, классы неорганических соединений. Какие классы неорганических соединений вы знаете. Правильно: оксиды, основания, кислоты и соли. А вот сможете ли вы их "узнать", предсказать их состав и свойства мы проверим на уроке.

III) Введение в тему занятия. Форма занятия сегодня будет необычная. А какая вы сами определите. Каждый из вас, наверное, хотел бы стать супергероем. Но быть героем не просто. Сегодня мы с вами будем учиться всем премудростям ратного дела. Но прежде чем начать надо выбрать, каким же героем вы хотите стать.

Перед вами на слайде представлены четыре разноцветных QR кода, в которых зашифрованы названия классов неорганических соединений (рисунок Б.1). Ваша задача – выбрать код и расшифровать его. Включите сканеры кодов и узнайте, какой класс неорганических веществ вы представляете. Узнали? Молодцы. Найдите всех членов вашей команды и командира. Придумайте своей команде интересный девиз. Вам на это 3 минуты.

Давайте послушаем наши девизы.



Рисунок Б.1 – Зашифрованные названия команд

IV) Ход мероприятия

Продолжаем постигать «супергеройские» знания.

Сегодня вы будете получать лицензию героя, для этого вам необходимо выполнить задания и набрать наибольшее количество баллов, двигаясь строго по маршруту (рисунок Б.2):

№ задания	Название задания	Количество баллов
1	Собираем костюм	
2	Супергеройская шифровка	
3	Поиск соратника	
4	Работа с данными	
5	Дешифруем надписи	

Рисунок Б.2 –Маршрутный лист

Задание 1. Собираем костюм

Каждому герою перед тем, как пойти спасать мир надо «собрать» свой костюм. Ваши костюмы состоят из формул химических соединений. Вам сейчас нужно собрать химические соединения – костюмы – из кусочков (рисунок Б.3). Только помните, что собирать надо формулы молекул только тех соединений, которые принадлежат вашему классу :

За каждое правильное соединение вы получите 2 балла

Na ⁺	O ²⁻	P ⁺⁵	H ⁺
OH ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
Ca ²⁺		Fe ³⁺	

Рисунок Б.3 – Карточка к заданию 1

Задание 2. Супергеройская шифровка

Каждый герой должен уметь как писать шифры, так и отгадывать, что зашифровано. Ваша задача выписать свои соединения, написать и проговорить, как читается правильно формула на химическом языке (таблица Б.1):

Рисунок Б.1 – Результат выполнения задания 2

Оксиды	Гидроксиды	Кислоты	Соли
Аш два о	Натрий о аш	Аш хлор	Натрий два це о три
Алюминий два о три	Алюминий о аш трижды	Аш два эс о четыре	Феррум эс о четыре
Пэ два о пять	Кальций о аш дважды	Аш три пэ о четыре	Натрий хлор
Натрий два о	Эн аш четыре о аш	Аш эн о три	Кальций три пе о четыре дважды

За каждую правильно написанную формулу вы получаете 5 баллов

Задание 3. Поиск соратника

Следующее знание, которое необходимо любому герою – найти своего товарища по делу. Ваша цель найти из списка соединений (рисунок Б.4) только вещества, соответствующие названию вашей команды:

$\text{Al}(\text{OH})_3$	CO_2	Mn_2O_7	HNO_3	H_2SiO_3
Na_3PO_4	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	CaCO_3	RbOH	CuO
HBr	FeO	CsOH	CaCl_2	H_2SO_4
Na_2CO_3	NaCl	SO_2	H_2SO_3	NaOH

Рисунок Б.4 – Карточка к заданию 3

За каждое правильно выбранное соединение вы получите 2 балла

Задание 4. Работа с данными

Наверное самое важное умение героя – умение работать с различными данными. Вам придётся сейчас так поработать. Вам предстоит ответить на несколько вопросов, используя либо ваш учебник по химии,

либо любой ресурс в сети Интернет. Получите секретную информацию для вашей команды (рисунок Б.5):



Рисунок Б.5 – Зашифрованные задания для команд

Задания для команды «Оксиды»:

1. Соберите на интерактивной карточке определение понятия «Оксиды».
2. Составьте схему классификации оксидов по различным признакам. Приведите примеры формул оксидов, в соответствие с вашей схемой.
3. Напишите уравнения химических реакций, характерных для оксидов серы (VI) и кальция.

Задания для команды Основания:

1. Соберите на интерактивной карточке определение понятия «Основания».
2. Приведите классификацию оснований по различным признакам. Приведите примеры формул оснований, в соответствие с выбранными признаками.
3. Запишите уравнений химических реакций оснований на примере гидроксида калия.

Задание команде «Кислоты»:

1. Соберите на интерактивной карточке определение понятия «Кислота».

2. Составьте схему классификации кислот по различным признакам. Приведите примеры формул кислот, в соответствие с выбранными признаками.

3. Запишите уравнения химических реакций кислот на примере серной кислоты.

Задание команде «Соли»:

1. Соберите на интерактивной карточке определение понятия «Соль».

2. Составьте схему классификации солей по различным признакам. Приведите примеры формул солей, в соответствие с выбранными признаками.

3. Запишите уравнений химических реакций солей на примере нитрата цинка.

За полный ответ на один вопрос вы получаете 10 баллов.

Следующее задание экспериментальное. Настоящие герои должны не только уметь шифровать информацию, но и уметь ее расшифровывать.

Вам выдан лист с информацией, написанной невидимыми чернилами, такие чернила называются симпатическими. Ваша задача разгадать тайну симпатических чернил (какое вещество входит в состав чернил), используя только реактивы и оборудование, имеющееся на ваших столах, и проявить надпись. У кого возникнут затруднения можно получить подсказку, отдав за нее 5 баллов.

(В качестве симпатических чернил использованы растворы кислоты и гидроксида натрия, на проявления предложены растворы индикаторов: фенол-фталеина, метилового-оранжевого и лакмуса, так же есть растворы кислоты и щелочи. В подсказке видео-опыт: Окраска индикаторов в разных средах.

А теперь посчитаем ваши результаты и узнаем, какая команда у нас сегодня самая дружная и готова в любое время стать настоящими героями.

V) Закрепление: Каждой команде на листке лицензии делается подпись «Фьюри Ник».

VI) Домашнее задание: повторить содержание параграфа 23.

Придумать задание для команды соперников по проверке знаний по результатам урока.

Список использованных источников

1. Габриелян, О. С. Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений/О. С. Габриелян. – 3-е издание, стереотип. М.: Дрофа, 2016.– 286с.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Конспект урока по химии «Основные классы неорганических веществ» в 8 классе

Цель урока: обобщить и систематизировать знания школьников по теме; определить у учащихся уровень сформированности компетенций; способствовать овладению учащимися новыми способами действий.

Задачи урока:

образовательные:

– повторить, обобщить и систематизировать знания учащихся по теме «Основные классы неорганических веществ»

– выявить пробелы в знаниях учащихся и скорректировать типичные ошибки.

развивающие:

– формировать у учащихся познавательные, регулятивные, коммуникативные универсальные учебные действия;

– развивать умения и навыки (составление формул веществ; определение названий веществ по формулам; составление химических уравнений, характеризующих свойства каждого класса веществ).

– развивать умения и навыки учащихся в определении принадлежности неорганических веществ к определенному классу;

– формировать у учащихся умения составлять схемы; переводить информацию из одной формы в другую; выделять главное; проводить анализ, вещества; синтезировать полученные знания, формулировать выводы.

воспитательные:

– воспитывать самостоятельность, умение взаимодействовать в коллективе, готовность к саморазвитию, коррекции знаний и умений.

Оборудование и материалы: учебник О. С. Габриеляна «Химия 8 класс», презентация и интерактивные карточки к уроку, заполненные Google-формы для проверки знаний, электронная платформа ZOOM.

Ход урока

1. Организационный момент

Здравствуйте, Рад приветствовать вас на занятии. Давайте проверим, все ли собрались?

2. Актуализация знаний. Целеполагание.

На предыдущих занятиях мы с вами разбирали разные классы неорганических соединений. Таким образом цель занятия ...(школьники формулируют цель). Сегодня мы с вами проверим, как вы усвоили материал и обобщим, имеющиеся знания.

3. Обобщение и систематизация материала с составлением электронной интеллект-карты.

Какие классы соединений мы изучили (на слайде 4 стрелочки) Правильно, это оксиды, основания, кислоты и соли (школьники называют понятия и одновременно они появляются под стрелочками на слайде). Приведите примеры формул веществ, принадлежащих к каждому классу. Дайте определения оксидов, кислот, оснований и солей (дети говорят, учитель поправляет их и выводит правильное определение на слайдах):

Оксиды – это сложные вещества, состоящие из 2 элементов, один из которых кислород в степени окисления – 2. Общая формула таких соединений $\text{Э}_x\text{O}_y$, где Э^{+n} – атом элемента (металла или неметалла), в соответствующей степени окисления, O – атом кислорода со степенью окисления – 2.

Основания – это сложные вещества, состоящие из ионов металлов и связанных с ними гидроксид-ионов. Общая формула таких соединений $\text{Me}_x(\text{OH})_y$, где Me^{n+} – ион металла, OH^- – гидроксид - ион.

Кислоты – это сложные вещества, молекулы которых состоят из ионов водорода H^+ и анионов кислотного остатка. Общая формула таких соединений $H_xЭO_z$, где H^+ – ион водорода, $ЭO_z^{m-}$ – кислотный остаток.

Соли – это сложные вещества, состоящие из ионов металла и ионов кислотного остатка. Общая формула таких соединений $Me_xЭ_yO_z$, где Me – ион металла, $Э_yO_z$ – кислотный остаток.

Задание 1. (работа с интерактивными карточками): *Распределите формулы, записанных веществ в соответствии с классами, к которым они относятся* (на слайде записаны химические формулы веществ в соответствии с рисунком В.1):

$Al(OH)_3$	CO_2	Mn_2O_7	HNO_3	H_2SiO_3
Na_3PO_4	$Mg(OH)_2$	$CaCO_3$	$RbOH$	CuO
HBr	FeO	$CsOH$	$CaCl_2$	H_2SO_4
Na_2CO_3	$NaCl$	SO_2	H_2SO_3	$NaOH$

Рисунок В.1 – карточка к заданию 1

Самопроверка: Давайте проверим, правильно ли мы распределили формулы веществ (на слайде таблица с правильными ответами в соответствии с рисунком В.2):

Оксиды	Основания	Кислоты	Соли
CO_2	$Al(OH)_3$	HNO_3	Na_3PO_4
Mn_2O_7	$Mg(OH)_2$	H_2SiO_3	$CaCO_3$
CuO	$RbOH$	HBr	$CaCl_2$
FeO	$CsOH$	H_2SO_4	Na_2CO_3
SO_2	$NaOH$	H_2SO_3	$NaCl$

Рисунок В.2 – Результат выполнения задания 1

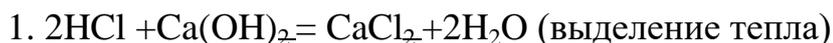
Задание 2. для работы с анимационным роликом. Просмотрите анимационный ролик генетическая связь классов неорганических соединений, ответьте на вопросы:

- какие химические реакции характерны для оксидов?
- какие химические реакции характерны для кислот?
- с какими веществами будут взаимодействовать основания?

– какие химические свойства характерны для солей?

Задание 3. (письменная работа). *Используя набор веществ: гидроксид кальция, медь, цинк, оксид углерода (IV), оксид бария. Запишите уравнения трех реакций, характеризующие свойства соляной кислоты. Отметьте, какие признаки будут сопровождать записанные вами процессы.*

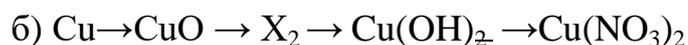
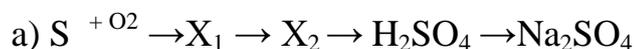
Самопроверка. *Просмотрите видеоролик и проверьте, записанные вами уравнения и признаки реакций:*



3. $2\text{HCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ (гранулы цинка растворяются, выделяются пузырьки газа – водорода).

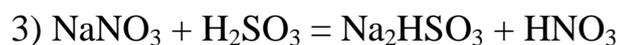
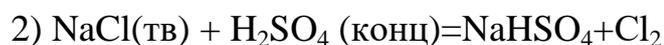
Задание 4*. «Превращаем вещества» (для письменного индивидуального выполнения)

Осуществите превращения, представленные на схеме. Запишите уравнения химических реакций:



Задание 5. «Лови ошибку»

Отметьте уравнения реакций, описывающих способы получения кислот, в которых учеником допущены ошибки:



Ответ: 235

Задание 6. *Запишите формулы веществ и назовите роль, которую могут играть данные вещества в природе: оксиды серы (IV, VI), оксид*

кремния, хлорид и сульфат кальция и магния, оксиды углерода (II, VI), хлорид натрия. Ответ оформите в виде таблицы.

4. Закрепление материала – проверь себя (интерактивная игра)

Для закрепления, попрошу вас сыграть в одну интересную игру. Для этого отсканируйте этот код и перейдите по ссылке (рисунок В.3):



Рисунок В.3 – Ссылка на игру

5. Рефлексия

6. Домашнее задание

Повторите материал по теме «Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли». Закончите составление интерактивной интеллект-карты и выполните тест в Google-форме. Для этого отсканируйте код и откройте ссылку (рисунок В.4):



Рисунок В.4 – Ссылка на задания теста

Литература (источники):

Габриелян О. С., Химия. 8 класс: Учебник для общеобразов. учреждений [Электронный ресурс] / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов С. А. Сладков. – 2-е издание, перераб. – Москва : Просвещение, 2019. – 280 с., – Режим доступа: <https://znayka.pw/uchebniki/8-klass/uchebnik-himiya-8-klass-gabrielyan-ostroumov-sladkov/>, свободный. – Загл. с экрана.