



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ 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

Обучение химии в условиях электронной образовательной среды

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность программы магистратуры
«Естественно-географическое образование»**

Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

93,07 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«03» февраля 2021 г.

Зав. кафедрой Химии, экологии и
методики обучения химии

(название кафедры)

Ср Сутягин А.А.

Выполнила:

Студентка группы ЗФ-301/259-2-1

Ефремочкина Ольга Андреевна

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доцент

Ср Симонова Марина Жоржевна

Челябинск

2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ШКОЛЕ	7
1.1 Ретроспективный анализ понятия «электронная образовательная среда»	7
1.2 Документальная база внедрения электронной образовательной среды и ее структура	155
1.3 Состояние и пути развития электронной образовательной среды в условиях школы	222
Выводы по первой главе.....	300
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....	322
2.1 Использование интеллект-карт на уроках химии.....	322
2.2 Возможности электронных учебных модулей на уроках химии	422
2.3 Дистанционное образование в курсе химии в школе.....	499
Выводы по второй главе.....	58
ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В КУРСЕ ХИМИИ НА БАЗЕ МБОУ ЛИЦЕЙ №120 Г. ЧЕЛЯБИНСКА	599
3.1 Организация и определение результатов обучения с использованием электронных средств.....	59
3.2 Контроль успеваемости обучающихся критерием Вилкоксона в результате обучения с использованием электронных средств.....	699
Выводы по третьей главе.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	811
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	833
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	Ошибка! Закладка не определена. 5
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	995
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	97

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Для современного этапа развития общества характерно интенсивное развитие IT-технологий, их проникновение во все сферы деятельности человека, в том числе, и в образование. Использование на уроках химии, биологии или естествознания средств информационно-коммуникационных технологий создает условия для развития интереса, лучшего понимания и освоения обучающимися изучаемого материала, формирования положительного отношения к учению. Умственному развитию обучающихся и более активному процессу освоения знания способствует компьютер.

Появилось большое разнообразие электронного образовательного контента, которое изменило требования к организации процесса школьного обучения, роль и функции педагогов. Развитие сети Интернет и телекоммуникационных технологий предопределило появление электронной образовательной среды (ЭОС), выступившей компонентом инновационной трансформации школы.

Именно эффективное использование информационно-коммуникационных технологий стало показателем образовательного процесса, принципами обучения которого являются научность, наглядность, систематичность, последовательность и доступность.

Однако не только от компьютеров зависит успешность обучения. Наряду с компьютерными технологиями учителям необходимо применять и традиционные средства обучения, так как компьютер является всего лишь средством, благотворно влияющим на процесс усвоения новых знаний, а не учителем и учебником.

Применение электронных средств при очном и дистанционном обучении школьников – один из важных вопросов электронной образовательной среды. Тема нашего научного исследования звучит

следующим образом: «Обучение химии в условиях электронной образовательной среды».

Проблема нашего исследования обусловлена противоречием между потребностью в разработке и апробации теоретической концепции ЭОС в школе, развитию методических подходов к обучению с использованием возможностей ЭОС, с одной стороны. С другой стороны, наблюдается недостаток теоретических и методических исследований в данной области, обусловленный новизной темы.

Целью научного исследования данной магистерской диссертации является разработка и реализация методики обучения химии в школе с использованием ресурсов электронной образовательной среды на уровне основного общего образования.

Для достижения цели потребовалось решить ряд задач:

1. Проанализировать состояние проблемы обучения химии в школе в электронной образовательной среде.
2. Разработать методику обучения химии в 8-м классе с использованием ресурсов электронной образовательной среды.
3. Оценить в условиях школьной образовательной практики влияние разработанной методики на качество знаний по химии у обучающихся 8-ых классов.

Объект исследования. Объектом диссертационного исследования является процесс обучения химии в условиях электронной образовательной среды.

Предмет исследования. Предметом диссертационного исследования являются различные приемы, задания, технологии, формы учебных занятий, направленные на вовлечение обучающихся, на рост их активности и самостоятельности в процессе изучения химии в 8-м классе с использованием ресурсов электронной образовательной среды.

Теоретико-методологические основы. Предметное обучение в условиях ЭОС раскрыто в научных исследованиях ученых В. Н. Аниськина,

М. М. Абдуразакова, В. В. Бело, В. И. Богословского, Д. Ш. Матроса, В. М. Монахова, В. К. Иванова, Н. А. Романовой, Л. А. Тягульской, Е. А. Ходырева и др. В вышеназванных работах предложены разные подходы к пониманию содержания и структуры электронной среды.

Базой исследования является МБОУ «Лицей № 120 города Челябинска».

Гипотеза. Сочетание процесса обучения химии с использованием ресурсов электронной образовательной среды будет эффективным, если комбинировать в учебном процессе традиционные и интерактивные задания, приемы, технологии, формы учебных занятий, направленные на вовлечение обучающихся, направленные на рост их активности и самостоятельности на различных этапах урока и внеурочного занятия, использовать разнообразные ресурсы электронной образовательной среды систематически как на уроках, так и во внеурочной работе (выполнении домашнего задания, проекты и т.д.), а также как для репродуктивных, так и для продуктивных форм работы (творческих, проектных и других форм работы).

Методы исследования: изучение и теоретический анализ литературы по гипотезе исследования; педагогический эксперимент; наблюдение; анкетирование; анализ результатов деятельности.

Методологической основой исследования является использование компьютерных технологий.

Теоретическая значимость исследования заключается в обосновании электронных средств как средств обучения школьников на уроках химии в средних общеобразовательных учреждениях.

Практическая значимость исследования заключается в применении интеллект-карт и приложения Plickers на уроках химии, позволяющие проанализировать уровень успеваемости обучающихся и их интерес к школьному предмету «Химия».

Исследование проводилось в течение 2018-2019 и 2019-2020 учебных годов.

Результаты исследования, выполненного в рамках выпускной работы, были представлены в статьях «Состояние и особенности реализации электронной образовательной среды в условиях школы», «Дистанционное образование в курсе химии в школе» в научном журнале «Вестник магистратуры» в выпусках №4 (103) от 15.05.2020 и №11 (110) от 30.11.2020 соответственно.

Структура исследовательской работы включает введение, три главы, заключение, список источников литературы и приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ШКОЛЕ

1.1 Ретроспективный анализ понятия «электронная образовательная среда»

В настоящее время выделяют большое количество определений современной эпохи, среди них можно выделить и такое как информационное общество, и такое как постиндустриальное общество, и такое как общество обществ, и даже такое как цифровое общество. В каждом из названий кроется те изменения, которые происходят в обществе. К ним же можно отнести появление инновационных технологий, а также все изменения рынка труда, происходящие в большом темпе, появление новых профессий и устаревание давних. Всё то, чего коснулись изменения, будь то в обществе, или в науке, или в технике и технологиях, подразумевают необходимость смены трудовых функций и создание совершенно других профессиональных обязанностей. Для того, чтобы деятельность, осуществляемая человеком, была признана успешной, человеку важно обладать рядом качеств, считающимися на сегодняшний день просто необходимыми. Так, человек должен быть мобильным, креативным, и, кроме того, владеть коммуникативной культурой [71].

Таким образом проявляется важность фундаментального образования, которое сделает человека, способного обладать профессиональной мобильностью, быть готовым к знакомству с новыми профессиями, а также цифровыми и информационными технологиями, и их овладению. Интеграция продуктов цифрового (виртуального) и предметного мира образуется путём совместной работы, которая практикуется всё чаще и чаще. Предмет труда, как и его продукт, представляют собой объекты виртуального (цифрового) мира, объекты дополненной реальности. Именно это приводит к смене педагогических стилей и форм взаимодействия. Для разработки новых форм

педагогического взаимодействия считаются востребованными цифровые средства обучения, которые до недавнего времени и не существовали вовсе.

Стремительный процесс изменения устройства общества поставил важность разработки иных подходов в образовании и создании современных стандартов. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования (ФГОС ОО) охватывает ряд требований (рисунок 1).

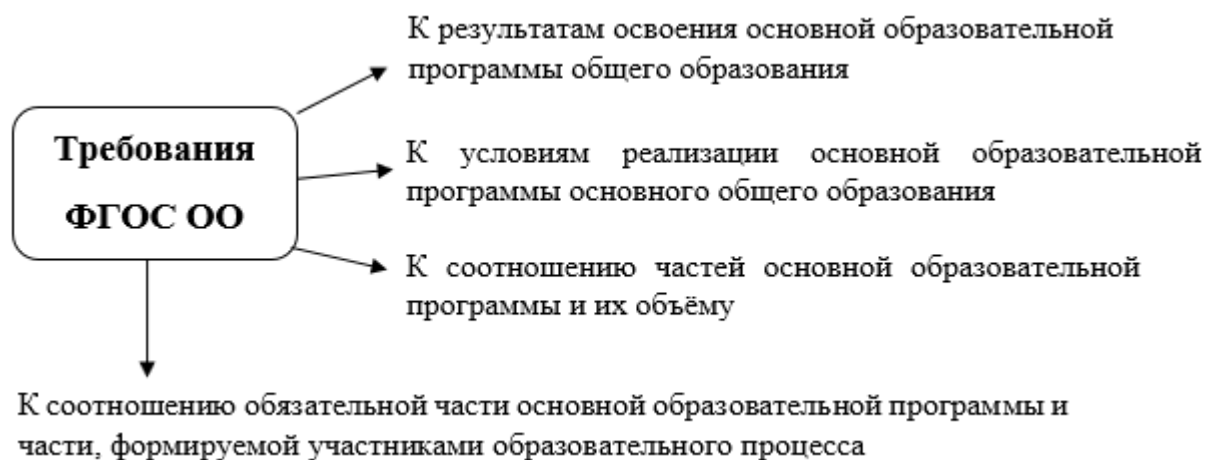


Рисунок 1 – Требования ФГОС ОО

Все эти требования не упускают такие важные особенности как возрастные, а также соответствуют потребностям учеников с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Пристальное внимание отводится тому факту, что ученики нашего времени будут жить в новых условиях, а именно в условиях цифровой экономики и информационного общества.

В тексте стандарта выделяется, что его основной особенностью считается переход к стратегии социального проектирования и конструирования, к развитию креативности у школьников, и подготовке к жизни в современных условиях, а также в условиях цифровой экономики. В свою очередь умение применять ИКТ относится к метапредметным образовательным результатам и универсальным учебным действиям.

На основании этого поменялось отношение к применению ИКТ-ресурсов.

Ресурсы, которые предлагаются Интернетом, дают возможность пользоваться ими вне зависимости от того, где находится человек. Образование и внедрение виртуальных учебных сред для всех участников образовательного процесса становится привычным явлением.

Одним из важнейших тенденций развития современного образовательного учреждения представляется использование новейших информационных технологий в процессе воспитания и обучения, которое приведёт к созданию терминов, а потом и определений электронное обучение и электронная образовательная среда [40].

Термины и определения понятия «электронное обучение» определены ГОСТом Р 52653-2006 «ИКТ в образовании», в то время как про «цифровое обучение» нельзя сказать то же самое [63].

Электронный образовательный ресурс (далее – ЭОР) представляет собой такой ресурс, который, как и другие, имеет своё содержание и структуру, но в электронной (цифровой) форме.

В законе «Об образовании в РФ» приводится существенная разница между дистанционными образовательными технологиями и электронным обучением. Определим эту разницу, ознакомившись с определениями.

Дистанционные образовательные технологии – это такие технологии в образовании, которые осуществляются на расстоянии, то есть при опосредованном взаимодействии участников образовательного процесса, используя информационно-телекоммуникационных сети.

Электронное обучение представляет собой организацию образовательной деятельности с использованием информационных технологий, находящихся в базах данных, а также технических средств, информационно-телекоммуникационных сетей.

Некоторые из определений понятия «Электронная образовательная среда» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Определения понятия «Электронная образовательная среда»

Понятие	Определение	Автор
Электронная образовательная среда	Интегрированная среда информационно-образовательных ресурсов, программно-технических и телекоммуникационных средств, правил их поддержки, администрирование и использование, создающие условия для единых технологических средств информации, информационной поддержки и организации учебного процесса, научных исследований, профессионального консультирования [39]	И. Н. Мещерякова
	Совокупность компьютерных средств и способов их функционирования, применяемых для проведения обучающей деятельности [45]	И. М. Осмоловская
	Программно-телекоммуникационная среда, основополагающая применение новейших достижений в области компьютерной техники [44]	О. И. Овчаренко
	Совокупность подсистем, реализующие деятельность образовательного учреждения по таким направлениям как учебная, научная, управленческая, экономическая, хозяйственная и маркетинговая [37]	Н. А. Максимова
	Совокупность условий, реализующие единые методы в ведении образовательной деятельности, а также обеспечивающие информационное взаимодействие между обучающимися и интерактивными средствами [8]	В. И. Богословский
	Совокупность электронных информационных и образовательных ресурсов, а также телекоммуникационных технологий и средств, позволяющие освоить образовательную программу в любом объеме (будь то полном или частичном) вне зависимости от того, где находится школьник [54]	Н. А. Ребус

ЮНЕСКО предлагает иное определение понятия электронное обучения, подразумевающее обучение, происходящее с использованием интернета и мультимедиа.

Ознакомившись и сделав анализ определений понятий, резюмируем следующее: электронное обучение нужно определять как форму обучения,

формирующая у всех участников образовательного процесса цифровые грамотность и компетентность.

Таким образом, резюмируя, электронную образовательную среду (далее – ЭОС) принято считать за совокупность программно-технических средств, используемых для внедрения информационного обеспечения в образовательные учреждения с помощью информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

ЭОС обеспечивает ряд гарантий, представленных на рисунке 2.

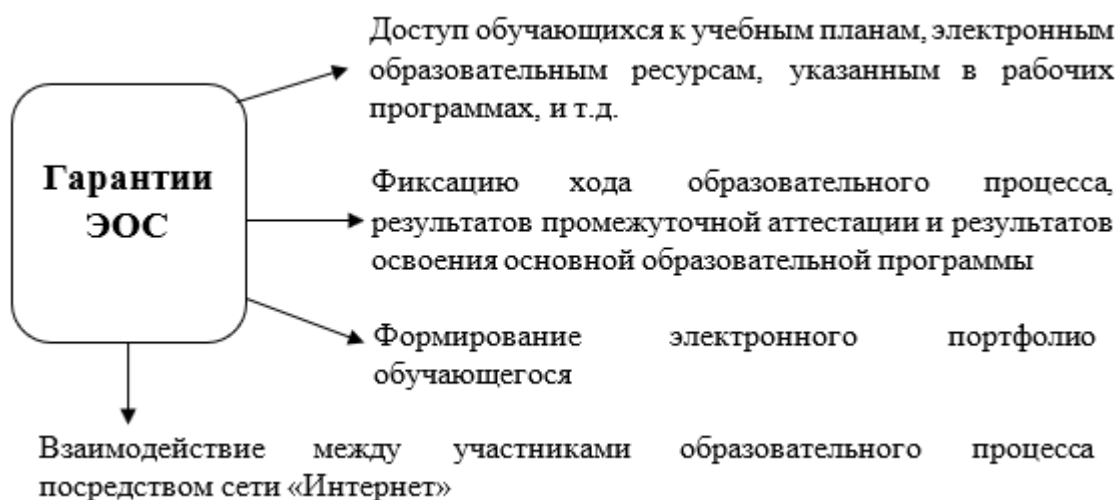


Рисунок 2 – Гарантии электронной образовательной среды

Цель общего образования – полное освоение школьной программы, её контроль, подведение итогов с помощью оценивания результатов. В этом по средствам использования ИКТ помогает ЭОС. Деятельность обучающихся, направленная на личностно-деятельностный подход, имеет свои виды (таблица 2).

Таблица 2 – Виды инновационной деятельности и их предназначение

Вид	Предназначение
Научно-исследовательская	Объяснение зависимости фактов, результатов экспериментов и полученных теоретических знаний
Проектная	Создание нового технологического знания
Образовательная	Осуществление проектной технологии

В последнее время всё чаще ученики ищут стимул к дальнейшему изучению предмета. Именно современные технологии призваны пробудить интерес и активность, необходимые и учителю и ученикам. В рамках самой электронной инфраструктуры будет содержаться весь процесс образования с применением интерактивных методов для формирования гармоничной личности обучающегося [36].

На сегодняшний день выделяют технологии, которые характерны для ЭОС (таблица 3).

Таблица 3 – Виды инновационных технологий и их сущность

Виды	Сущность
Дидактические технологии	Это средства обновления приемов и способов учебного процесса. К дидактическим технологиям в предметной области «Химия» относятся деловые игры, создание рефератов по важным и нужным проблемам, формирование и защиту проектов и другое
Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Их введение в содержание предметных областей предполагает компьютеризацию обучения, использование форм и методов ИКТ в изучении учебных дисциплин, с помощью которых обучающиеся понимают роль средств массовой информации и коммуникации (СМИиК) в социуме. Таким образом, необходимо выделить значение ИКТ для образовательной системы вуза. Во-первых, мультимедийные ИКТ содействуют росту компьютерной и медийной грамотности, информационной компетентности и безопасности обучающихся, сформировывают медиакультуру личности. Во-вторых, использование ИКТ создаёт условия для мотивации учеников к получению знаний различных предметных дисциплин. В-третьих, ИКТ значительно увеличивают результативность от процесса обучения школьников и студентов из-за включения мыслительной деятельности, стимулируют к соисканию творческих решений различных задач

Продолжение таблицы 3

Виды	Сущность
Информационно-аналитические технологии управления качеством образования	Технологии направлены на мониторинг достижений всех обучающихся в отдельности, в том числе учеников одного класса, параллельных классов и школы. Контроль и оценка качества, используя тестирования, создание графиков, контролирующих динамику успеваемости, – эффективные инструменты роста производительности образовательного процесса
Воспитательные технологии	Это механизм развития морально-этических и нравственно-эстетических качеств личности. Технологии подразумевают независимую разработку индивидуальных оздоровительных программ и иную деятельность вне учёбы, в частности физкультурные и культурно-массовые мероприятия
Личностно ориентированные технологии	В преподавании предмета в центр всей образовательной системы определяется личность учащихся, поддерживаются комфортные, бесконфликтные условия для формирования творческого потенциала личности. Обучающийся представляет собой активный и приоритетный субъект образовательной системы. Образование гармоничной и всесторонне развитой личности становится основополагающим личностно-ориентированного подхода в педагогической деятельности [36]

Следовательно, в настоящее время информационное общество подразумевает использование школами современных телекоммуникационных технологий как в учебно-образовательном процессе, так и в административно-управленческом [1, 48, 58, 45].

Одной из главных задач образования становится моделирование процесса обучения таким образом, чтобы сделать его более современным [65, 67, 70].

Уже некоторое время специалистами анализируются возможности использования ЭОС в школе и выявляются перспективы её обязательного применения уже в ближайшем будущем. К настоящему моменту существует небольшое количество работ, анализирующих эффективность и результативность введения ЭОС, не сформирован досконально методологический аппарат, часто не рассматривается ЭОС школы как единая система.

Сегодня задачи информатизации образования определяются в рамках проекта «Электронная школа», одобренным президентом Российской Федерации в рамках проекта «Наша Новая школа» [26].

Целью комплекса называют рост эффективности образовательного процесса благодаря использованию в школах новых высокотехнологичных методов работы.

«Электронная школа» призвана объединять информационное пространство любого общеобразовательного учреждения [26].

Основное различие довольно-таки новых для российского педагога ресурсов электронной школы заключается в содержании цифрового школьного материала, интерактивных заданий для освоения умений по дисциплине, систем оценивания результатов освоения, позволяющих делать это автоматически, которые подразумевают итоговые контрольные работы, в том числе и текущие проверочные.

В качестве примеров приведем на рисунке 3 несколько названий платформ «электронных школ» [47].



Рисунок 3 – Примеры платформ «электронных школ»

Для роста успеваемости обучающихся следует комбинировать различные инновационные технологии. Так, важно учесть то, как происходит взаимодействие учителя и учеников через Интернет и имеют

ли школьники обучающий материал в открытом доступе. В этом может помочь мониторинг результатов освоения учебных программ.

1.2 Документальная база внедрения электронной образовательной среды и ее структура

25 октября 2016 г. в рамках реализации государственной программы «Развитие образования» на 2013-2020 годы Правительством РФ утвержден проект в области образования «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», который имеет предназначение в виде увеличения качества образования и непрерывности процесса обучения в условиях ЭОС [51].

К следующему году должны функционировать уже порядка 4000 онлайн-курсов, в том числе разработанные и для школ. Ссылаясь на успешность использования единой системы аутентификации пользователей, многие платформы будут и вовсе объединены. Но для этого первоначально необходимо составить соответствующие нормативные акты, которые уже находятся на стадии разработки [63].

На сегодняшний день база со всеми нормативными актами, регламентирующими внедрение дистанционного обучения и электронной образовательной среды в образовательный процесс, весьма скудная (таблица 4).

Таблица 4 – Документы для внедрения электронной образовательной среды и дистанционного обучения

Документы	Содержание
Для внедрения электронной образовательной среды	Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 29 мая 2014 г. № 785 «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления на нем информации» [50]
	Федеральные государственные образовательные стандарты
	Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» [72]

Продолжение таблицы 4

Документы	Содержание
Для внедрения электронной образовательной среды	Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [73]
	Устав образовательного учреждения
Для внедрения дистанционного обучения	Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. От 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации» [74]
	Приказ Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [49]
	Информационный материал по электронному обучению Минобрнауки России

В таблице 5 можно ознакомиться с небольшим количеством из них.

Таблица 5 – Содержание документов для внедрения электронной образовательной среды и дистанционного обучения

Документ	Содержание
Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. От 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации»	В соответствии с п. 4 статьи 16 Федерального закона № 273 «местом осуществления образовательной деятельности при реализации образовательных программ с применением ЭО, ДОТ является место нахождения организации, осуществляющей образовательную деятельность, или ее филиала независимо от места нахождения обучающихся» [74]
Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. От 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации»	Согласно части 3 статьи 16 Федерального закона № 273 «при реализации образовательных программ или их частей с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий организация самостоятельно и (или) с использованием ресурсов иных организаций: создает условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ или их частей в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся» [74]

Продолжение таблицы 5

Документ	Содержание
Приказ Минобрнауки России от 23августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»	Обеспечивается возможность перезачета результатов освоения онлайн- курсов сторонней образовательной организации (при наличии подтверждающего документа) с сокращением срока освоения образовательной программы [49]
Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»	Данный документ определяет цели, основные задачи и приоритеты деятельности Правительства Российской Федерации по осуществлению прорывного научно-технологического и социально-экономического развития. Значимость образования как основного ресурса научно-технологического и социально-экономического развития подтверждается включением в стратегию развития национального проекта «Образование» [63]

ЭИОС, согласно законодательству Российской Федерации, содержит определённые средства для своей реализации.

На рисунке 4 отображены паспорта четырех приоритетных проектов в области цифрового образования [63].



Рисунок 4 – Названия проектов в области цифрового образования

Структура ИОС школы представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Компоненты структуры информационной образовательной среды [2]

Условно возможно отметить восемь интегрированных параметров, позволяющих анализировать состояние ЭОС (рисунок 6).



Рисунок 6 – Параметры электронной образовательной среды [52]

Функционирование ЭОС подразумевает конкретное техническое обеспечение. Информационная же подсистема требует наличие обязательного программного обеспечения [45].

Кадровую подсистему образовательного учреждения составляют педагоги, ученики, руководство и сотрудники школы. Всю кадровую

подсистему принято называть субъектами ЭОС. Правильно настроенная работа этого информационного пространства существует с помощью разработанных определённых регламентов, инструкций, положений, приказов, распоряжений и других нормативных актов, содержащие правила взаимодействия разных элементов в рамках ЭОИС. Необходимо принимать во внимание и то, что школьная ЭОС запрограммирована на улучшение успеваемости обучающихся согласно принципам (рисунок 7)

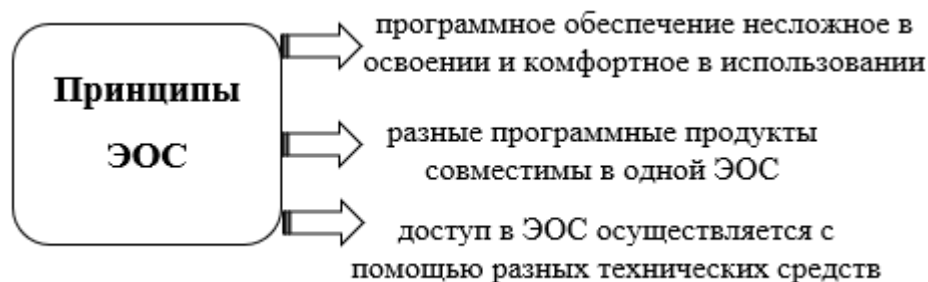


Рисунок 7 – Принципы электронной образовательной среды

Введение ЭОС обладает особенностями и проблематичными сторонами. Противодействия нововведениям педагогами и школьниками свидетельствуют о необходимости использования данных технологий. Стоит обратить внимание на то, что многие уже пытались выявить то, что позволит ввести ЭОС в школы. То, что было к ним отнесено, изображено на рисунке 8.

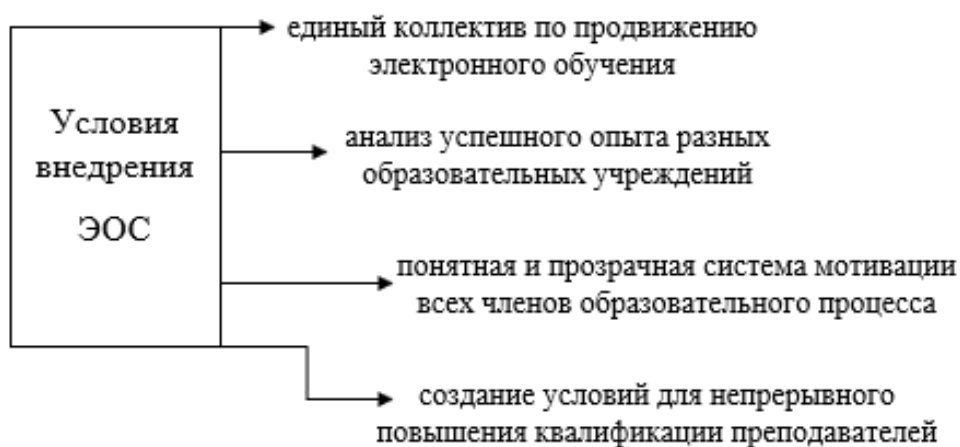


Рисунок 8 – Условия для эффективного внедрения ЭОС в школы [17]

Бесспорно, формирование результативного комплекса ЭОС не осуществляется быстро. Этот процесс предполагает кропотливую предварительную подготовку и присутствие конкретных предпосылок.

Школьным фундаментом ЭОС обозначен кабинет информатики, компьютеры других педагогов и администрации школы.

Чтобы ЭОС появилась в школе, должны, в первую очередь, образоваться сеть и сервер. Само же программное обеспечение не должно вызывать трудности в использовании (рисунок 9).



Рисунок 9 – Условия для эффективного внедрения электронной образовательной среды в школы [39]

Одной из проблем адаптации учеников к жизни в условиях информационного общества, можно считать проблему разработки, создания и внедрения развивающих образовательных программ.

Не секрет, что в большинстве случаев, педагогам следует пройти обучение, чтобы их познания в применении информационных технологий были современными для более разнообразной и понятной подачи информации своим ученикам. Сущность учебного процесса значительно меняется с использованием уроков в условиях ЭОС.

Практически в каждой школьной библиотеке имеются компьютеры с доступом к сети Интернет. Таким образом, до уроков или после них любой обучающийся может развивать свои навыки поиска информации в Интернете, а после того, как информация будет найдена, сможет

проанализировать её и использовать при выполнении, к примеру, домашнего задания.

Как только школа начнёт использовать ИКТ во время уроков, для подготовки к урокам для других своих интересов, можно считать, что процесс информатизации для неё завершён [40].

В содержании ЭОС описываются электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, и всё это даёт возможность ученикам получать знания вне зависимости от того, где они находятся.

Создавая образовательную среду в образовательных учреждениях, несомненно, появляются какие-либо затруднения, к которым можно отнести разного рода технические проблемы, например, работники образовательного учреждения не обладают достаточной подготовкой к внедрению ЭОС и с практической, и с теоретической стороны, проблема в сохранении информации, а также финансовые трудности школы и даже культурный барьер.

Для того, чтобы решить или избежать в дальнейшем тех проблем, которые указаны выше, есть необходимость в создании системного подхода к формированию и развитию единого образовательного информационного пространства школы.

Ресурсы информационно-образовательного пространства созданы с излишками, что создаёт условия для выбора уровня и глубины изучения материала. Структура и содержание ЭОС заданы именно её субъектами. И сейчас мы с уверенностью можем сказать, что ЭОР в условиях ЭОС повышают эффективность образования.

1.3 Состояние и пути развития электронной образовательной среды в условиях школы

Согласно практическим результатам, отличительными чертами педагогических условий, создаваемых с помощью ЭОР в общеобразовательной школе, являются некоторые возможности (рисунок 10).

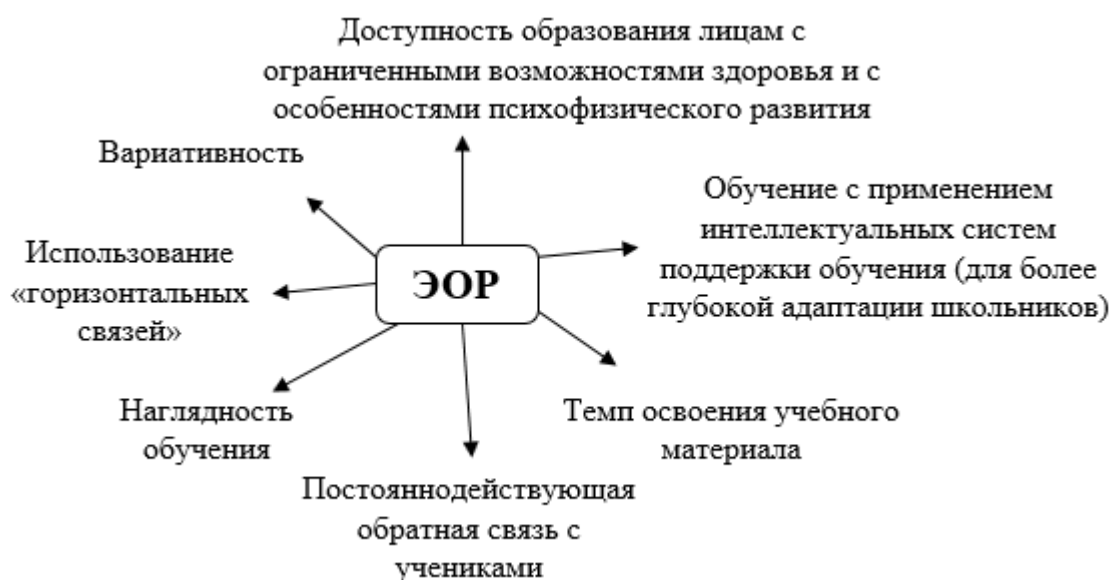


Рисунок 10 – Отличительные черты электронных образовательных ресурсов

В рамках внедрения электронной образовательной среды осуществляются такие образовательные технологии, которые рекомендуются к применению с использованием ИКТ. К ним можно отнести развивающее обучение, коллективную систему обучения (КСО), технологию решения исследовательских задач (ТРИЗ), исследовательские и проектные методы, технологию модульного и блочно-модульного обучения, технологию «дебатов», технологию развития критического мышления, лекционно-семинарскую систему обучения, технологию использования в обучении игровых методов: ролевых, деловых и других видов обучающих игр, здоровьесберегающие технологии, систему

инновационной оценки «портфолио», «перевернутый урок», кейс-технологии [36].

Объединение педагогических и информационных (цифровых) технологий осуществляется гораздо разнообразнее и на более глубоком уровне. Список технологий становится больше и обширнее ежегодно. К педагогическим системам «обучение в сотрудничестве» присоединяются новые, такие как «электронное обучение», «смешанное обучение». Кроме того, возникают совершенно другие модели уроков, например, «модель ротации станций», «смена научных лабораторий» и многие другие.

Использование электронного обучения и его элементов даёт возможность обеспечить разного рода функции профессиональной деятельности [14] (рисунок 11).

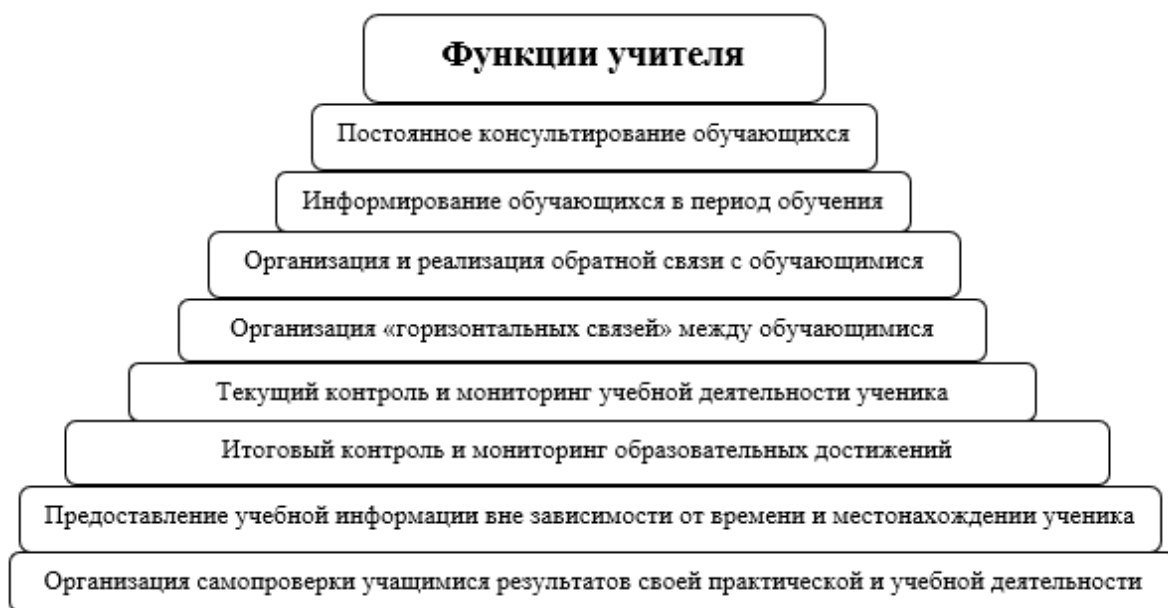


Рисунок 11 – Функции учителя при использовании электронного обучения

Учитывая материально-техническое оснащение образовательного учреждения, на практике имеются многие другие методы размещения цифровых образовательных ресурсов:

- в библиотеке или в кабинете;
- локальная сеть школы или сети образовательных учреждений;

– сеть «Интернет».

В том случае, если существует виртуальная площадка в сети «Интернет» с общим доступом для всех школьников, то возможно создать учебное сетевое сообщество. Данная форма организации была введена Е.Д. Патаракиным [47]. Учебное сетевое сообщество, которое содержит учеников и сетевые ресурсы данного сообщества, даёт возможность осуществить совместную деятельность в сети «Интернет». Допустим, школьники разных стран и (или) городов способны организовать совместное проектирование нанообъектов или робототехнических устройств на базе компьютерного моделирования физических или биологических свойств объекта. Так, хотя и работая удаленно друг от друга, школьники имеют возможность находиться на одной и той же платформе, используя аналогичные ресурсы для создания компьютерных моделей, вести общение в чате, дискутировать и обдумывать идеи работы на вебинарах, телеконференциях и т.п.

Вследствие цифровизации образования совершается снижение нагрузки на педагога, потому как исчезает необходимость в многократном обращении к одной и той же использованной информации при передаче учебного материала. Неусвоенный школьником материал возможно самостоятельно рассмотреть снова, используя ЭОР. То, насколько усвоен школьниками учебный материал, возможно проверить автоматически, применяя готовые задания в виде теста и иных способов компьютерного контроля и интернет-сервисов. Благодаря этому, учитель имеет больше времени на непосредственное общение с учениками для наиболее верной педагогической диагностики и коррекции знаний. Всё это даст возможность создать такое обучение, которое будет приспособленным к образовательным запросам и нуждам любого обучающегося для наиболее полного и гармоничного формирования его личности [1].

Несомненно, существуют риски, с которыми может столкнуться педагог, который только начинает использовать электронное обучение, то

есть обучение с использованием цифровых и Интернет-ресурсов. Чаще всего педагог может столкнуться с такой проблемой как подмена результатов обучения, и она может выражаться по-разному (рисунок 12).



Рисунок 12 – Риски подмены результатов электронного обучения [1]

Одним из малоприятных технических моментов в работе педагога может стать потеря канала коммуникации, например, такого как плохое соединение к сети Интернет, приводящее к зависанию звука или видеоизображения, или вовсе разрыв связи. В этом случае проблема решается с привлечением технического специалиста и «грозит потерей данных», то есть утратой уже выполненных заданий. Соответственно, необходимо будет провести работу вновь и (или) перезачесть уже выполненную.

Ещё одной из проблем может стать сдача итоговой аттестации. В том случае, когда взаимодействие происходит исключительно дистанционно, практически нереально проконтролировать то, как выполняются задания, соответственно, есть вероятность подмены личности школьника. В ситуации излишне заботливых родителей, у родителей возникает желание сделать итоговую работу вместо своего ребенка. Поэтому необходимо обдумать систему заданий и систему оценивания. Так, можно задать «разный вес» оценки за задания, которые школьники выполняют дома и в классе во время урока или существенно уменьшить количество заданий,

которые выполняются дистанционно по отношению к заданиям, решаемым на уроке, где педагог непосредственно следит за выполняемостью работы.

На сегодняшний день в сети Интернет существуют образовательные порталы, реализуемые с применением современных информационно-коммуникационных и цифровых технологий.

Российское общество «Знание» запускает портал, то есть интерактивную площадку, где ученые и учителя создают свой личный кабинет, чтобы выкладывать в открытый доступ лекции, проводить вебинары и онлайн-мастер-классы.

Можно сказать, что цифровые ресурсы многосторонне расширяют спектр средств обучения и воспитания, которые являются общедоступными. Благодаря этому осуществляется активная передача культурных ценностей поколению школьников настоящего времени и популяризации гуманитарного и научного знания в условиях информационного общества.

В настоящее время активно осуществляется процесс формирования и внедрения в процесс обучения учебников по дисциплинам, представленных в электронном виде. Такие учебники лежат в основе развития ЭОС в школе. Они же считаются основным инструментом реализации требований ФГОС нового поколения. Министерством образования и науки создан список учебников, представленных в электронном формате, которые разрешены для использования в образовательных учреждениях. Далее предстаёт разработка и реализация новейших форм дидактических средств и интерактивных образовательных ресурсов. Уже на сегодняшний день оцифрованы, разработаны и даже используются интерактивные карты по таким дисциплинам как история, география. А до них в обиходе активно используются аудиоприложения к учебникам иностранных языков, самые разнообразные тренажёры для подготовки к ЕГЭ, ОГЭ и стандартным контрольным работам. Даже для учителей образовательных учреждений существуют платформы, на

которых можно подготовиться к уроку, не занимая при этом много времени [5].

К слову, не редко существующие электронные учебники в большей степени схожи по содержанию с печатными вариантами. То есть это тот же самый учебник, но только открытый не непосредственно перед учеником, а на экране монитора. Однако есть и положительные стороны таких учебников, например, текст можно увеличить для более комфортного чтения или вовсе скопировать для внесения в другой файл. Видео- и аудиофайлы не всегда заменяют полностью учебный материал, поэтому важно наличие электронных пособий, оформить которые несложно с помощью мультимедийных приложений.

Демонстрация дополнительных средств обучения, таких как графики, анимации и прочее, всегда поддерживают интерес школьников к изучаемой дисциплине.

Однако проблема поиска и разбора информации, необходимой для урока, посредством сети Интернет, считается актуальной и на сегодняшний день, потому как для этого приходится потратить гораздо больше времени, чем хотелось бы. Каждый учитель сам, учитывая тонкости и особенности преподаваемого им предмета в школе, подстраивает учебно-методический комплекс под применение ЭОР. Подобная работа заинтересовывает педагогов, потому как творческий подход будет полезен для их учеников, но не стоит забывать о правах на объекты интеллектуальной собственности. Зачастую все свои разработанные материалы к урокам учителя должны оставлять в открытом доступе и, наш взгляд, необходимо принятие управленческих решений, учитывающих интересы всех субъектов образования в условиях активно развивающейся ЭОС [16].

Третье тысячелетие можно охарактеризовать как время глобальной ЭИОС с мировыми информационными образовательными ресурсами. Частое использование электронных «облаков», находящихся в открытом

доступе, расширяют границы современного образования. ЭОС характеризуется открытостью, использованием современных технологий и ресурсов всеми членами образовательного процесса. Именно поэтому появляется необходимость в разработке новых подходов к обучению.

Цифровые образовательные платформы объединяют все школьные курсы и методические материалы. Отличительной чертой электронных форм учебника считается возможность реализации педагогического взаимодействия со всеми членами образовательного процесса. Педагогическое взаимодействие способно осуществляться в любой форме: будь то это работа «один на один», самостоятельная или вовсе групповая. Существует вероятность отправки личного сообщения или группового сообщения в чат, возможность проведения массовой работы (веб-конференции), осуществления вебинаров [71].

Применяя современные образовательные технологии, технологии электронного и смешанного обучения цифровые ресурсы дают возможность увеличить рост эффективности образовательного процесса. Эффективности можно добиться благодаря уменьшению количества времени при проверке педагогом работ школьников, а также благодаря самопроверке и самооцениванию. Так, ученики станут более самостоятельными, потому что у учителя не станет необходимости во фронтальной работе одновременно со всеми учениками класса.

Подобные цифровые материалы реализуются по-разному, поэтому их можно использовать на любом этапе урока.

Уже готовые цифровые материалы учителя позволяют проводить самостоятельную деятельность школьников в разных формах. Так, это может быть даже разработка проекта либо же проведение исследования, а не только общение «один на один». Благодаря тому, что интернет не имеет границ, обладает открытым доступом и широкими возможностями, любой школьник без труда может получить доступ к различным учебной информации. Такой возможностью не обладают печатные издания. Для

того, чтобы воспользоваться этими возможностями, необходим только интернет и какая-либо техника, которая воспроизведёт информацию на экран. Учитывая то, что современных школьников очень сложно чем-то заинтересовать, отказ от нескольких учебников на парте их может порадовать.

Открытость большого количества цифровых платформ является прекрасной возможностью для создания различных образовательных маршрутов в условиях ЭОС. Педагогу важно знать о способностях, особенностях и возможностях своих учеников, и гораздо легче это учитывать с помощью инструментов платформ электронного обучения. Более того, данные платформы создают условия для учителей, чтобы они могли без каких-либо затруднений сделать процесс обучения мобильным.

Значимой составляющей внедрения электронной образовательной среды принято включать возможность создания и ведения электронного портфолио обучающегося [9].

Каждый ученик имеет свой личный кабинет, в котором указаны всего его достижения. Среди достижений можно выделить грамоты, сертификаты, благодарственные письма, дипломы. Здесь же ученик самостоятельно формирует электронное портфолио.

Открытым или закрытым будет портфолио решает сам ученик. Однако существует интерактивная возможность добавления оценок и рецензий к работам ученика учителями или администрацией школы.

Электронное портфолио обязано хранить информацию о результатах выполненных промежуточных работ и успеваемости школьника [9].

Учитель может ознакомиться с портфолио любого обучающегося в том случае, если ученик сам поставил отметку о том, что с ним может ознакомиться каждый. В случае, если учителю портфолио приглянулось, то он может пригласить «владельца» портфолио поучаствовать в различных конференциях и мероприятиях.

От того, как члены образовательного процесса владеют информационной культурой и компьютерной грамотностью, зависит объём дополнительных требований к педагогу, поскольку без подготовки в новых условиях справится с внедрением ЭОС в процесс обучения очень затруднительно. В основе улучшения компетентности педагога лежит повышение квалификации, позволяющее повысить знания в сфере методической подготовки для внедрения нововведений в образовании, а также мотивирующее педагогов на дальнейшую работу.

Итак, если рассматривать цифровую трансформацию, как процесс модернизации образования, то она учитывает раскрывающиеся достоинства виртуального мира и способствует использованию потенциала цифровых технологий в полной мере.

Выводы по первой главе

Электронная образовательная среда школы представляет собой интегрированную совокупность информационных и образовательных ресурсов, информационно-телекоммуникационных технологий и соответствующих технических и технологических средств, которые обеспечивают освоение школьниками образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения.

Применение ЭОР в процессе обучения совместно с ЭИОС и системами управления обучением даёт возможность продуктивно проводить организацию различных видов деятельности (рисунок 13).

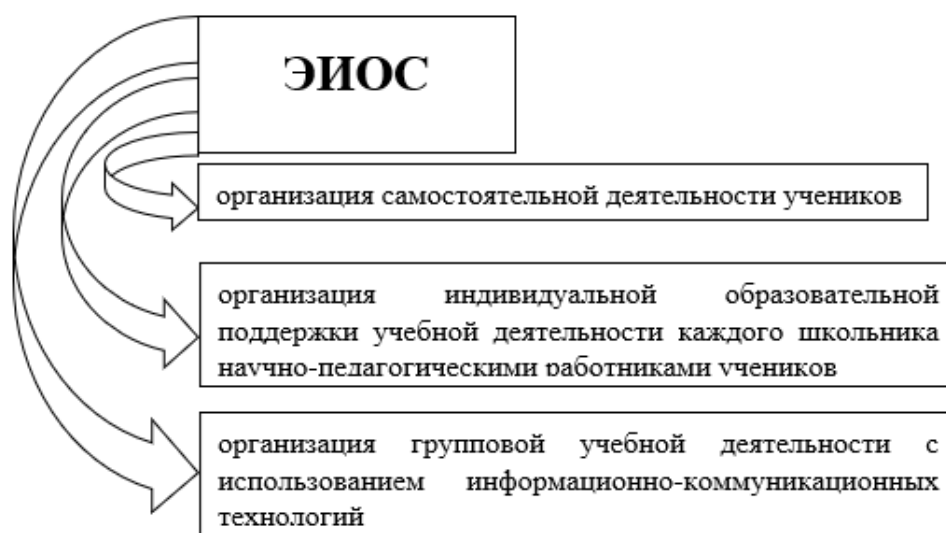


Рисунок 13 – Возможности электронной информационно-образовательной среды

При проектировании электронной образовательной системы необходимо осознавать, что ЭОС со всей её структурой и элементами обязаны обладать многофункциональностью и адаптированностью, поскольку время не стоит на месте, всё имеет свойство меняться, и требования к стандартам не исключение. ЭОС очень важна для процесса обучения, так как благодаря ей появляется ещё одна возможность найти решение для специфических задач.

Если внедрять ЭОС в процесс обучения постепенно, то это позволит подготовить к ней все структуры образовательного учреждения, чтобы её дальнейшее применение приносило пользу.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

2.1 Использование интеллект-карт на уроках химии

Переходя на новые образовательные стандарты, тщательно рассматривается самостоятельная деятельность обучающихся при ознакомлении с вопросами и теоретического, и практического значения, на их умение правильно использовать приобретённые знания в ситуациях, происходящих в повседневной жизни.

Прежде, один из методов решения вопроса мотивирования учащихся к самостоятельной деятельности, считалась работа с конспектами. Однако в этом случае нередко появлялись казусы. У линейного типа конспектов есть недочёты, например, далеко не каждый школьник успевает фиксировать в тетради информацию, соответственно теряется время. Кроме того, бывает проблематично отыскать ключевое слово, либо же, что чаще всего бывает, данная работа не содержит в себе никакого творчества, что вызывает скуку и разочарование, а как следствие получаем минимальный результат. Безусловно, из-за такой ситуации и появилась необходимость в новом методе, который способен провести буквально революцию в образовании. Именно так и появляется метод составления интеллект-карт.

Согласимся с Ж. Е. Ермолаевой с тем, что в настоящее время при небольшом количестве часов, которые отведены на уроки химии в школе, применение интеллект-карт является просто необходимостью [17]. Для подготовки к сдаче государственного экзамена, как в девятом, так и в одиннадцатом классе, интеллект-карты окажут школьнику неоценимую помощь.

Интеллект-карта – это инструмент, который используется для решения задач, подразумевающие изучение и запоминание большого

количества информации, создание сложных проектов, самоанализ и многих других.

Огромной значимостью в этом случае обладает не только процесс обучения, но и процесс восприятия информации учениками. Согласимся с Ю. К. Войтом, писавшим о пользе «зубрёжки», потому как школьники повторяют одно и то же огромное количество раз, тем самым это даёт возможность им понять информацию. Лёгкая к изучению тема урока – это далеко не сто процентная вероятность понятности всей получаемой информации. Для этого важно использовать разнообразные методы и приёмы на заключительных этапах урока [11].

Для активации работы обоих полушарий головного мозга следует воспользоваться методом интеллект-карт, благодаря которой школьники раскрывают творческие способности, развиваются мышление, память [31].

Интеллект-карта – это графическое выражение процесса мышления, которое имеет свою область применения (таблица 6).

Таблица 6 – Применение и преимущества интеллект-карты

Применение	Преимущества
– изучение нового материала, который является довольно большим по объёму;	– совместное решение сложных задач;
– повторение ранее изученного материала, обобщения тем и разделов курса химии;	– качественное структурирование и обработка информации;
– разработка творческих заданий школьниками;	– мышление с применением творческого и интеллектуального потенциала
– подготовка к ЕГЭ, и так далее [61]	

Новые ФГОС ставят следующую цель, а именно воспитать выпускника нового типа, который обладает знаниями и способен их самостоятельно добывать разными способами, а также верно их использовать в повседневной жизни. В настоящее время, когда всё довольно быстро изменяется, когда доступ к информации открыт и неограничен, роль педагога, безусловно, тоже меняется.

Педагог теперь не тот, кто даёт знания, а организатор, руководитель, идейный вдохновитель, советником и даже соратником при получении знаний в современном образовательном учреждении.

Перед тем, как применить метод Интеллект-карт, необходимо провести предварительную работу, используя различные приёмы (таблица 7).

Таблица 7 – Приёмы, используемые перед введением интеллект-карт

Приём	Характеристика
Сопоставительные таблицы	<p>Могут помочь при систематизации получаемой информации, нахождении параллели между явлениями, событиями или фактами. Данная таблица является довольно простой: средняя колонка носит название «линия сравнения». В этой колонке записаны те категории, по которым предполагается сравнение каких-либо явлений, событий, фактов. В колонки, находящиеся по разные стороны от «линии сравнения», записывают материал для сравнения. В такого рода таблице важно применять визуальные образы</p>
Кластер	<p>Кластер – это приём систематизации информации в виде схемы (рисунка). Здесь же делается акцент на смысловые единицы текста. Построить кластер тоже довольно просто: необходимо ознакомиться с текстом и выделить в нём смысловые единицы, записать их в прямоугольных рамках на листе бумаги, кратко внести сведения, определить и указать связь между блоками, используя знак стрелки.</p> <p>Например, во время урока по химии на тему «Окислительно-восстановительные реакции» на этапе усвоения нового учебного материала ученикам предлагаются к запоминанию определения понятий «окисление» и «восстановление». Сложность такого задания заключается в следующем: восстановитель считается окислившимся элементом, а окислитель – восстановившимся (рисунок 14).</p> <p>Не малое количество учителей сталкивались с тем, что на этапе усвоения и закрепления материала неразберихи не возникает, а в случае стрессовой ситуации при проверке знаний, например, контрольной или проверочной работы, тестирования, ЕГЭ, школьник путает понятия: так процесс окисления становится окислителем, а процесс восстановления становится восстановителем. С подобным случаем можно нетрудно разобраться, используя кластер, который логически свяжет понятия окисления и восстановления с глаголами совершенного вида, имеющими начало с буквы соответствующего действия</p>

Продолжение таблицы 7

Приём	Характеристика
«Мозговой штурм»	<p>Данный приём заключается в создании идеи, отделённой от его оценки. Таким образом, нужно задать чёткую цель вида, допустим, в течение 10 минут предложить не менее 20 способов решения задачи.</p> <p>С помощью данного приёма можно решать и химические задачи на качественное определение вещества. Так, перед учениками ставятся практические задачи определения нескольких веществ. Последовательность хода практического определения производится при совместном обсуждении группой обучаемых с его возможной вариативностью. Когда кем-то предлагаются идеи, их не разрешается подвергать критике. Все предложенные идеи должны «лежать на поверхности», чтобы новые идеи могли исходить от них.</p> <p>Зачастую процессу мозгового штурма выделяется от 4 до 10 минут от урока, и при этом немаловажно рассчитать время так, чтобы сессия заканчивалась на всплеске активности, а не от упадка сил</p>
Ассоциации	<p>Образ – это единица нашего воображения, которая возникает при восприятии информации, в основе которых лежат ассоциации. При этом важно учесть, что информацию, которая усваивается, будь то даты, формулы, текст, стихотворение, таблица, иностранные слова, имена людей и прочее, должна преобразовываться в образы. Показатели, получаемые в результате, существенно превзойдут результаты простого заучивания</p>



Рисунок 14 – Кластер по химии. Тема «Окислительно-восстановительные реакции» [35]

Когда ученики поймут принципы описанных приёмов, учитель может начать разбирать принцип работы и составления интеллект-карты. Именно она покажет педагогу, насколько правильно поняли материал ученики

При составлении интеллект-карт важно учитывать следующее:

1. В центре располагается главное понятие или тема, которая может быть даже в виде картинки и по размерам превосходить другие.
2. Использовать нужно не менее трёх разных цветов (перед составлением важно определить количество цветов в каждой теме).
3. Следует полноценно использовать пространство.
4. Нужно использовать стрелки для соединения картинок и слов (стрелки должны быть произвольными, то есть не прямыми, поскольку это даёт возможность полноценно работать клеткам головного мозга).
5. Шрифт должен меняться в зависимости от важности слов, таким образом демонстрируя иерархию.

Если форма выглядит правильно законченной, то можно судить о том, что данная тема освоена школьниками хорошо или даже отлично. В конце урока бывают и такие случаи, когда одно ответвление не имеет смысла или содержит серьёзные ошибки. Это говорит о том, что над этим моментом учителю необходимо обратить особое внимание, так как ученик что-то недопонял [25].

На уроке химии по теме «Окислительно-восстановительные реакции методом электронно-ионного баланса» у школьников должны сформироваться представления о том, как образуются частицы. Немаловажную роль в этом играет среда раствора. Учитывая среду раствора, учитель, не затрудняясь, в частице может менять количество кислорода (рисунок 15).

Одна из причин грамотного понимания школьного предмета «Химия» связана с применением на уроках интеллект-карты. При этом

интерес обучающихся значительно возрастает, пробуждая познавательную деятельность и развивая процесс мышления.

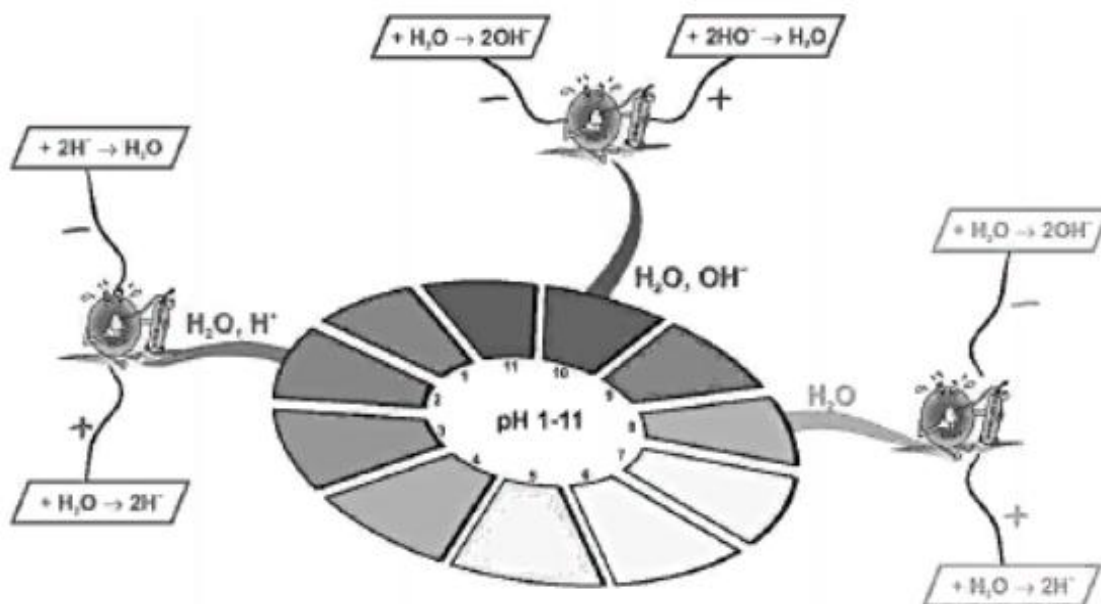


Рисунок 15 – Интеллект-карта по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Метод полуреакций (электронно-ионного баланса)» [56]

Приведём иной пример применения метода интеллект-карт на уроках химии в школе. При изучении тем «Алкены», «Алкадиены», «Алкины», «Арены», знакомя учеников с новым материалом, учитель предлагает доработать схемы, представленные на рисунках 16 и 17.

В схеме, которую предлагает педагог, нужно доработать «Способы получения алкинов», указывая условия протекания реакций, отыскать в тексте учебника или справочника уравнения реакций и оформить их в тетрадь. Во время объяснения типа гибридизации, записать и зарисовать необходимые схемы, которые показывают состояние атома углерода в соединениях данного класса.

Алкины C_nH_{2n-2}

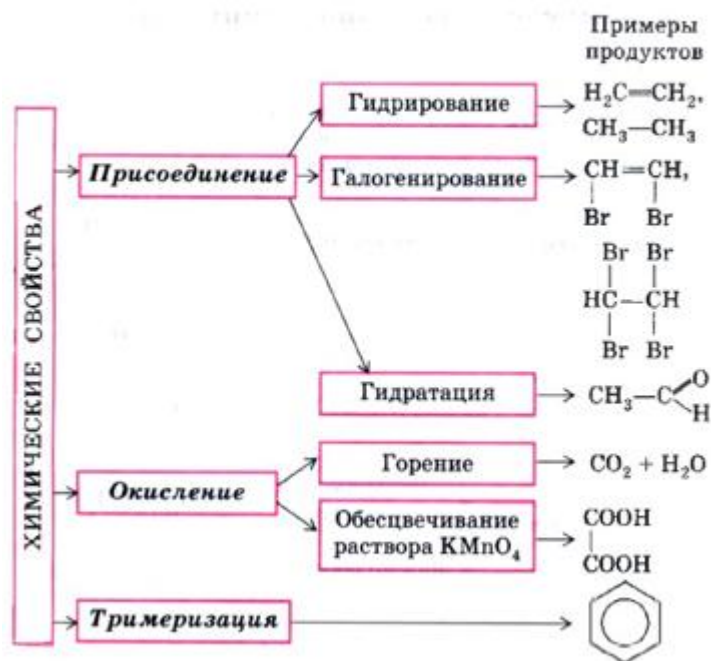
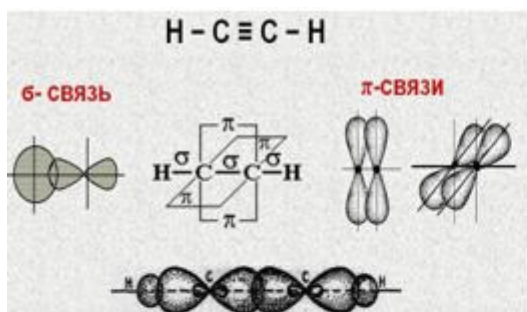


Рисунок 16 – Конспект темы «Алкины». Общая формула и химические свойства [62]



Получение ацетилена

- Из метана: $2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ} CH \equiv CH + 3H_2$
- Из карбида кальция: $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow CH \equiv CH + Ca(OH)_2$

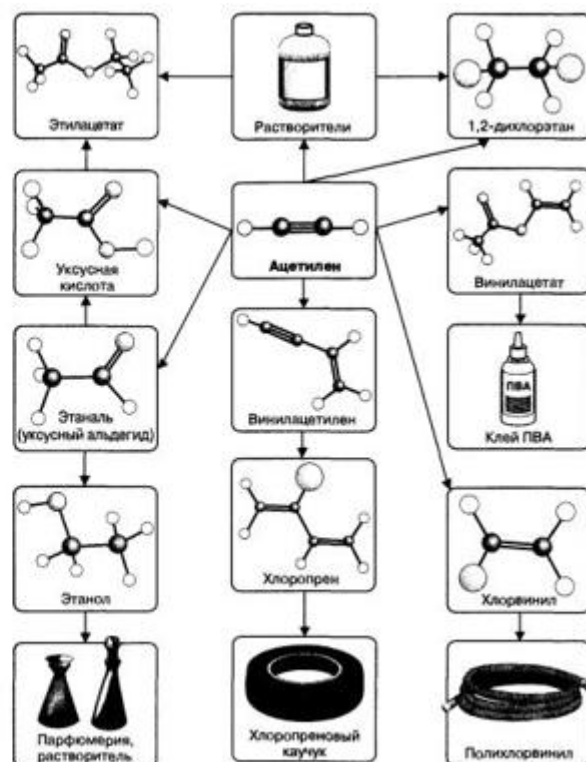


Рисунок 17 – Конспект темы «Алкины». Ацетилен [62]

Во время урока школьники, которые работают в группах, получают информацию из объяснения материала педагогом, из материала, написанного в учебниках, рекомендованных справочниках, пользуясь интернетом. Некоторые задания «сильные» и «средние» обучающиеся оформляют на доске. Что касается основной работы, то она выполняется ими вне урока, дома. Важно помнить, что ученики работают в разном темпе. На поиск информации у них уходит разное количество времени. Поэтому на уроке школьники составляют рабочую схему, а оформление интеллект-карты они производят дома.

Также оценивается то, на сколько интеллект-карты информативны и эстетичны. Применение ИК даёт возможность охватить весь объем, понять и запомнить материал за короткий промежуток времени. При этом работает долговременная память. Этот вид деятельности эффективен и для детей, воспринимающих материал лучше визуально, и для тех, кто воспринимает материал лучше на слух, и для детей-кинестетиков, поскольку в работе применяются три вида памяти. После урока открытия новых знаний, конспект идёт на проверку и оценивается педагогом. Дома ученики подготавливаются к воспроизведению учебного материала по памяти [62].

Применение интеллект-карт становится возможным не только на том этапе урока, когда учитель объясняет новый материал, но и когда полученные знания «проходят проверку на прочность», то есть закрепляются. Более того, данный метод действенен при проведении других форм работ, таких как защиты проекта, а также для контроля знаний.

Учитывая то, на каком из этапов урока используется интеллект-карта, можно выделить несколько их видов (таблица 8).

Таблица 8 – Виды интеллект-карт и их характеристики

Вид	Характеристика
«Карта текста»	Позволяет понять и запомнить любой текст, увидеть его структуру и перестроить ее, запомнить текст и воспроизвести его в нужный момент по зрительному образу. Так можно проработать материал любого параграфа учебника химии, а также любой раздаточный материал
«Конспект-карта»	Ускоряет процесс записи объяснений учителя, школьной лекции и их качественное усвоение. «Конспект-карта» позволяет также быстро повторять материал урока. Подобный конспект реализует принцип «одна тема – один разворот», что давно признано эффективным и использовалось педагогами (например, идея опорных сигналов В.Ф. Шаталова)
«Карта правила»	Ускоряет процесс запоминания правил и формирование навыков их практического применения. Например, так можно выявить сложности, возникающие у учащихся при расстановке коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса. С помощью карт данного типа проще запомнить правила электролиза, технику безопасности, действие принципа Ле Шателье для обратимых реакций, а также рассмотреть случаи гидролиза солей
«Вопрос-карта»	Ускоряет процесс формирования навыков с опорой на алгоритмы мышления, например, навык применения законов в химии и понимание сферы их действия. Примером являются карты «Периодическая система – это отражение строения атома?», «Как вырастить кристалл?», «Почему металлы ковкие?», «Почему вода –самое удивительное вещество в мире?» и другие [7]

На сегодняшний момент для проектирования интеллект-карт, существуют множество онлайн-сервисов. Наиболее популярные из них оформлены в таблице 9.

Таблица 9 – Онлайн-сервисы для проектирования интеллект-карт

Название	Предназначение
MAPMYself	Интернет-сервис для создания красивых диаграмм связей
Spinscape	Мощное веб-приложение для создания диаграмм связей
Mind42	Простой сервис, при помощи которого пользователь может создавать диаграммы связей
Text2MindMap	Преобразует текстовый список в диаграмму связей, которую можно сохранить как JPEG-файл

Продолжение таблицы 9

Название	Предназначение
Glinkr	Простой в освоении сервис, и дружелюбен к русскоязычным пользователям. Интерфейс английский, но, благодаря простым и понятным значкам, знания его практически не требуется
MindMeister	Онлайн-сервис для создания интеллект-карт
Mindomo	Программное обеспечение создания диаграмм связей с помощью Интернета

Применение интеллект-карт обладает рядом преимуществ:

- наглядность;
- фиксирование значимых моментов;
- привлекательность;
- запоминаемость (происходит развитие памяти и мышления);
- творчество, так как вызывает интерес учеников;
- возможность пересмотра (так при необходимости можно вставить обновлённую информацию);
- экономия времени на ведение конспекта [34].

Использование на уроках химии интеллект-карт позволяет многое (таблица 10).

Таблица 10 – Возможности применения интеллект-карт

Возможности использования интеллект-карт	Положительный эффект от использования
Является процессом творческим	Вызывает положительные эмоции, которые имеют влияние на долговременную память
Строит чёткую систему связей и ассоциаций	Развивает логическое мышление
Помимо абстрактно-логического мышления, активизирует пространственное и образное мышление	Совместное логическое и эстетическое построение материала гарантирует его лучшее запоминание
Не отменяет у школьников работу с учебником, потому как это немаловажно в условиях «тотальной» компьютеризации	Приводит к использованию собственных ИК, улучшающих результаты выполнения контрольных и самостоятельных работ
Является возможным для всех групп обучающихся	Усвоение материала легко происходит с «продвинутыми», «средними» учениками и детьми с проблемами здоровья

Обобщая данный раздел, делаем следующий вывод, согласно которому, интеллект-карта определяется как отображение учебного материала графически, а также как средство, дающий возможность эффективно структурировать учебный материал, мыслить, пользуясь своим творческим потенциалом. Так, используя данный метод, учитель и ученики в центре записывают главное слово, а вокруг будут располагать соответствующую этому понятию информацию.

2.2 Возможности электронных учебных модулей на уроках химии

Актуальность модульного обучения является основанной на деятельностном подходе: так, ученики самостоятельно работают с предложенной им программой, которая содержит в себе целевую программу действий. С помощью модульной технологии достигается личностно-ориентированное обучение.

При применении модульной технологии одну из важнейших ролей играет и самооценка, благодаря которой ученик объективно оценивает свои способности, результаты своего труда. Обучающиеся работают самостоятельно, учатся целенаправленно. Соответственно, ученик понимает себя в деятельности, обучается самоорганизации, самооценке, анализирует свой уровень усвоения знаний [59].

Модуль – это учебный пакет, который охватывает концептуальную единицу учебного материала и предписывает школьнику действия. Суть модуля заключается в самостоятельности школьника, который без затруднений справляется с предложенной индивидуальной программой. И, разумеется, процесс обучения основывается модулями.

При подобном процессе обучения составляется формулировка цели, а содержание данного процесса фиксируется только в том количестве, которое будет необходимо для реализации поставленной цели.

Модульная программа даёт возможность педагогу и школьнику совместно обнаруживать оптимальный способ изучения какого-либо школьного предмета [41].

Учебный модуль в своём содержании имеет три части, связанные с теорией, методикой и рефлексией. Любой модуль содержит от пяти до восьми учебных элементов.

Структура учебного элемента изображена на рисунке 18.



Рисунок 18 – Структура учебного элемента

В содержании структуры модуля наблюдаются методическая часть, а также «ключи» в виде готовых ответов [33].

Модуль имеет свои цели, которые можно выразить двумя способами. Один из них напрямую связан с терминами, то есть все те результаты, которые должны быть получены учителем и школьниками, описываются в виде терминов конкретных компетенций школьников. Второй же связан непосредственно через результаты. В этом случае учитель создаёт технологическую карту урока для того, чтобы поставленные результаты учеников оправдались.

Правила модульного обучения изображены на рисунке 19.

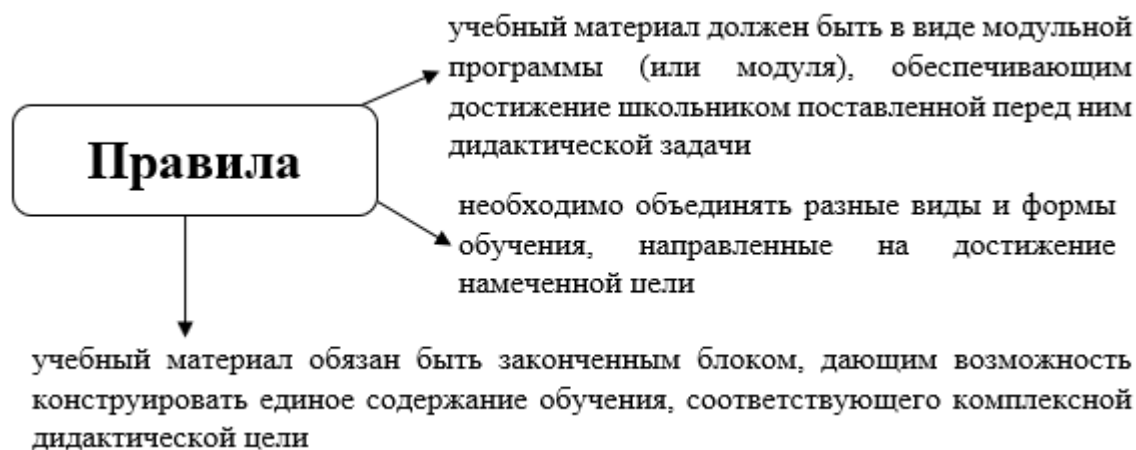


Рисунок 19 – Правила модульного обучения [24]

Преодоление рисков модульного обучения состоит в определении конкретной дидактической цели, имеющей взаимосвязь с теми результатами, которые необходимо достичь, создании условий для самостоятельной работы школьников, создании условий для курирования работы учеников, оценивая уровень знаний обучающихся с помощью составления рейтинга. К преимуществам этой технологии обучения важно отнести: дифференцированный подход к ученикам, рост мотивации обучения, максимальная индивидуализация, самооценка учеников в процессе обучения [64].

Немаловажно выделить, что при применении такой формы урока обучающийся однозначно знает, что должно быть им понято, в каком количестве и чем должен обладать после обучения какого-либо модуля, школьник грамотно применяет приобретённые знания, то есть процесс обучения целенаправлен именно на обучающегося, а не на педагога.

Обширное распространение получают открытые образовательные модульные мультимедиа системы (далее – ОМС). ОМС имеют функцию сводит воедино учебные модули типов «И», «П» и «К», то есть информационные, практические и контрольные соответственно.

Все три типа учебных моделей являются автономными. Все они считаются готовыми мультимедийными продуктами, целенаправленными

на реализацию задач процесса обучения. Данными модулями можно воспользоваться только в том случае, если присутствует определённая программа [28].

В Лаборатории систем мультимедиа создан ЭОР по школьной дисциплине «Химия». Он содержит абсолютно всю школьную программу и 1000 учебных модулей, сгруппированных в три вида, о которых мы написали выше.

ЭУМ типа «И» предоставляет всю теорию для изучения химии в школе. В его основе заложено единство химических знаний. Он запрограммирован на активацию познавательной деятельности, так как в обучении используются интерактивные материалы.

На рисунке 20 представлен пример интерфейса электронного учебного модуля по химии анализируемого типа, содержащий графику и видеофрагмент.

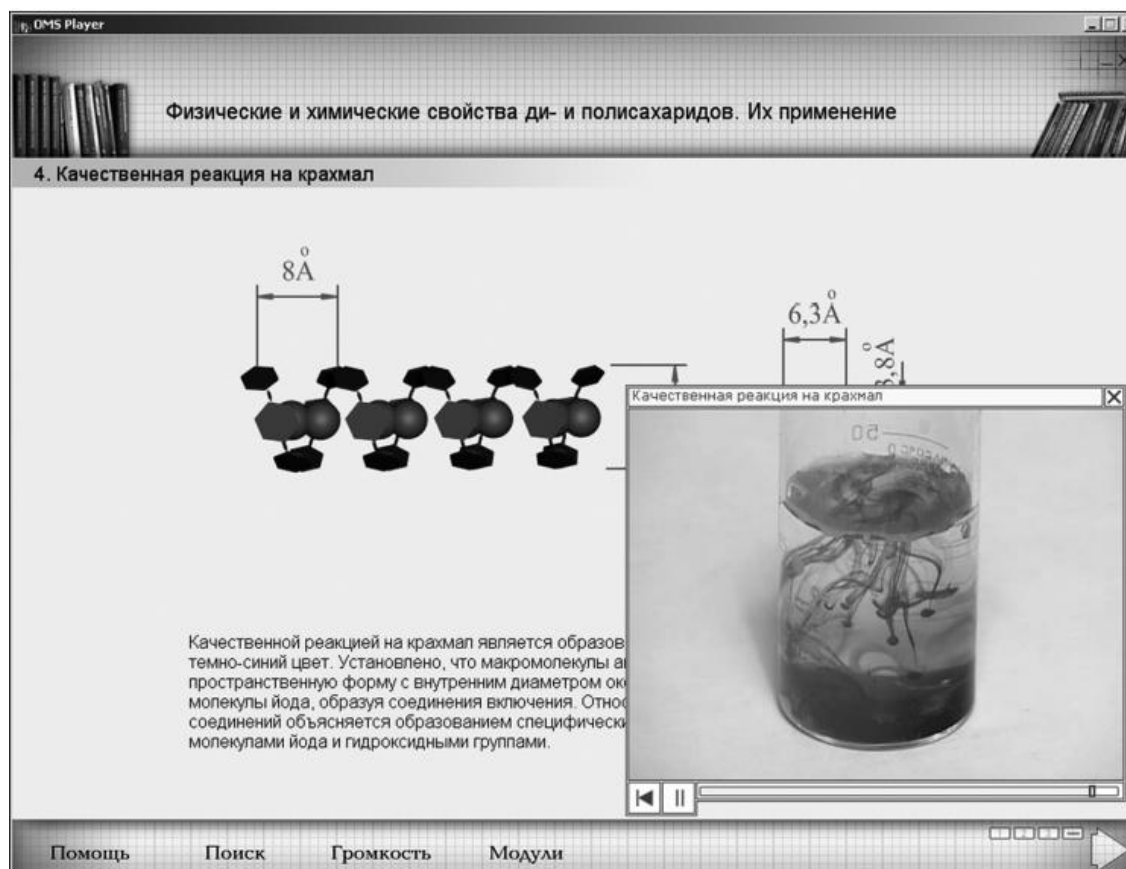


Рисунок 20 – Интерфейс ЭУМ «Физические и химические свойства ди- и полисахаридов. Их применение» (макроуровень) [60]

Электронно-учебные модули по химии П-типа включают в себя компоненты, отображённые на рисунке 21.



Рисунок 21 – Компоненты модулей П-типа

Пример интерфейса электронного учебного модуля анализируемого типа представлен на рисунке 22.

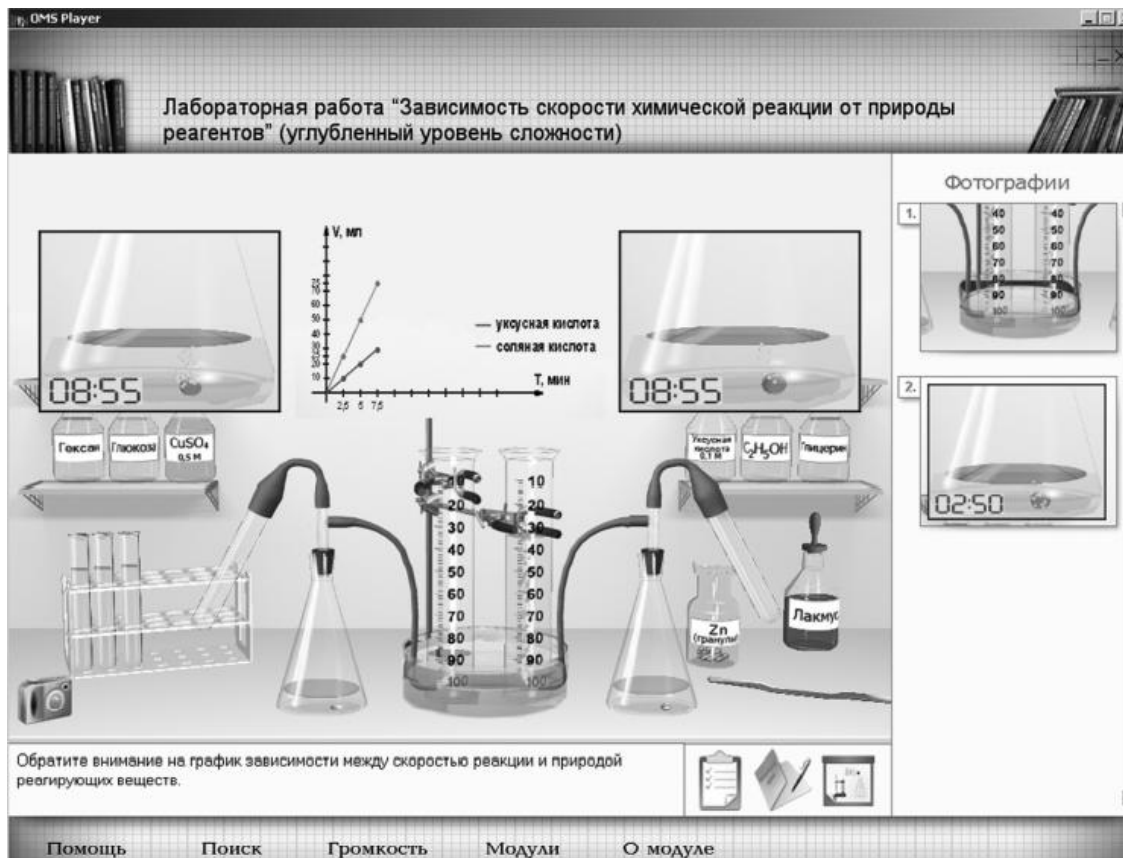


Рисунок 22 – Интерфейс ЭУМ «Виртуальная лабораторная работа «Зависимость скорости химической реакции от природы реагентов» [29]

ЭУМ типа «К» содержит контрольно-измерительные материалы для учеников в 7-ми различных мультимедиа-форм, чтобы велась запись заданий из контрольных работ.

Как только лабораторные работы считаются выполненными, учитель проводит тест. К примеру, среди тестовых заданий имеется следующее «Сопоставьте понятие и термин». Так, ученик с помощью компьютерной мыши щелчком «сопоставляет» понятие к термину или наоборот (рисунок 23).

Тесты по теме "Оборудование химической лаборатории"

6 Для рисунка, иллюстрирующего процесс фильтрования, соотнесите номера позиций с их названиями.

1 стеклянная палочка
2 штатив
3
4 воронка
5
6
7 химический стакан
8 фильтрат

воронка штатив химический стакан стеклянная палочка
фильтрат осадок бумажный фильтр

Подтвердите ответ

Осталось времени 13:50

Помощь Поиск Громкость Модули О модуле

Рисунок 23 – Интерфейс ЭУМ «Тесты по теме «Оборудование химической лаборатории» [4]

ЭУМ всех типов открывают двери перед преподавателем в выборе элементов и ресурсов для проведения занятия. Для повышения уровня успеваемости по химии грамотного распределения времени на уроке учитель может использовать мультимедийные ресурсы [81].

Применяя модульную архитектуру ЭУМ, педагог сумеет многое (таблица 11).

Таблица 11 – Возможности использования модульной архитектуры ЭУМ

Возможность использования модульной архитектуры ЭУМ	Пример
Применять модули не только в обычных и профильных классах, но и в дополнительном образовании	Химические кружки, факультативные курсы по химии для подготовки к поступлению в профильные вузы
Применяя ЭУМ разных типов (И, П, К), сочетать разнообразные формы организации учебной деятельности учеников	Изложение материала, практики, проведение опросов и тестов для настраивания учебного процесса под решение установленных педагогических задач
Осуществлять своевременный многоуровневый контроль знаний	Получение полной информации о работе ученика и уровне усвоения им учебного материала
Принимать во внимание потребности контингента школьников	Нетривиальные творческие задачи
Учитывать техническую оснащенность учебного процесса средствами ИКТ	Наличие средств ИКТ в учебном заведении и дома

Благодаря появлению ЭОР обучающиеся через поставленные перед собой учебные цели и пути к ним становятся более самостоятельными, что в свою очередь увеличивает интерес к изучению данной школьной дисциплины.

Для роста мотивации к изучению такой дисциплины как химия учителю важно иметь множество разнообразных упражнений. Какие-то задания подразумевают построение или разбор таблиц, рисунков, графиков и много другого. Задачи другого типа возможны в игровом формате с разными уровнями сложности [80].

Выполнение домашних заданий, принятие участия в проектной деятельности, дистанционное изучение предмета гарантируется перспективой применения ЭУМ не только в классе, но и дома, где Пользователь имеет возможность несколько раз прослушать, просмотреть объяснение материала, решения задачи и записи ее решения с использованием математических символов и формул.

Немаловажно отметить, что создание подобных траекторий возможно и педагогом, и учеником, и его наставниками и родителями. Для

формирования собственных траекторий нужно отобрать необходимые ЭУМ, пользуясь их описанием.

Таким образом, постановка и реализация задач, стоящих перед процессом обучения, осуществляются с помощью электронных учебных модулей.

В ЭУМах типа «И» представлен теоретический материал. Траектория может выстраиваться для изучения какой-либо темы и всего курса в целом. ЭУМы типа «И» имеют массу положительных черт, одним из которых является использование компьютера, например, с его помощью можно создать анимации, использовать аудио параметры. Данными возможностями не обладают печатные издания.

Закрепление изученного материала путём решения задач учитывается в модулях, имеющих тип «П». Такие модули содержат разноуровневые упражнения для школьников.

Модули же типа «К» тоже содержат упражнения и лёгкие, и средние, и сложные, однако они имеют другую направленность. Данный модуль направлен на контроль знаний, которые ученик усвоил за урок. Здесь же перед школьниками появляется возможность в соотнесении решения задачи, полученного ими, с теми ответами, которые уже приведены в модуле данного типа.

2.3 Дистанционное образование в курсе химии в школе

Развитие информационных технологий, в том числе информационной сети «Интернет», приводит к появлению и популяризации новых форм обучения. Заметим, что дистанционное образование имело место быть и раньше, но подобное обучение не обеспечивалось непосредственным контактом учителя и ученика.

Казалось бы, «дистанционное» представляет собой именно обучение на расстоянии, исключая контакт обучаемого с педагогом. Однако в данном случае увлекательной особенностью процесса обучения именно

считается возможность прослушать лекцию или проконсультироваться с учителем в режиме «онлайн».

Дистанционное обучение – это новая форма обучения, имеющая сходство по своему компонентному составу с современной системой обучения. Цели обучения, содержание, стандарт образования должны быть одними и теми же для любого рода формы обучения. В данный момент немаловажную роль представляет дистанционное обучение, имеющее основу в применении актуальных в настоящее время информационных и телекоммуникационных технологий, которые предоставляют шанс для реализации обучения, проходящего не таким образом, что учитель и ученик сидят напротив друг друга, а иначе [68].

Ситуация, которая произошла в 2020 г. в связи с распространением коронавирусной инфекции показала, что такому аспекту, как организация дистанционного обучения в школе, в том числе и по химии, важно уделять существенное внимание для разработки более эффективных решений.

Основным моментом каждого педагогического процесса считается передача опыта и знаний от педагога школьнику. Разумеется, можно не соглашаться с таким мнением, что есть такие люди, которые могут обучаться самостоятельно и даже иметь большие успехи в этом. Но даже грамотно построенный процесс обучения обязательно предусматривает наличие преподавателя.

Допустим, научить кого-либо играть на абсолютно любом музыкальном инструменте по большей мере возможно только в том случае, если педагог будет сидеть напротив ученика. Сюда же в пример можно отнести уроки рисования или же скульптурирования. Химия, как школьный предмет и как наука имеет мало отличий от других сфер человеческой деятельности, так как здесь тоже необходимо наличие человека, который владеет материалом и способен грамотно его передать другому [19].

Для обучающегося, который впервые заходит на урок химии, на первом месте стоит желание что-то «нахимичить». Предлагая школьникам теоретический материал, который рассматривается непосредственно до того, как появляется возможность проведения практической или лабораторной работы, желание изучать химию очень быстро пропадает. Так, ученики начинают считать, что данный школьный предмет ничем не отличается от других, так как на уроке используются только книжки, а учитель стоит у доски, много говорит и периодически пишет мелом. Кроме того, интерес быстро угасает, если долгое время делать одно и то же, например, из урока в урок записывать уравнения химических реакций и их признаки, но при этом не проводя или не демонстрируя опыты.

Большинство учителей, школьников и их родителей как раз изначально начинают думать об отсутствии возможности проведения эксперимента тогда, когда у ученика нет необходимости идти на урок в школу. Однако следует помнить и понимать, что есть и такие опыты, которые выполняются в домашних условиях. И в этом есть недостаток: опыты, проводимые в домашних условиях, не всегда безопасны, потому как агрессивные и ядовитые вещества находятся и дома, и в магазине рядом с домом.

Но, на наш взгляд, в данном случае определенная компенсация, может быть, осуществлена с помощью электронных учебных модулей, рассмотренных выше, когда лабораторная работа может быть проведена практически в идентичных условиях, что и при очном обучении [75].

Химия далеко не самый любимый обывателем предмет. Так у большого количества учеников появляются сложности в ознакомлении с новым материалом. Эти пропуски в знаниях должны быть восполнены, поскольку без полностью усвоенного материала знания будут неструктурированными. Химию этот факт задевает больше, чем остальные дисциплины, потому как она имеет собственный язык, значительно отличающийся от других наук.

В преподавании такой школьной дисциплины как история отсутствует долговременное изучение какой-либо символики и свода центральных закономерностей, при отсутствии которых никак не продвинуться дальше в обучении. Если же взять в пример любой раздел химии, то он станет совсем неподатливым и совершенно непонятным без знаний всех химических символов и основополагающих понятий. Только это заставляет большое количество обучающихся путаться и иметь сомнения в изучении такого нового школьного предмета как химия.

Именно таким образом и появится необходимость в помощи квалифицированного преподавателя, который может объяснить пока неусвоенную информацию.

Большое разнообразие программ позволяет донести до школьника чуть ли не какую угодно информацию. Гораздо легче рисовать формулы с применением электронной доски. Кроме того, подобные занятия носят индивидуальный характер.

Таким образом, педагог, проводящий уроки химии дистанционно, владеет навыками преподнесения школьного материала с применением новейших технологий для успешного усвоения знаний учениками [21].

И так могут решаться следующие педагогические задачи:

- 1) подготовка учеников для прохождения экзаменов по химии;
- 2) подготовка обучающихся средних школ к сдаче вступительных экзаменов по химии;
- 3) обучение по личному интересу школьника;
- 4) подготовка к участию в соревнованиях (школьных химических олимпиадах);
- 5) подготовка в рамках обучения в школе при введении дистанционного образования для всех учеников в качестве исключительной меры при наличии определенных обстоятельств.

Как пример, приведем интерфейсы некоторых компьютерных программ, которые можно использовать для дистанционного обучения

химии (Приложение А, рисунки А.1, А.2, А.3, А.4). Все это может быть применено и для самостоятельного изучения химии.

В процессе дистанционного обучения могут применяться методы, представленные в таблице 12.

Таблица 12 – Методы дистанционного обучения

Название метода	Характеристика метода
Метод подбора информации	Преподаватель подбирает разнообразные источники: печатные, аудио- и видеоматериалы, а также учебные пособия, размещенные в интернете.
Метод транслирования знаний	Преподаватель обычные лекции в электронном варианте в современном дистанционном обучении, распространяет по компьютерным сетям при помощи сети интернет, проводит разбор решения задач или проведения опытов
Метод индивидуального преподавания	Реализуется между преподавателем и одним обучающимся по средствам таких технологий, как телефон, голосовая почта, электронная почта и т.д. Реализация принципа индивидуального обучения возможно путем создание образовательного контента, позволяющего комбинировать его в различных вариантах, пригодных для обучающихся различного уровня подготовленности, по моему мнению, было бы оптимальным в условиях дистанционного обучения, но требует больших трудозатрат педагога
Метод работы в группе	Характерна активная связь между всеми участниками учебного процесса. Этот метод направлен на групповую работу. Здесь можно объединить три варианта: обучение в коллективе, взаимооценка, обучение в малых группах [31]

Участие педагога в данном процессе заключается в обозначении темы или задачи, а затем контролировать и поддерживать работу в группе, отвечая, если есть необходимость, на появляющиеся вопросы. Для эффективности методов в дистанционном обучении применяются разнообразные формы. Применение самостоятельной работы при дистанционном обучении расширяет возможности образовательной деятельности школьников, изучающих самостоятельно преподнесённый материал, в том числе и для отчётности.

Дистанционная консультация как форма обучения осуществляется учителем для учеников для корректировки, пояснения или уточнения знаний обучающихся. При любой из форм школьного обучения, будь то дистанционная или очная, практикуется научно-исследовательская работа.

Данная форма применяется для осуществления исследований, нахождения доказательств для гипотез, а также овладением новых знаний и расширения кругозора.

Более того, активно имеют применение методы, представляемые в виде олимпиад, викторин, проходящие зачастую при помощи онлайн-тестов и других актуальных технологий, осуществляемых с помощью компьютера. При проведении различных конкурсов и олимпиад по дисциплинам от школьников необходимо качество знаний в изучаемой теме или дисциплине.

На разных этапах уроков для реализации различных целей нами были использованы разнообразные электронные образовательные ресурсы, которые мы перечислили в таблице 13.

Таблица 13 – Применённые электронные средства обучения

Электронное средство обучения	Этап урока	Цель применения
Интеллект карта (программа XMind)	Усвоение нового учебного материала	Создать условия для умения структурировать знания, осознанно и произвольно строить конспект и речевые высказывания
Plickers	Организационный, постановка учебных целей и задач	Проверка присутствующих и отсутствующих в классе
	Актуализация знаний	Воспроизведение учащимися знаний, умений, навыков, необходимых для открытия нового знания
	Первичная проверка и закрепление новых знаний	Установить правильность и осознанность изученного материала, выявить пробелы
Виртуальная химическая лаборатория	Усвоение нового учебного материала	Моделирование химических процессов, изменяя условия и параметры, интерактивным способом
YouTube	Организационный, постановка учебных целей и задач	Создание мотивации на изучение нового материала
	Усвоение нового учебного материала	Показ видеофильмов / проведения химических опытов
Электронные учебные пособия	Усвоение нового учебного материала	Выполнение заданий, тестов, решение задач
	Первичная проверка и закрепление новых знаний	

Продолжение таблицы 13

Электронное средство обучения	Этап урока	Цель применения
Мультимедийная презентация (PowerPoint)	Актуализация знаний	Вынесение вопросов прошлой темы для определения связи с новой
	Усвоение нового учебного материала	Демонстрация фотографий, анимаций, видеороликов
	Первичная проверка и закрепление новых знаний	Установить правильность и осознанность изученного материала, выявить пробелы
	Работа по подготовке к выполнению домашнего задания, рефлексия	Запись домашнего задания / дополнительного задания на оценку
CD-диски	Усвоение нового учебного материала	Демонстрация химических опытов
Google-опрос	Работа по подготовке к выполнению домашнего задания, рефлексия	Опрос обучающихся касательно методики, урока в целом
Федеральное хранилище Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (Коллекция)	Усвоение нового учебного материала	Демонстрация фотографий, анимаций, видеороликов

Дистанционный процесс обучения интегрирует совместную деятельность школьников с помощью электронных средств. Применяя формы и методы обучения, происходящего дистанционно, появляется возможность школьникам получить качественное образование вне зависимости от того, в каком месте проходит обучение. А также не стоит забывать о том, что без заинтересованности в получении качественного образования, указанные преимущества дистанционного образования могут обернуться недостатками [10].

Третье тысячелетие характеризуется наличием огромного множества электронных площадок, которые дают возможность проводить обучение дистанционно с полным сохранением всех инструментов, необходимых педагогу. Приведём в примеры некоторые из них в таблице 14.

Таблица 14 – Платформы для дистанционного обучения

Платформа	Описание платформы
Skype	<p>Skype (Скайп) – это бесплатное проприетарное программное обеспечение с закрытым кодом, обеспечивающее текстовую, голосовую и видеосвязь через Интернет между компьютерами (IP-телефония), опционально используя технологии пиринговых сетей, а также платные услуги для звонков на мобильные и стационарные телефоны [43].</p> <p>Скайп позволяет передавать ученикам файлы, необходимые для процесса обучения (изображения, видео и т.п.), а также демонстрировать свой экран. Таким образом, преподаватель может использовать как заранее заготовленные материалы, так и создавать их в режиме реального времени (процесс, аналогичный написанию в классе на доске). Поскольку интерфейс различных версий программы может отличаться, в настоящем руководстве не будет указаний наподобие «указателем мыши нажать кнопку, расположенную в верхнем ряду второй слева». При этом каждая кнопка в Скайпе имеет подсказку (высвечивается при наведении на неё курсора мыши), что облегчает пользование программой.</p> <p>Для имитации работы на классной доске дополнительного программного обеспечения не требуется. Такая работа может быть реализована средствами Документов Google</p>
Google Docs	<p>Google Docs (Документы Google) – бесплатный онлайн-офис, разрабатываемый компанией Google. Образован в итоге слияния Writely и Google Spreadsheets. Позднее функциональность приложения была расширена при помощи офисного пакета Quiccoffice, приобретённого поисковой корпорацией в 2012 году. Для мобильных платформ Google Android и Apple iOS компания разрабатывает специальную редакцию приложений, созданных с помощью Android SDK и Xcode.</p> <p>Это веб-ориентированное программное обеспечение, то есть программа, работающая в рамках веб-браузера без установки на компьютер пользователя. Документы и таблицы, создаваемые пользователем, сохраняются на специальном сервере Google, или могут быть экспортированы в файл. Это одно из ключевых преимуществ программы.</p> <p>Документы Гугл состоят из нескольких приложений, из которых для дистанционного обучения наиболее интересны два: Документ (Document, Writely) и Рисунок (Draw) [78].</p> <p>Документ (Document, Writely) - текстовый процессор, позволяющий редактировать текстовые документы OpenDocument, Microsoft Word, а также электронные таблицы. Реализован при помощи AJAX. Пользователи могут получать доступ и редактировать документы с любого компьютера, подключённого к интернету. Есть возможность создавать и редактировать документы офлайн, документ запишется при первом подключении к интернету.</p> <p>Доступно большое количество средств форматирования: смена размера и стиля шрифта, выбор цвета и декораций, создание списков и таблиц, вставка картинок, ссылок и специальных символов. Можно делать закладки, комментарии</p>

Продолжение таблицы 14

Платформа	Описание платформы
Google Docs	<p>Сохраняются документы автоматически по ходу внесения изменений, но каждая правка фиксируется, и можно пользоваться функцией отмены и возврата изменений.</p> <p>Поддерживается простой текст, HTML, Microsoft Word, RTF, OpenDocument, PDF и несколько графических форматов. Можно получить подборку текстов в виде файлов HTML в архиве ZIP. Заявлена (но пока не реализована) поддержка Word Perfect [30].</p> <p>Рисунок – это графический процессор, позволяющий редактировать изображения. Здесь также доступно большое количество средств форматирования: рисование фигур, стрелок, блок-схем и др., смена размера и стиля шрифта, выбор цвета и декораций, создание списков и таблиц, вставка картинок, ссылок и специальных символов</p>
YouTube	<p>YouTube (Ютуб, Ютьюб) – это популярный видеохостинг с большим количеством видеоматериалов, которые могут потребоваться в ходе обучения.</p> <p>В процессе обучения химии такие материалы могут играть ключевую роль: лабораторные опыты и техники, демонстрация реальных веществ и проч. имеют важнейшее значение для усвоения материала учащимися.</p> <p>Ютуб – видеохостинг, предоставляющий пользователям услуги хранения, доставки и показа видео. YouTube стал популярнейшим видеохостингом и вторым сайтом в мире по количеству посетителей. Сервис не требует обязательной регистрации, однако зарегистрированным пользователям предоставляется больше инструментов (возможность заносить понравившиеся видеоматериалы в список быстрого поиска («библиотека»), использовать историю просмотров и т.п.) [18].</p> <p>Видеоматериалы с Ютуб можно как включать непосредственно на сервисе (одновременно запуская демонстрацию экрана в Скайп), так и (предпочтительнее) скачивать их на локальный компьютер и рассылать ученикам по мере надобности. Следует отметить: такое действие допускается, если авторами не установлен запрет на скачивание. Во исполнение законодательства РФ в области защиты авторского права необходимо указывать авторов видео- и прочих материалов</p>

Резюмируем приведённый материал: дистанционное обучение – это новая форма обучения, схожая с современной системой обучения по компонентному составу. Цели обучения, содержание, стандарт образования должны быть одинаковыми для любой формы обучения. В современный момент большую роль представляет обучение, реализуемое дистанционно с применением современных информационных и

телекоммуникационных технологий, дающие возможность осуществлять обучение на расстоянии.

Для того, чтобы данный процесс обучения был продуктивным, учителем используются самые различные формы преподнесения материала на уроке.

Выводы по второй главе

Проведенное исследование показало, что в рамках функционирования электронной образовательной среды используются разнообразные способы, методы и инструменты реализации данной среды на практике. В рамках настоящего исследования были рассмотрены возможности применения в условиях электронной образовательной среды в школе на уроках химии таких инструментов и методов обучения, как: интеллект-карты; электронные учебные модули; дистанционное обучение. Данные методы являются не единственными, но, на наш взгляд, наиболее эффективными.

Анализ показал, что использование электронных методов обучения имеет свои особенности, обусловленные, с одной стороны, механизмом их применения, а, с другой стороны, особенностями восприятия учащимися таких уроков.

Рассмотренные в данной главе методы обучения показали, что:

1) для реализации творческих способностей школьников и умения грамотно структурировать получаемые знания учителем возможно использование такого инструмента как интеллект-карта;

2) для решения разного рода задач при обучении химии в школе возможно применение специально созданных электронных учебных модулей;

3) обучение, проходящее в дистанционном формате, с помощью ИКТ приводит к взаимодействию всех членов образовательного процесса

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В КУРСЕ ХИМИИ НА БАЗЕ МБОУ ЛИЦЕЙ №120 Г. ЧЕЛЯБИНСКА

3.1 Организация и определение результатов обучения с использованием электронных средств

Педагогическое экспериментальное исследование проводилось в период с сентября 2018 г. по март 2020 г. включительно во время уроков химии 8 классов на базе МБОУ «Лицей № 120 города Челябинска».

Во время подготовительного этапа эксперимента (сентябрь 2018 г.) мы ознакомились с состоянием проблемы на практике. Для этого нами был проведён опрос учителей касаясь их использования электронных ресурсов при проведении уроков, в частности применение интеллект-карт и приложения Plickers. В опросе приняли участие 50 учителей. Проанализировав результаты опроса, было определено, что:

- 1) 25 учителей используют на уроке разнообразные ресурсы ЭОС на различных этапах урока;
- 2) 60 % учителей не знакомы с приложением Plickers и понятием «интеллект-карта» или же с только с чем-то одним;
- 3) 32 % учителей из тех, кто не использует электронные ресурсы, планируют в дальнейшем их использовать.
- 4) 60 % учителей испытывают затруднения при работе с новыми ресурсами ЭОР и мобильными приложениями;
- 5) причиной неиспользования ЭОР является, по мнению учителей, большая загруженность другими формами работы.

В самой же экспериментальной работе принимали участие учащиеся 8-ых классов: 8А класс – 28 человек, 8Б – 19 человек, 8В – 27 человек, 8Г – 26 человек. Таким образом, 100 школьников принимали участие в исследовании.

Каждому из обучающихся был роздан шаблон интеллект-карты, которую необходимо заполнить на этапе открытия новых знаний. Мной же была использована интеллект-карта, создаваемая в программе XMind.

XMind является инструментом для создания интеллект-карт, характеризующийся своей многофункциональностью. Так, в созданных проектах, возможно менять связи, добавлять ссылки, файлы разных типов (изображения, аудиозаписи и др.), текст.

На этапе первичного закрепления знаний использовалось приложение Plickers после каждого урока, во время которого использовалась интеллект-карта, а также в двух уроках в I четверти, трёх уроках во II четверти и пяти уроках III четверти, в которых интеллект-карта не использовалась.

Plickers представляет собой приложение, с помощью которого возможно оценить уровень знаний школьников в течение пары минут.

Обучающимся были выданы листы с индивидуальным QR-кодом, на каждом из которых есть варианты ответов – a, b, c, d. Включив приложение на компьютере, на экране через проектор стали появляться вопросы с четырьмя вариантами ответов. Повернув лист с QR-кодом стороной, соответствующей выбранному школьниками варианту ответа, я их сканировала с помощью смартфона. Результаты верно и неверно ответивших на вопросы обучающихся автоматически формировались в таблицу. При желании школьников результаты выводились на экран.

Интеллект-карты были использованы дважды в I четверти, трижды во II четверти и пять раз в III четверти.

Без интеллект-карт на этапе открытия новых знаний, но с использованием приложения Plickers на этапе первичного закрепления полученных знаний были проведены уроки, представленные в таблице 15.

Таблица 15 – Темы уроков, проведённые без интеллект-карт

Четверть	Тема урока
I четверть	«Основные сведения о строении атомов. Стабильные и радиоактивные изотопы»
I четверть	«Взаимодействие атомов-элементов между собой. Электроотрицательность атомов химических элементов, ряд ЭО»
II четверть	«Степень окисления. Бинарные соединения»; «Гидриды металлов и неметаллов»; «Аморфные и кристаллические вещества»
III четверть	«Физические явления в химии»; «Химические уравнения»; «Расчеты по химическим уравнениям»; «Типы химических реакций на примере свойств воды»; «Решение задач с использованием понятия «доля» по УХР»

С интеллект-картами на этапе открытия новых знаний и с использованием приложения Plickers на этапе первичного закрепления полученных знаний были проведены уроки, представленные в таблице 16.

Таблица 16 – Темы уроков, проведённые с интеллект-картами

Четверть	Тема урока
I четверть	«Физические и химические явления. Роль химии в жизни человека»; «Химические формулы. Валентность. Индексы. Относительная атомная и молекулярная массы»
II четверть	«Важнейшие классы бинарных соединений. Оксиды»; «Генетическая связь между классами неорганических соединений»; «Способы разделения смесей, основанные на физических явлениях»
III четверть	«Химические реакции. Признаки и условия протекания химических реакций»; «Реакции разложения»; «Реакции соединения»; «Реакции замещения»; «Реакции обмена»

Средние оценки учащихся 8-ых классов, полученные за перечисленные уроки в I четверти, представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Средние оценки учащихся 8-ых класса за уроки в I четверти без и с использованием интеллект-карт

Урок		8А	8Б	8В	8Г
Без использования и интеллект-карты, но с использованием приложения Plickers	Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы	3,7	3,6	3,0	3,7
	Взаимодействие атомов-элементов между собой. Электроотрицательность атомов химических элементов, ряд ЭО	3,7	3,6	3,2	3,7
С использованием интеллект-карты и приложения Plickers	Физические и химические явления. Роль химии в жизни человека.	3,9	4,1	3,8	4,0
	Химические формулы. Валентность. Индексы. Относительная атомная и молекулярная массы	4,1	4,1	3,4	4,3

Средние оценки учащихся 8-ых классов, полученные за перечисленные уроки во II четверти, представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Средние оценки учащихся 8-ых класса за уроки во II четверти без и с использованием интеллект-карт

Урок		8А	8Б	8В	8Г
Без использования и интеллект-карты, но с использованием приложения Plickers	Степень окисления. Бинарные соединения	3,7	3,9	3,5	4,1
	Гидриды металлов и неметаллов	3,7	3,3	3,6	3,6
	Аморфные и кристаллические вещества	4,1	4,2	3,8	3,6
С использованием интеллект-карты и приложения Plickers	Важнейшие классы бинарных соединений. Оксиды	3,9	3,9	3,6	4,2
	Генетическая связь между классами неорганических соединений	4,1	4,0	3,9	4,2
	Способы разделения смесей, основанные на физических явлениях	4,2	4,3	3,9	4,2

Средние оценки учащихся 8-ых классов, полученные за перечисленные уроки в III четверти, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Средние оценки учащихся 8-ых класса за уроки в III четверти без и с использованием интеллект-карт

Урок		8А	8Б	8В	8Г
Без использования и интеллект-карты, но с использованием приложения Plickers	Физические явления в химии	3,6	3,6	3,8	3,6
	Химические уравнения	3,8	3,7	3,8	4,2
	Расчеты по химическим уравнениям	4,6	3,5	3,7	4,2
	Типы химических реакций на примере свойств воды	3,6	3,9	3,8	4,2
	Решение задач с использованием понятия «доля» по УХР	3,6	3,8	3,7	4,0
С использованием интеллект-карты и приложения Plickers	Химические реакции. Признаки и условия протекания химических реакций	4,0	3,9	3,9	4,3
	Реакции разложения	4,5	4,3	4,2	4,6
	Реакции соединения	4,8	4,3	4,4	4,4
	Реакции замещения	4,4	4,2	4,2	4,4
	Реакции обмена	4,2	4,2	4,3	4,5

Для определения успешности применения интеллект-карт на уроках химии мы определили среднюю оценку за уроки в каждой четверти без и с применением интеллект-карт и отобразили результаты на рисунках 24 и 25.

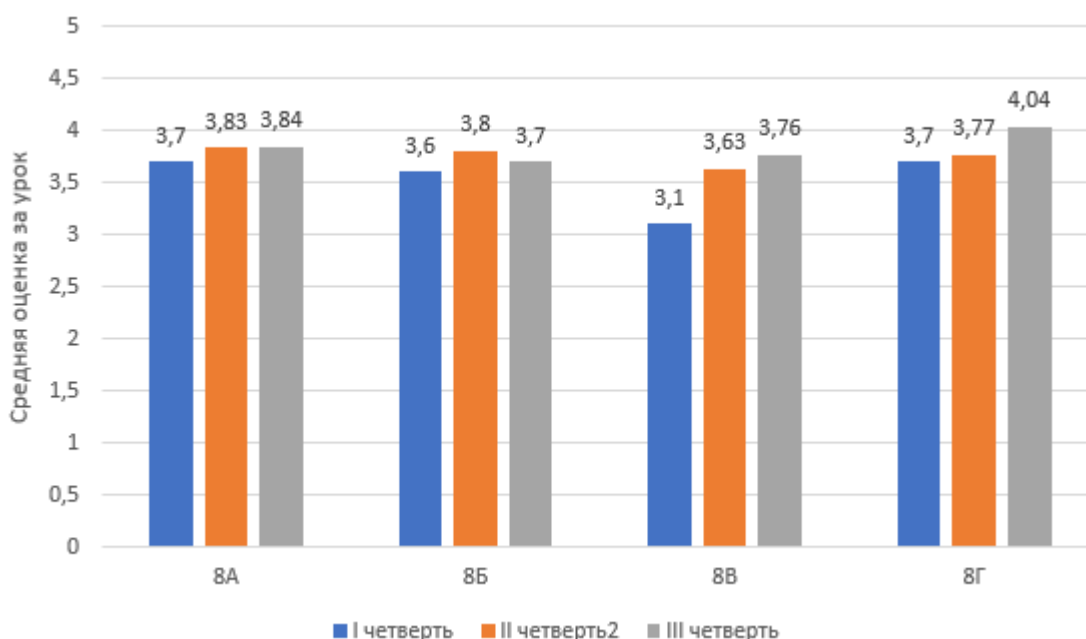


Рисунок 24 – Средняя оценка за урок без применения интеллект-карты

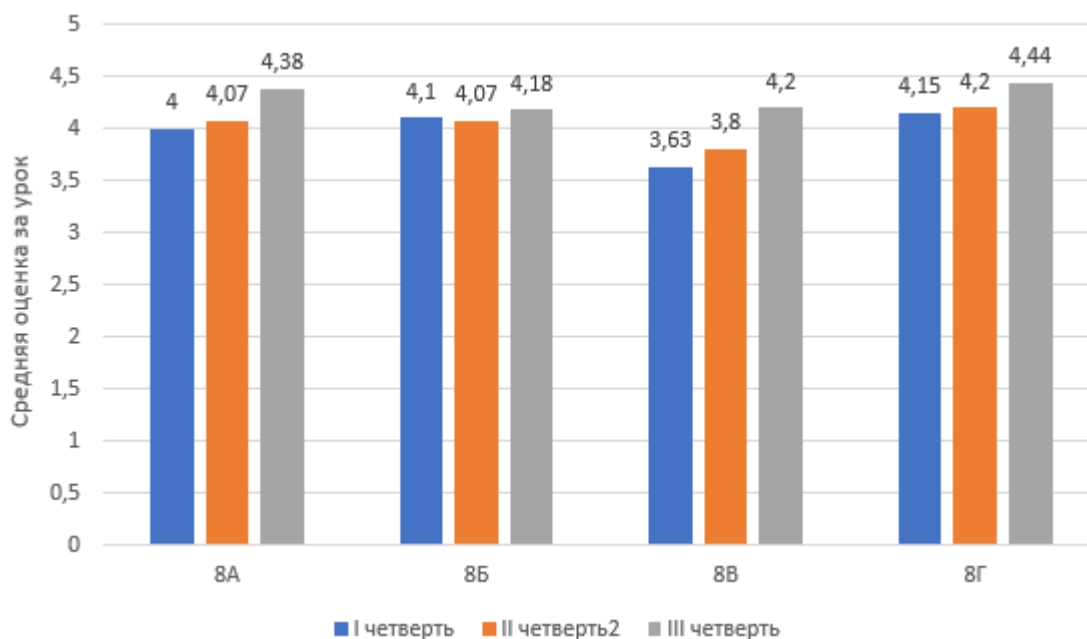


Рисунок 25 – Средняя оценка за урок с применением интеллект-карты

Итак, по диаграмме в целом можно увидеть рост средней оценки за урок, в котором использовалась данная технология.

С помощью Plickers был проведен опрос, который выявил уровень заинтересованности обучающихся в использовании интеллект-карт на уроках химии. Опрос содержал в себе следующие вопросы:

1. Испытывали ли вы трудности при ведении интеллект-карты?
2. Понравился ли вам данный метод открытия новых знаний?
3. Вырос ли интерес к школьному предмету «Химия» после использования данного метода?
4. Хотели ли бы вы использовать данный метод в дальнейшем?

В результате было выявлено следующее:

- ни у одного из обучающихся 8-ых классов не возникли трудности при ведении интеллект-карты;
- данный метод понравился всем, кроме одного ученика в 8В классе и двух в 8Б классе;
- интерес к химии возрос у 87 из 100 учеников;
- только 3 ученика из 100 не хотели бы использовать данный метод в дальнейшем.

То, на сколько эффективен и интересен Plickers как способ первичного закрепления знаний, было определено с помощью Google-опроса и опроса на бумаге, составленного в виде теста с ответами на вопросы «да» или «нет». Опрос включал в себя следующие вопросы:

1. Испытывали ли вы трудности при использовании карточек с QR-кодами?
2. Понравился ли вам данный метод закрепления полученных знаний?
3. Можно ли с помощью данного метода достоверно определить уровень освоенных знаний на уроке?
4. Возможно ли использовать данный метод на другом этапе урока - при проверке домашнего задания?
5. Вырос ли интерес к школьному предмету «Химия» после использования данного метода?
6. Хотели ли бы вы использовать данный метод в дальнейшем?

Таким образом, результат опроса показал, что:

– из 28 обучающихся 8А класса трое испытывали трудности при использовании карточек с QR-кодами; двоим данный метод закрепления полученных знаний не понравился; трое считают, что с помощью данного метода достоверно определить уровень освоенных знаний на уроке невозможно; абсолютно все считают, что данный метод можно использовать при проверке домашнего задания; у одного обучающегося интерес к школьному предмету «Химия» после использования данного метода не изменился; 26 обучающихся не против использования данного метода в дальнейшем;

– из 19 обучающихся 8Б класса только один испытывал трудности при использовании карточек с QR-кодами; одному данный метод закрепления полученных знаний не понравился; трое считают, что с помощью данного метода достоверно определить уровень освоенных знаний на уроке невозможно; абсолютно все считают, что данный метод

можно использовать при проверке домашнего задания; у одного обучающегося интерес к школьному предмету «Химия» после использования данного метода не изменился; 18 обучающихся не против использования данного метода в дальнейшем;

– из 27 обучающихся 8В класса четверо испытывали трудности при использовании карточек с QR-кодами; всем обучающимся данный метод закрепления полученных знаний понравился; двое считают, что с помощью данного метода достоверно определить уровень освоенных знаний на уроке невозможно; абсолютно все считают, что данный метод можно использовать при проверке домашнего задания; у пяти обучающихся интерес к школьному предмету «Химия» после использования данного метода не изменился; все обучающихся не против использования данного метода в дальнейшем;

– из 26 обучающихся 8Г класса ни один не испытывал трудности при использовании карточек с QR-кодами; всем данный метод закрепления полученных знаний понравился; двое считают, что с помощью данного метода достоверно определить уровень освоенных знаний на уроке невозможно; абсолютно все считают, что данный метод можно использовать при проверке домашнего задания; у одного обучающегося интерес к школьному предмету «Химия» после использования данного метода не изменился; все обучающихся не против использования данного метода в дальнейшем.

Результаты опроса можно представить на рисунках 26, 27, 28 и 29, анализируя ответы каждого класса.



Рисунок 26 – Результаты опроса учеников 8А класса о применении приложения Plickers на уроках химии



Рисунок 27 – Результаты опроса учеников 8Б класса о применении приложения Plickers на уроках химии

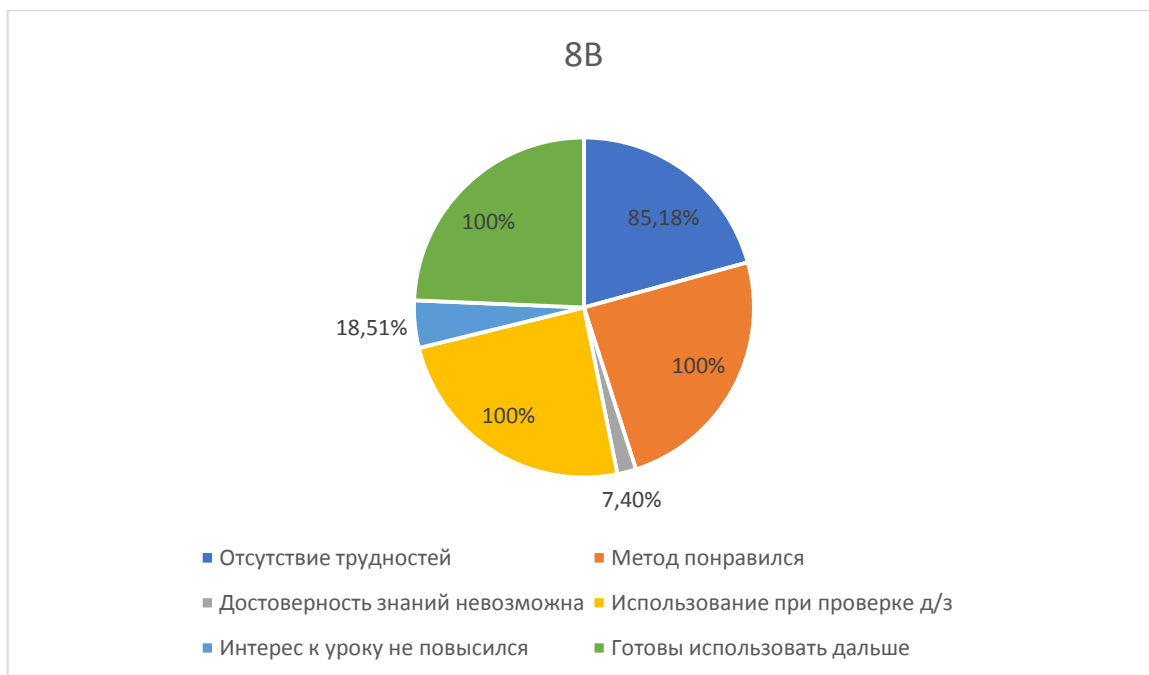


Рисунок 28 – Результаты опроса учеников 8В класса о применении приложения Plickers на уроках химии



Рисунок 29 – Результаты опроса учеников 8Г класса о применении приложения Plickers на уроках химии

В целом по диаграммам можно отследить рост интереса обучающихся к урокам химии, их заинтересованность в использовании данного метода на разных этапах урока.

3.2 Контроль успеваемости обучающихся критерием Вилкоксона в результате обучения с использованием электронных средств

Критерий Вилкоксона (T -критерий Вилкоксона) является непараметрическим статистическим критерием, который широко используется в педагогических исследованиях. Данный критерий применяется для сопоставления показателей, полученных при двух разных условиях, но при одной и той же выборке испытуемых.

Нами изучалось влияние применения электронных методов обучения на успеваемость и заинтересованность обучающихся 8-ых классов. Для данного эксперимента возможно применить критерий Вилкоксона, чтобы определить различие успеваемости обучающихся без применения интеллект-карт и с их применением.

Все результаты уроков, а именно оценки, полученные учениками, занесём в таблицы 20, 21, 22 и 23, а также все вычисления, которые понадобятся для определения статистики критерия.

Уроков, проводимых без использования интеллект-карт, но с приложением Plickers, было 10, как и уроков, проводимых с использованием интеллект-карт и приложения Plickers. Обозначим в таблицах 20, 21, 22 и 23 их от 1 до 10 соответственно.

Проверяем гипотезу H_0 : медиана $D_i \leq 0$ – применение электронных средств обучения, а именно интеллект-карт на уроках химии, не способствует росту успеваемости обучающихся в 8-ых классах. Однако нами замечен рост успеваемости и повышение интереса учеников при применении интеллект-карт. Следовательно, формулируем альтернативную гипотезу: H_1 – применение электронных средств обучения, а именно интеллект-карт на уроках химии, способствуют росту успеваемости обучающихся в 8-ых классах (H_1 : медиана $D_i > 0$).

Начнём вычисления с 8А класса (таблица 20). Составим 10 пар вида $(x_i; y_i)$, где x_i, y_i – средние оценки класса за уроки без использования

интеллект-карт и средние оценки класса за уроки с использованием интеллект-карт соответственно (рисунок 30).

(3,7; 3,9); (3,7; 4,1); (4,1; 4,2); (4,1; 4,6); (4,0; 4,3); (3,6; 4,0); (3,8; 4,5); (4,6; 4,8); (3,6; 4,4); (3,6; 4,2).

Рисунок 30 – Пары оценок учеников 8А класса

Для каждой из полученной пары находим абсолютное значение разности измерений x_i и y_i по формуле (1):

$$|D_i| = |x_i - y_i|, \quad (1)$$

где x_i – средние оценки класса за уроки без использования интеллект-карт,

y_i – средние оценки класса за уроки с использованием интеллект-карт.

Выписываем значения $|D_i|$ в один ряд по возрастанию (рисунок 31).

0,1 0,2 0,2 0,3 0,4 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8

Рисунок 31 – Абсолютные значения разности оценок 8А класса

Слева направо подписываем ранг для каждого значения $|D_i|$ от 1 и дальше, кроме тех значений, которые совпадают, – для них мы подписываем иной [14], который является средним арифметическим их рангов (рисунок 32).

1 2,5 2,5 4 5,5 5,5 7 8 9 10

Рисунок 32 – Ранги абсолютных значений разности оценок 8А класса

Так как в этом случае $D_i > 0$, нами для каждого ранга приписывается знак +.

В нашем случае целесообразнее применить односторонний критерий, потому что значение x_i имеет тенденцию быть меньше значения y_i . Если y_i имеет тенденцию превышать x_i по значению, то нам необходимо проверить гипотезу, согласно которой медиана $D_i \leq 0$ – при альтернативе H_1 : медиана $D_i > 0$.

При количестве пар значений ≤ 20 используются критические значения статистики критерия Вилкоксона (Приложение Б, рисунок Б.1). Для данного количества пар (10) H_0 отклоняется на уровне значимости α , указанном для одностороннего критерия, если наблюдаемое $T > W_{1-\alpha}$.

Подсчитываем значение статистики критерия T , определяя сумму рангов положительных значений R_i :

$$T = \sum Ri = 1 + 2,5 + 2,5 + 4 + 5,5 + 5,5 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55.$$

Для 10 пар значений и уровня значимости $\alpha = 0,05$ таблица критических значений статистики критерия Вилкоксона даёт в случае одностороннего критерия критическое значение статистики $T > W_{1-\alpha} = 44$. Соответственно наблюдается неравенство $T_{\text{наблюд}} > T_{\text{критич}}$ ($55 > 44$).

Таким образом, поставленная нами H_0 считается отклоняемой на уровне $\alpha = 0,05$, следовательно, принимаем H_1 .

Это приводит к следующему – с достоверностью в 0,95 справедлив вывод об улучшении успеваемости обучающихся 8А класса при применении на уроках химии интеллект-карт ($Q = 1 - \alpha = 0,95$).

Таблица 20 – Вычисления, необходимые для определения статистики критерия Вилкоксона для обучающихся 8А класса

Критерий	Номер урока									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средняя оценка класса без использования интеллект-карт	3,7	3,7	4,1	4,1	4,0	3,6	3,8	4,6	3,6	3,6
Средняя оценка класса с использованием интеллект-карт	3,9	4,1	4,2	4,6	4,3	4,0	4,5	4,8	4,4	4,2
Разность оценок	0,2	0,4	0,1	0,5	0,3	0,4	0,7	0,2	0,8	0,6
Абсолютное значение разности	0,2	0,4	0,1	0,5	0,3	0,4	0,7	0,2	0,8	0,6
Ранг	2	5	1	7	4	6	9	3	10	8
Ранг абсолютного значения разности	2,5	5,5	1	7	4	5,5	9	2,5	10	8
R_i	+2,5	+5,5	+1	+7	+4	+5,5	+9	+2,5	+10	+8

Начнём вычисления для 8Б класса (таблица 21). Составим 10 пар вида $(x_i; y_i)$, где x_i, y_i – средние оценки класса за уроки без использования интеллект-карт и средние оценки класса за уроки с использованием интеллект-карт соответственно (рисунок 33).

$$(3,6; 4,1); (3,6; 4,1); (3,9; 3,9); (3,3; 4,0); (4,2; 4,3); (3,6; 3,9); (3,7; 4,3); (3,5; 4,3); (3,9; 4,2); (3,8; 4,2).$$

Рисунок 33 – Пары оценок учеников 8Б класса

Для каждой из полученной пары находим абсолютное значение разности измерений x_i и y_i по формуле (2):

$$|D_i| = |x_i - y_i|, \quad (2)$$

где, x_i – средние оценки класса за уроки без использования интеллект-карт,

y_i – средние оценки класса за уроки с использованием интеллект-карт.

Пару (3,9; 3,9), у которой $D_i = 0$, то есть значения x_i и y_i одинаковы, в подсчёте значения статистики критерия не учитываем. Выписываем значения $|D_i|$ в один ряд по возрастанию (рисунок 34).

0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Рисунок 34 – Абсолютные значения разности оценок 8Б класса

Слева направо подписываем ранг для каждого значения $|D_i|$ от 1 и дальше, кроме тех значений, которые совпадают, – для них мы подписываем иной [14], который является средним арифметическим их рангов (рисунок 35).

1	2,5	2,5	4	5,5	5,5	7	8	9
---	-----	-----	---	-----	-----	---	---	---

Рисунок 35 – Ранги абсолютных значений разности оценок 8Б класса

Так как в этом случае $D_i > 0$, нами для каждого ранга приписывается знак +.

В нашем случае целесообразнее применить односторонний критерий, потому что значение x_i имеет тенденцию быть меньше значения y_i . Если y_i имеет тенденцию превышать x_i по значению, то нам необходимо проверить гипотезу, согласно которой медиана $D_i \leq 0$ – при альтернативе H_1 : медиана $D_i > 0$.

При количестве пар значений ≤ 20 используются критические значения статистики критерия Вилкоксона (Приложение Б, рисунок Б.1). Для данного количества пар (9) H_0 отклоняется на уровне значимости α , указанном для одностороннего критерия, если наблюдаемое $T > W_{1-\alpha}$.

Подсчитываем значение статистики критерия T , определяя сумму положительных значений R_i :

$$T = \sum Ri = 1 + 2,5 + 2,5 + 4 + 5,5 + 5,5 + 7 + 8 + 9 = 45.$$

Для 9 пар значений и уровня значимости $\alpha = 0,05$ таблица критических значений статистики критерия Вилкоксона даёт в случае одностороннего критерия критическое значение статистики $T > W_{1-\alpha} = 36$. Соответственно наблюдается неравенство $T_{\text{наблюд}} > T_{\text{критич}}$ ($45 > 36$).

Таким образом, поставленная нами H_0 считается отклоняемой на уровне $\alpha = 0,05$, следовательно, принимаем H_1 .

Это приводит к следующему – с достоверностью в 0,95 справедлив вывод об улучшении успеваемости обучающихся 8Б класса при применении на уроках химии интеллект-карт ($Q = 1 - \alpha = 0,95$).

Таблица 21 – Вычисления, необходимые для определения статистики критерия Вилкоксона для обучающихся 8Б класса

Критерий	Номер урока									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средняя оценка класса без использования интеллект-карт	3,6	3,6	3,9	3,3	4,2	3,6	3,7	3,5	3,9	3,8
Средняя оценка класса с использованием интеллект-карт	4,1	4,1	3,9	4,0	4,3	3,9	4,3	4,3	4,2	4,2
Разность оценок	0,5	0,5	0	0,7	0,1	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4
Абсолютное значение разности	0,5	0,5	0	0,7	0,1	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4
Ранг	5	6		8	1	2	7	9	3	4
Ранг абсолютного значения разности	5,5	5,5		8	1	2,5	7	9	2,5	4
R_i	+5,5	+5,5		+8	+1	+2,5	+7	+9	+2,5	+4

Продолжим вычисления для 8В класса (таблица 22). Составим 10 пар вида $(x_i; y_i)$, где x_i, y_i – средние оценки класса за уроки без использования интеллект-карт и средние оценки класса за уроки с использованием интеллект-карт соответственно (рисунок 36).

(3,0; 3,8); (3,2; 3,4); (3,5; 3,6); (3,6; 3,9); (3,8; 3,9); (3,8; 3,9); (3,8; 4,2); (3,7; 4,4); (3,8; 4,2); (3,7; 4,3).

Рисунок 36 – Пары оценок учеников 8В класса

Для каждой из полученной пары находим абсолютное значение разности измерений x_i и y_i по формуле (3):

$$|D_i| = |x_i - y_i|, \quad (3)$$

где, x_i – средние оценки класса за уроки без использования интеллект-карт,

y_i – средние оценки класса за уроки с использованием интеллект-карт.

Выписываем значения $|D_i|$ в один ряд по возрастанию (рисунок 37).

0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Рисунок 37 – Абсолютные значения разности оценок 8В класса

Слева направо подписываем ранг для каждого значения $|D_i|$ от 1 и дальше, кроме тех значений, которые совпадают, – для них мы подписываем иной [14], который является средним арифметическим их рангов (рисунок 38).

2	2	2	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Рисунок 38 – Ранги абсолютных значений разности оценок 8В класса

Так как в этом случае $D_i > 0$, нами для каждого ранга приписывается знак +.

В нашем случае целесообразнее применить односторонний критерий, потому что значение x_i имеет тенденцию быть меньше значения y_i . Если y_i имеет тенденцию превышать x_i по значению, то нам необходимо проверить гипотезу, согласно которой медиана $D_i \leq 0$ – при альтернативе H_1 : медиана $D_i > 0$.

При количестве пар значений ≤ 20 используются критические значения статистики критерия Вилкоксона (Приложение Б, рисунок Б.1). Для данного количества пар (10) H_0 отклоняется на уровне значимости α , указанном для одностороннего критерия, если наблюдаемое $T > W_{1-\alpha}$.

Подсчитываем значение статистики критерия T , определяя сумму положительных значений R_i :

$$T = \sum Ri = 2 + 2 + 2 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55.$$

Для 10 пар значений и уровня значимости $\alpha = 0,05$ таблица критических значений статистики критерия Вилкоксона даёт в случае одностороннего критерия критическое значение статистики $T > W_{1-\alpha} = 44$. Соответственно наблюдается неравенство $T_{\text{наблюд}} > T_{\text{критич}}$ ($55 > 44$).

Таким образом, поставленная нами H_0 считается отклоняемой на уровне $\alpha = 0,05$, следовательно, принимаем H_1 .

Это приводит к следующему – с достоверностью в 0,95 справедлив вывод об улучшении успеваемости обучающихся 8В класса при применении на уроках химии интеллект-карт ($Q = 1 - \alpha = 0,95$).

Таблица 21 – Вычисления, необходимые для определения статистики критерия Вилкоксона для обучающихся 8В класса

Критерий	Номер урока									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средняя оценка класса без использования интеллект-карт	3,0	3,2	3,5	3,6	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,7
Средняя оценка класса с использованием интеллект-карт	3,8	3,4	3,6	3,9	3,9	3,9	4,2	4,4	4,2	4,3
Разность оценок	0,8	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,5	0,7	0,4	0,6
Абсолютное значение разности	0,8	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,5	0,7	0,4	0,6
Ранг	10	4	1	5	2	3	7	9	6	8
Ранг абсолютного значения разности	10	4	2	5	2	2	7	9	6	8
R_i	+10	+4	+2	+5	+2	+2	+7	+9	+6	+8

Завершим расчёт вычислениями для 8Г класса (таблица 32). Составим 10 пар вида $(x_i; y_i)$, где x_i, y_i – средние оценки класса за уроки без использования интеллект-карт и средние оценки класса за уроки с использованием интеллект-карт соответственно (рисунок 39).

$(3,7; 4,0); (3,7; 4,3); (4,1; 4,2); (3,6; 4,2); (3,6; 4,2);$ $(3,6; 4,3); (4,2; 4,6); (4,2; 4,4); (4,2; 4,4); (4,0; 4,5).$

Рисунок 39 – Пары оценок учеников 8Г класса

Для каждой из полученной пары находим абсолютное значение разности измерений x_i и y_i по формуле (4):

$$|D_i| = |x_i - y_i|, \quad (4)$$

где, x_i – средние оценки класса за уроки без использования интеллект-карт,

y_i – средние оценки класса за уроки с использованием интеллект-карт.

Выписываем значения $|D_i|$ в один ряд по возрастанию (рисунок 40).

0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Рисунок 40 – Абсолютные значения разности оценок 8Г класса

Слева направо подписываем ранг для каждого значения $|D_i|$ от 1 и дальше, кроме тех значений, которые совпадают, – для них мы подписываем иной [14], который является средним арифметическим их рангов (рисунок 41).

1	2,5	2,5	4	5	6	8	8	8	10
---	-----	-----	---	---	---	---	---	---	----

Рисунок 41 – Ранги абсолютных значений разности оценок 8А класса

Так как в этом случае $D_i > 0$, нами для каждого ранга приписывается знак +.

В нашем случае целесообразнее применить односторонний критерий, потому что значение x_i имеет тенденцию быть меньше значения y_i . Если y_i имеет тенденцию превышать x_i по значению, то нам необходимо проверить гипотезу, согласно которой медиана $D_i \leq 0$ – при альтернативе H_1 : медиана $D_i > 0$.

При количестве пар значений ≤ 20 используются критические значения статистики критерия Вилкоксона (Приложение Б, рисунок Б.1). Для данного количества пар (10) H_0 отклоняется на уровне значимости α , указанном для одностороннего критерия, если наблюдаемое $T > W_{1-\alpha}$.

Подсчитываем значение статистики критерия T , определяя сумму положительных значений R_i :

$$T = \sum Ri = 1 + 2,5 + 2,5 + 4 + 5 + 6 + 8 + 8 + 8 + 10 = 55.$$

Для 10 пар значений и уровня значимости $\alpha = 0,05$ таблица критических значений статистики критерия Вилкоксона даёт в случае одностороннего критерия критическое значение статистики $T > W_{1-\alpha} = 44$. Соответственно наблюдается неравенство $T_{\text{наблюд}} > T_{\text{критич}}$ ($55 > 44$).

Таким образом, поставленная нами H_0 считается отклоняемой на уровне $\alpha = 0,05$, следовательно, принимаем H_1 .

Это приводит к следующему – с достоверностью в 0,95 справедлив вывод об улучшении успеваемости обучающихся 8Г класса при применении на уроках химии интеллект-карт ($Q = 1 - \alpha = 0,95$).

Таким образом, с помощью критерия Вилкоксона нами было определено, что использование интеллект-карт на уроках химии способствует повышению успеваемости учеников 8-ого класса.

Таблица 23 – Вычисления, необходимые для определения статистики критерия Вилкоксона для обучающихся 8Г класса

Критерий	Номер урока									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средняя оценка класса без использования интеллект-карт	3,7	3,7	4,1	3,6	3,6	3,6	4,2	4,2	4,2	4,0
Средняя оценка класса с использованием интеллект-карт	4,0	4,3	4,2	4,2	4,2	4,3	4,6	4,4	4,4	4,5
Разность оценок	0,3	0,6	0,1	0,6	0,6	0,7	0,4	0,2	0,2	0,5
Абсолютное значение разности	0,3	0,6	0,1	0,6	0,6	0,7	0,4	0,2	0,2	0,5
Ранг	4	7	1	8	9	10	5	2	3	6
Ранг абсолютного значения разности	4	8	1	8	8	10	5	2,5	2,5	6
R_i	+4	+8	+1	+8	+8	+10	+5	+2,5	+2,5	+6

Выводы по третьей главе

Экспериментальное исследование проводилось на базе МБОУ «Лицей № 120 города Челябинска» среди обучающихся 8-ых классов.

Согласно полученным результатам, средняя оценка класса за урок с применением интеллект-карт выше той, которая получена за урок без применения интеллект-карт. Так, согласно подсчётам, за все уроки, на которых присутствовала интеллект-карта, ученики 8А класса в среднем имели оценку выше на 0,36 балла, а ученики 8Б, 8В и 8Г классов на 0,42, 0,37 и 0,43 баллов соответственно.

Критерий Вилкоксона с достоверностью в 0,95 позволил подтвердить гипотезу о том, что электронные методы обучения повышают успеваемость учеников.

Опрос учеников показал, что в целом им нравятся электронные методы обучения, они готовы и дальше их применять на уроках, потому как увеличивается интерес к химии и затруднений в использовании дополнительных средств обучения практически не возникает.

Таким образом, в результате педагогического исследования было доказано, что применение электронных средств обучения приводят к росту

успеваемости учеников 8 классов, а также повышают интерес к урокам химии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ теоретической части проблемы показал, что вопрос обучения химии в условиях электронной образовательной среды является очень актуальным в настоящее время.

Ключевыми проблемами использования электронной образовательной среды в обучении химии являются:

- 1) обеспечение безопасности при работе в сети;
- 2) отсутствие у некоторых школьников компьютеров;
- 3) большая когнитивная нагрузка и ухудшение здоровья школьников;
- 4) сложность соблюдения новых норм САН ПИНа;
- 5) неготовность 30 % учителей использовать разнообразные ресурсы электронной образовательной среды.

Нами была разработана методика обучения химии в 8 классе с использованием ресурсов электронной образовательной среды, основанная на:

- 1) сочетании в учебном процессе традиционных и интерактивных заданий, приемов, технологий, форм учебных занятий, направленных на вовлечение обучающихся, на рост их активности и самостоятельности на различных этапах урока и внеурочного занятия;
- 2) использовании разнообразных ресурсов электронной образовательной среды систематически как на уроках, так и во внеурочной работе (выполнении домашнего задания, проекты и т.д.);
- 3) использовании ресурсов электронной образовательной среды как для репродуктивных, так и для продуктивных форм работы (творческих, проектных др. форм работы).

Педагогический эксперимент использования различных ресурсов электронной образовательной среды в обучении химии учеников 8 классов показал эффективность предложенной методики, что подтверждает

положительная динамика изменения обученности, повышение интереса к изучению химии и значение непараметрического критерия Вилкоксона с достоверностью в 0,95.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреева, Н. В. Шаг школы в смешанное обучение [Текст] / Н. В. Андреева, Л. В. Рождественская, Б. Б. Ярмахов. – Москва: Рыбаков фонд, 2016. – 280с.
2. Антофий, Н. Н. Модели и методы информационной поддержки в компьютеризированных системах обучения [Текст]: дис. ... кандидата тех. наук: 05.13.06 / Наталья Николаевна Антофий. – Херсон, 2002. – 161 с.
3. Асмолов, Г. А. Интернет, сетевое сообщество и взаимопомощь как стандарт образования [Текст] / Г. А. Асмолов // Образовательная политика. – 2011. – № 1. – С. 53-59.
4. Бархатова, Е. В. Технология модульного обучения химии как средство реализации ФГОС [Электронный ресурс] / Е. В. Бархатова. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://nmcsova.ru/konf/itso8/inov3/barhatova-ev-tehnologiya-modulnogo-obucheniya-himii-kak-sredstvo-realizacii-fgos>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 22.01.2019.
5. Башмаков, М. И. Информационная среда обучения [Текст] / М. И. Башмаков С. Н., Поздняков, Н. А. Резник. – Санкт-Петербург: Свет, 2016. – 400 с.
6. Бершадский, А. М. Выполнение требований ФГОС 3+ - шаг в развитии электронного обучения [Текст] / А. М. Бершадский, Т. В. Глотова, И. Г. Кревский // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего: сборник научных статей. Труды XVIII объединенной конференции «Интернет и современное общество» (IMS-2015), Санкт-Петербург, 23-25 июня 2015 г. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – С. 21-32.
7. Бершадский, М.Е. Метод интеллект-карт / М. Е. Бершадский [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа:

<http://bershadskiy.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 15.06.2019.

8. Богословский, В. И. Роль и место холистичной информационно-образовательной среды на этапе цифровизации процессов обучения и воспитания личности [Текст] / В. И. Богословский, В. Н. Аниськин // Самарский научный вестник. – 2018. – №7 (4 (25)). – С. 305-311.

9. Бороненко, Т. А. Педагогический мониторинг результативности исследовательской деятельности обучающегося: электронное портфолио [Текст] / Т. А. Бороненко, В. С. Федотова // Высшее образование в России. – 2017. – № 5. – С. 118-122.

10. Буренина, Е. Е. Применение цифровых образовательных ресурсов при реализации практической части образовательных программ по химии в условиях дистанционного обучения [Текст] / Е. Е. Буренина // Развитие научно-технического творчества детей и молодежи. сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Смоленский государственный университет. – Киров, 2020. – С. 53-57.

11. Войт, Ю. К. Визуальные технологии как способ повышения эффективности обучения / Ю. К. Войт // Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения: Сборник научных статей II Всероссийской научной конференции с международным участием. В 2 частях. – 2019. – С. 446-453.

12. Воробьева, В. М. Эффективное использование метода интеллект-карт на уроках [Текст] : методическое пособие // В. М. Воробьева, Л. Г. Будунова, Л. В. Чурикова, – Москва : ГБОУ «ТемоЦентр», 2013. – 46 с.

13. Государев, И. Б. К вопросу о терминологии электронного обучения / И. Б. Государев // Человек и образование. – 2015. – № 1 (42). – С. 180-183.

14. Грабарь, М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы [Текст] / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – Москва: Педагогика, 1977. – 136 с.
15. Гушин, А. В. Деятельность образовательной организации в процессе реализации информационной стратегии [Текст] / А. В. Гушин, Н. А. Шобонов // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – №58-4. – С. 76-80.
16. Данченко, Л. А. SMART-обучение: основные принципы организации учебного процесса [Текст] / Л. А. Данченко, П. Ю. Невоструев // Открытое образование. – 2014. – № 1. – С. 70-74.
17. Ермолаева, Ж. Е. Использование метода интеллект-карты (Mind map) на занятиях по дисциплинам естественно-научного и гуманитарного цикла [Текст] / Ж. Е. Ермолаева // Школьные технологии. – 2014. – № 4 – С. 108-112.
18. Закирова, М. З. Возможности дистанционного обучения в освоении химии 9 класса [Текст] / М. З. Закирова // Инновации и перспективы современной науки. Естественные науки: материалы конференции. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2018. – С. 214-215.
19. Зиганшина, Д. М. Дистанционное обучение в самообразовании учащихся на уроках химии [Текст] / Д. М. Зиганшина // Концепт. – 2016. – №6. – С. 11-14.
20. Иванов, В. К. Инновации в электронной информационно-образовательной среде университета / В. К. Иванов, В. В. Белов // Современные технологии в науке и образовании. – СТН0-2018. – Тверь: Тверской государственный технический университет, 2018.– С. 22-26.
21. Ильясова, Р. Р. Дистанционные технологии обучения в преподавании химии / Р. Р. Ильясова // Академическая публицистика. – 2020. – № 5. – С. 409-411.

22. Кириленко М. В. Разработка средств дистанционного обучения к дисциплине «Методика обучения химии в учебных заведениях различных типов» [Текст] / М. В. Кириленко // Вестник ТОГИРРО. – 2013. – № 1 (25). – С. 191-193.
23. Комлева, Н. В. Профессиональная компетентность личности в условиях Smart-общества [Текст] / Н. В. Комлева // Открытое образование. – 2017. – № 1. – С. 27-33.
24. Костикова, А. Д. Актуальность автоматизации учебных модулей в учебной образовательной среде [Текст] / А. Д. Костикова // Новые информационные технологии в научных исследованиях: Материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 110-111.
25. Костюкевич, Е. Ф. Использование метода интеллект-карт в образовательном процессе [Текст] / Е. Ф. Костюкевич // Современные образовательные технологии в мировом учебно-воспитательном пространстве. – Новосибирск, 2016. – С. 11-14.
26. Кузьменко, А. В. Перспективы использования программно-технического комплекса «Электронная школа» в системе начального образования [Текст] / А. В. Кузьменко // Педагогика: традиции и инновации: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2012 г.). — Челябинск: Два комсомольца, 2012. — С. 202-203.
27. Кулюткин, Ю. Образовательная среда и развитие личности [Текст] / Ю. Кулюткин, С. Тарасов // Новые знания. – 2017. – № 1. – С. 6-7.
28. Лавров, Е. А. Метод структурирования электронных учебных модулей [Текст] / Е. А. Лавров // Научная мысль. – 2013. – № 4 (11). – С. 12-16.
29. Лазутин, С. Б. Применение модульного принципа в разработке электронного учебного курса [Текст] / С. Б. Лазутин // Вестник

Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2009. – Т. 14. – № 1. – С. 252-253.

30. Лебедева, Э. С. Особенности изучения химии в условиях дистанционного обучения [Текст] / Э. С. Лебедева // Химическая наука и образование Красноярья: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Л. М. Горностаев; Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева. – 2020. – С. 149-151.

31. Левина, О. Н. Организационно-педагогические условия интеллектуального саморазвития учащихся среднего звена [Текст] / О. Н. Левина // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2013. – № 2. – С. 66-69.

32. Мажитова, М. В. Некоторые аспекты преподавания общей и неорганической химии в условиях дистанционного обучения [Текст] / М. В. Мажитова // Современные векторы устойчивого развития общества: роль химии, смежных наук и образования: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией А. В. Великородова, Э. Ф. Матвеевой. – 2020. – С. 60-64.

33. Мальцева, Е. М. Применение электронных образовательных ресурсов в обучении химии [Электронный ресурс] / Е. М. Мальцева. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://vio.uchim.info/Vio_98/cd_site/articles/art_4_8.htm, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 23.01.2020.

34. Мамонтова, М. Ю. Электронные интеллект-карты как средство создания и реализации модульных программ обучения [Текст] / М. Ю. Мамонтова // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 7. – С. 44-51.

35. Мастер-класс учителя химии. 8-11-й классы: уроки с использованием ИКТ, лекции, семинары, тренинги, сценарии внеклассных мероприятий с использованием ИКТ [Текст] : методическое пособие / сост. В. Г. Денисова. – Москва: Глобус, 2010. – 269 с.

36. Матяш, Н. В. Инновационные педагогические технологии: проектное обучение [Текст] / Н. В. Матяш. – Москва: Академия, 2012. – 160 с.
37. Максимова, Н. А. Формирование адаптивной образовательной среды учебного заведения: анализ проблемы [Текст] / Н. А. Максимова // Концепт. –2018. – (10). – С. 74-84.
38. Метелева, И. Е. Использование интеллект-карт на уроках химии в средней школе [Текст] / И. Е. Метелева // Современные подходы к преподаванию предметов естественно-научного цикла в процессе реализации ФГОС ООО. – Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2017. – С. 83-86.
39. Мещерякова, И. Н. Понятие и педагогическая сущность современной гуманитарной информационно-образовательной среды [Текст] / И. Н. Мещерякова, Л. И. Ямщикова // Персонифицированная модель повышения квалификации работников образования в современных социально-экономических условиях: колл. монография / под ред. Н. К. Зотовой. – Москва: ФЛИНТА: Наука, 2012. – 342 с.
40. Мещерякова, И. Н. Электронное обучение: сущность и модели реализации [Текст] / И. Н. Мещерякова // Вопросы дополнительного профессионального образования педагога. – 2015. – № 2 (4). – С. 42-47.
41. Миннигалева, А. Н. Модульное обучение на уроках химии [Электронный ресурс] / А. Н. Миннигалева. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/513447>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 23.01.2020.
42. Непочатых, И. А. Влияние электронных средств обучения на изучение естественнонаучных дисциплин в школе [Электронный ресурс] / И. А. Непочатых, О. Е. Кадеева, Ю. А. Брагинец. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23484710>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 10.06.2020.

43. Нечаева, Е. А. Дистанционное обучение химии в рамках организации учебной деятельности [Текст] / Е. А. Нечаева // Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития : Сборник II Международной научно-практической конференции, посвященная 25-летию ФГБОУ ВО Омский ГАУ в статусе университета. – 2019. – С. 309-313.

44. Овчаренко, О. И. Проектирование и развитие информационно-образовательной среды [Текст] / О. И. Овчаренко // Вестник Таганрогского института управления и экономики. – 2016. – №1 (23). – С.113-118.

45. Осмоловская, И. М. Состав и структура модели образовательного процесса в информационно-образовательной среде [Текст] / И. М. Осмоловская, Ю. Е. Шабалин // Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. Серия педагогические и психологические науки. – 2014. – №19 (38). – С. 18-33.

46. Паспорт приоритетного проекта «Создание современной образовательной среды для школьников», паспорт приоритетного проекта «Образование» по направлению «Подготовка высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров с учетом современных стандартов и передовых технологий» («Рабочие кадры для передовых технологий») (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25.10.2016 № 9) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/pasport-prioritetnogo-proekta-obrazovanie-po-napravleniiu-podgotovka-vysokokvalifitsirovannykh-spetsialistov/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.01.2020.

47. Патаракин, Е. Д. Сетевые сообщества и обучение [Электронный ресурс] / Е. Д. Патаракин. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88223.html>, для авторизир. пользователей. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.01.2020.

48. Патаракин, Е. Д. Вычислительная педагогика: мышление, участие и рефлексия [Текст] / Е. Д. Патаракин, Б. Б. Ярмахов // Образовательные технологии и общество. – 2018. – № 4. – С. 502-523.

49. Приказ Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71770012/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.01.2020.

50. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 29 мая 2014 г. № 785 «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления на нем информации» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70713570/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.01.2020.

51. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017. №1632-р) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.01.2020.

52. Прохоренков, П. А. Этапы формирования электронной информационно-образовательной среды [Текст] / П. А. Прохоренков // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 2-2. – С. 291-294.

53. Реализация требований Федерального образовательного стандарта к функционированию электронной информационно-образовательной среды института [Текст] / Д. С. Костылев, Е. Ю. Саляева,

О. И. Ваганова, Л. И. Кутепова // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2016. – Т. 5 – №2. – С. 80-82.

54. Ребус, Н. А. Основные тенденции развития информационно-образовательной среды [Текст] / Н. А. Ребус, Е. В. Романова // Системный анализ в проектировании и управлению. – 2018. – С. 337-343.

55. Роберт, И. В. О понятийном аппарате информатизации образования [Текст] / И. В. Роберт // Информатика и образование. – 2002. – №12. – С. 4-6.

56. Романова, И. В. Перспективы применения инновационных технологий в обучении химии в школе [Текст] / И. В. Романова // Актуальные проблемы науки, производства и химического образования: Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Составители Э. Ф. Матвеева, С. Б. Носачёв. – 2020. – С. 115-118.

57. Рубенко, А. Н. Информационно-образовательная среда как объект педагогических исследований [Текст] / А. Н. Рубенко // Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова. – 2017. – № 1. – С. 106-110.

58. Садулаева, Б. С. Проектирование информационно-образовательной среды вуза [Текст] / Б. С. Садулаева, Р. С. Садулаева // Новая наука: Стратегии и векторы развития. – 2015. – № 3. – С. 21-27.

59. Садулаева, С. Б. Использование средств электронного обучения в образовательном процессе в школе [Текст] / С. Б. Садулаева // Современный ученый. – 2020. – №5. – С. 13-17.

60. Сайфутдинов, Е. А. Применение электронно-информационного модуля в учебном процессе [Текст] / Е. А. Сайфутдинов // Образование и информационная культура: теория и практика: материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. – Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2016. – С. 104-108.

61. Самохина, В. М. Применение интеллект-карт в обучении [Текст] / В. М. Самохина // Молодой ученый. — 2016. — № 29 (133). — С. 598-600.
62. Серазутдинова, Л. Ш. Активные методы обучения на уроках химии [Электронный ресурс] / Л. Ш. Серазутдинова. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://metod-sbornik.ru/estestvennye-nauki/1969-05989>, свободный. — Загл. с экрана. — Дата обращения: 10.06.2020.
63. Сереброва, К. Д. Нормативная база внедрения цифрового образовательного пространства РФ [Текст] / К. Д. Сереброва, Н. В. Ломовцева / Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. — Екатеринбург, 2019. — С.251-256.
64. Сомова, Е. В. Обучающие программные модули как один из способов реализации электронных учебных материалов [Текст] / Е. В. Сомова // Инфоком. — 2018. — № 3 (4). — С. 20-24.
65. Стародубцев, В. А. Устойчивое развитие образования: связь технологии и педагогики [Текст] / В. А. Стародубцев, Е. О. Французская // Открытое образование. — 2017. — Т. 21.— № 1. — С. 34-43.
66. Степанов, С. Ю. Проблема цифровизации и стратегии развития непрерывного образования [Текст] / С. Ю. Степанов, П. А. Оржековский, Д. В. Ушаков // Непрерывное образование: XXI век. — 2020. — Вып. 2 (30). — С. 2-15.
67. Тихомиров, В. П. Смарт-образование как основная парадигма развития информационного общества [Текст] / В. П. Тихомиров, Н. В. Днепровская // Современные информационные технологии и ИТ-образование. — 2015. — Т.1. — № 11. — С. 9-13.
68. Трухинов, Е. Г. Внедрение в современный процесс преподавания дистанционных форм обучения [Текст] / Е. Г. Трухинов // Эволюция ИТО: 30 лет школьной информатике: Сборник статей по

материалам Открытой Всероссийской научно-практической Интернет-конференции. Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина. – 2015. – С. 54-60.

69. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71937200/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.01.2020.

70. Улендеева, Н. И. Проектирование электронной информационно-образовательной среды: нормативно-правовые и организационные аспекты [Текст] / Н. И. Улендеева, И. А. Сафронова // Вестник Самарского юридического института. – 2017. – № 3 (25). – С. 117-122.

71. Управление инновациями в образовательной организации. Кейс успешного руководителя. Управление через проектирование. Деятельность проектной команды. Эффективные технологии управления инновациями [Текст] / авт.-сост. Н. М. Борытко, О. Л. Иванова, Е. И. Фастова. – Волгоград: Учитель, 2015. – 161с.

72. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/12148567>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 10.06.2020.

73. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/12148555/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 10.06.2020.

74. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. От 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/77706811/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 10.06.2020.

75. Хантимирова, Р. Э. Дистанционное обучение на уроках химии [Текст] / Р. Э. Хантимирова // Интернаука. – 2020. – № 18-1 (147). – С. 82-83.

76. Харина, Г. В. Особенности использования информационных технологий при изучении химии и экологии в профессионально-педагогическом ВУЗе [Текст] / Г. В. Харина, О. В. Инжеватова // Известия Научный диалог. – 2014. – № 9(33). – С. 92-101.

77. Цифровая компетентность подростков и родителей. Результаты всероссийского исследования [Текст] / Г. У. Солдатова, Т. А. Нестик, Е. И. Рассказова, Е. Ю. Зотова. – Москва: Фонд Развития Интернет, 2013. – 144 с.

78. Швец, Л. В. Разработка и использование дистанционного обучения предмета «химия» в условиях современной школы [Текст] / Л. В. Швец // Актуальные проблемы химии и образования: сборник материалов VI научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – 2019. – С. 49-52.

79. Шлыкова, О. В. Книжная культура в электронной образовательной среде и новые технологии обучения [Текст] / О. В. Шлыкова. – Москва: Мир, 2009. – 416с.

80. Электронные ресурсы по химии [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://lbz.ru/metodist/iunk/chemistry/e-g.php>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 22.01.2019.

81. ЭОР «Химия. Виртуальная лаборатория. Тренажеры» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.mmlab.ru/products/chemlabSPO/chemlabSPO.shtml>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 15.06.2019.

82. Ясвин, В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию [Текст] / В. А. Ясвин. – Москва: Смысл, 2011. – 365с.



Рисунок А. 3 – Репетитор. Химия

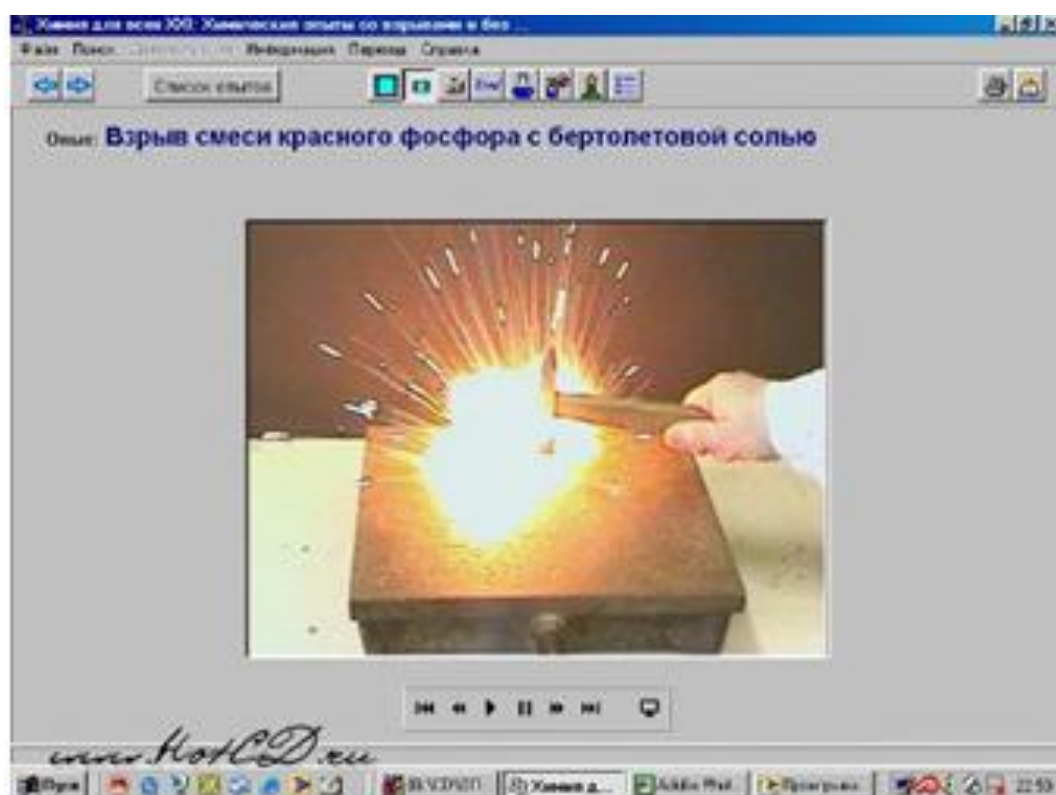


Рисунок А. 4 – Химия для всех XXI

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Критические значения статистики критерия Вилкоксона [14]

n	Уровень значимости для одностороннего критерия							
	$\alpha=0,05$		$\alpha=0,025$		$\alpha=0,01$		$\alpha=0,005$	
	W_{α}	$W_{1-\alpha}$	W_{α}	$W_{1-\alpha}$	W_{α}	$W_{1-\alpha}$	W_{α}	$W_{1-\alpha}$
6	3	17	1	20	0	21	0	21
7	4	24	3	25	1	27	0	21
8	6	30	4	32	2	34	1	35
9	9	36	6	39	4	41	2	43
10	11	44	9	46	6	49	4	51
11	14	52	11	55	8	58	6	60
12	18	60	14	64	10	68	8	70
13	22	69	18	73	13	78	10	81
14	26	79	22	83	16	89	13	92
15	31	89	26	94	20	100	16	104
16	36	100	30	106	24	112	20	116
17	42	111	35	118	28	125	24	129
18	48	123	41	130	33	138	28	143
19	54	136	47	143	38	152	33	157
20	61	149	53	157	44	166	38	172

Уровень значимости для двустороннего критерия							
$\alpha=0,10$		$\alpha=0,05$		$\alpha=0,02$		$\alpha=0,01$	
$W_{\frac{\alpha}{2}}$	$W_{1-\frac{\alpha}{2}}$	$W_{\frac{\alpha}{2}}$	$W_{1-\frac{\alpha}{2}}$	$W_{\frac{\alpha}{2}}$	$W_{1-\frac{\alpha}{2}}$	$W_{\frac{\alpha}{2}}$	$W_{1-\frac{\alpha}{2}}$

Рисунок Б.1 – Критические значения статистики критерия Вилкоксона