

**ФГБОУ ВО «НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
ФАКУЛЬТЕТ ПЕДАГОГИКИ И ПСИХОЛОГИИ
ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**Развитие цифровых компетенций педагога
(в том числе в условиях сельской школы)**

*Учебно-методическое пособие
для педагогов и обучающихся педагогических вузов*

Набережные Челны, 2021

УДК 378.147

ББК 74.489

P17

Рецензенты:

Мухаметшин А.Г., доктор педагогических наук, профессор, первый проректор, заместитель председателя ученого совета, ФГБУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет!

Ахметов Л.Г., доктор педагогических наук, профессор, Елабужский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Авторы-составители:

Галиакберова А.А., Галямова Э.Х., Захарова И. М., Киселев Б.В., Матвеев С.Н., Филатова З.М., Чечина Е.С.

P17 Развитие цифровых компетенций педагогов (в том числе в условиях сельской школы): учебно-методическое пособие / авторы-составители А. А. Галиакберова, Э. Х. Галямова, И. М. Захарова, Б. В. Киселев, С. Н. Матвеев, З. М. Филатова, Е. С. Чечина / под редакцией И. М. Захаровой, З. М. Филатовой. – Набережные Челны: ФГБОУ ВО «НГПУ». – 2021. – 98 с.

Учебно-методическое пособие содержит теоретические и прикладные аспекты применения цифровых ресурсов в образовательной деятельности. Описаны требования к цифровым компетенциям педагога, определены основные понятия и показана специфика работы педагога в сельской школе.

В учебно-методическом пособии представлен опыт применения цифрового симулятора педагогической деятельности в практике подготовки будущих педагогов и повышения квалификации работающих педагогов. В пособии разработаны рекомендации к проектированию урока с использованием цифровых технологий и электронных образовательных ресурсов; представлены разработки уроков учителей общеобразовательных школ с использованием онлайн – школ, образовательных моделей, современных платформ для дистанционного обучения, сервисов WEB 2.0.

Для специалистов в области преподавания математики будет интересна математическая составляющая цифрового симулятора в динамической геометрической среде.

Учебно-методическое пособие будет интересно не только педагогам общеобразовательных школ, педагогам сельских школ, но и бакалаврам по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и магистрантам по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование.

Исследование выполнено по проекту «Научно-методическое сопровождение развития цифровых компетенций педагогов сельских школ в рамках реализации программ дополнительного образования обучающихся» при финансовой поддержке Министерства просвещения РФ в рамках государственного задания (дополнительное соглашение №073-03-2021-026\2 от 21 июля 2021г. к соглашению №073-03-2021-026 от 18 января 2021 года

УДК 378.147

ББК 74.489

© Коллектив авторов, 2021

© ФГБОУ ВО «НГПУ», 2021

Содержание

Глава 1. Теоретические основы развития цифровых компетенций педагога	4
1.1 Цифровая грамотность педагога: определение и компоненты.....	4
1.2 Цифровая образовательная среда школы: структурные компоненты	8
1.3 Специфика профессиональной деятельности педагога сельской школы	13
Контрольные задания:	17
Список использованной литературы и источников.....	18
Глава 2. Инновационные методы обучения	
в условиях цифровизации образования	20
2.1 Интерактивные методы обучения с использованием цифровых ресурсов	21
2.2 Разработка кейс-задач для применения на уроках математики в основной школе..	26
2.3 Цифровые инструменты и сервисы для организации учебного процесса.....	31
2.4 Использование AR и VR технологий в педагогической практике	35
Контрольные вопросы и задания:	44
Список использованной литературы и источников.....	45
Глава 3. Цифровой симулятор педагогической деятельности как средство	
профессионального развития педагога	47
3.1 Обзор простейших свободно распространяемых виртуальных конструкторов.....	49
3.2 Создание и применение Цифрового симулятора педагогической	
деятельности в учебном процессе: методическая модель.....	54
3.3 Описание авторской модели Цифрового симулятора	
педагогической деятельности	59
3.4 Составляющая математических тренажеров и симуляторов	
в динамической геометрической среде	62
3.5 Элементы тренажера в курсе высшей геометрии.....	69
Контрольные задания.....	73
Список использованной литературы и источников.....	75
Глава 4 Применение цифровых технологий на курсах повышения квалификации	
педагогов сельских школ, включая малокомплектные школы	77
4.1 Методические рекомендации для педагогов по организации обучения	
в дистанционном формате	77
4.2 Опыт использования цифровых технологий и цифровых	
образовательных ресурсов в практике учителей.....	85
Контрольные задания.....	95
Список использованной литературы и источников.....	95

Глава 1. Теоретические основы развития цифровых компетенций педагога

1.1 Цифровая грамотность педагога: определение и компоненты

Информационные технологии изменили нашу реальность: наблюдается рост производительности компьютеров, развиваются компьютерные сети, появляются технологии мультимедиа, виртуальная и дополненная реальности. Анализ современных исследований в области цифровизации образования показывает, что этап цифровизации идет следующим после компьютеризации образования.

Перевод образовательной и иной информации в цифровую форму так называемая диджитализация (digitalization) ставит перед собой необходимость изменения педагогических навыков и компетенций: меняются требования к образовательным результатам обучающихся, модифицируется содержание, формы и методы работы педагога на всех уровнях, начиная со школы, заканчивая высшими учебными заведениями. Это приводит к тому, что многие учителя и преподаватели сталкиваются с такими новыми проблемами как адаптация к цифровым образовательным технологиям.

Аналитический центр НАФИ (Национальное агентство финансовых исследований) представляет результаты ежегодной комплексной оценки текущего уровня сформированности компетенций цифровой экономики у населения России и их готовности к жизни в условиях цифровизации. Сотрудники аналитического центра провели исследование уровня развития цифровой грамотности населения России в период пандемии и удаленной работы (2020г.). Отмечается, что уровень цифровой грамотности населения в целом вырос. Например, сократилась доля россиян с начальным уровнем цифровой грамотности, выросла доля с базовым уровнем, тогда как доля тех, кто обладает продвинутым уровнем, не изменилась (27%). Сами респонденты отмечают у себя недостаточные умения и навыки в области цифровой грамотности [4].

Многими исследователями отмечается, что цифровая грамотность начинает развиваться еще в дошкольном детстве. Современный ребенок достаточно рано начинает использовать цифровые устройства в своей жизнедеятельности. Педагог, чтобы быть адекватным в цифровом мире, просто обязан демонстрировать владение цифровыми технологиями. На цифровой грамотности педагога базируется цифровая компетентность, понимаемая как способность использовать в образовательном пространстве цифровые устройства, облачные технологии, создавать цифровую образовательную среду.

Итак, цифровизация образования влечет за собой новые вопросы и задачи для преподавателей педагогических вузов, по обеспечению высококачественного обучения будущих педагогов с одной стороны, с другой – повышение квалификации работающих педагогов.

Определимся с понятийным аппаратом, так как некоторые понятия используются практически как синонимы: «цифровая грамотность», «цифровая компетентность», «информационно-коммуникативная компетентность» и др.

Понятия «компетентность» и «компетенция» будем использовать в следующем значении. *Компетенция* – это некоторое отчужденное, заранее заданное требование к подготовке человека, то есть то, что должно быть.

Компетентность – это уже состоявшееся его личностное качество (характеристика), то есть то, что уже сформировано у профессионала.

Понятие «цифровая грамотность» впервые ввёл Пол Гилстер, американский писатель и журналист в монографии «Digital Literacy» («Цифровая грамотность»). Автор понимает данный термин как способность критически усваивать и использовать информацию, получаемую с помощью компьютера в различной форме из широкого диапазона источников [3].

Пол Гилстер выделяет в качестве критериев достижения цифровой грамотности следующие навыки: во-первых, информационная грамотность, понимаемая, как умение быстро осваивать информационные средства, во-вторых, креативная компетентность, которая подразумевает навык создания информационного поля в разнообразных форматах и, в – третьих, коммуникативная компетентность – навыки общения с другими пользователями.

Структура цифровой грамотности согласно данным исследований НАФИ состоит из следующих компетенций: информационная грамотность; коммуникативная грамотность, создание цифрового контента, цифровая безопасность и навыки решения проблем в цифровой среде. [4].

Опишем каждый компонент по содержанию умений. Под *информационной грамотностью* понимают умение чётко формулировать запросы в интернете; оценивать полезность и достоверность информации в сети. Кроме этого умение организовать и расположить информацию в подходящих и удобных форматах, быстро и легко общаться, использовать информацию по назначению, для которого она была собрана, а затем индексировать и архивировать её для возможного последующего использования [4].

Коммуникативная грамотность включает умение пользоваться различными онлайн-сервисами, понимать отличия цифровых коммуникаций от живого общения, наличие особой этики и норм общения в цифровой среде.

Создание цифрового контента включает: понимание технических составляющих компьютера и принципы их взаимодействия, использование цифровых устройств вне зависимости от платформы/интерфейса, понимание «предназначения» цифрового контента и целей его использования, навыки работы с авторскими правами в сети.

Цифровая безопасность: понимание многообразия источников информации и умение оценивать риски социальной инженерии и онлайн – мошенничества, умение проверять полноту и достоверность информации, критично относиться к информационным сообщениям, новостям. Знание мер безопасности персональных данных и понимание не только преимуществ, но и недостатков использования цифровых устройств для физического и психического здоровья человека.

Навыки решения проблем в цифровой среде Данный аспект цифровой грамотности определяется навыками человека по пользованию мобильными приложениями и компьютерными программами для выполнения повседневных задач, постоянным расширением знаний в сфере цифровых технологий, возможностью решать аппаратные и программные проблемы. [4].

Представим в табличной форме структуру цифровых компетенций (табл.1.1).

Европейская модель цифровых компетенций

Области компетенций	Компетенции
1. Информационная грамотность	1.1. Просмотр, поиск и фильтрация данных информации и цифрового контента 1.2. Оценка данных, информации и цифрового контента 1.3. Управление данными, информацией и цифровым контентом
2. Коммуникация и сотрудничество	2.1. Взаимодействие посредством цифровых технологий 2.2. Обмен посредством цифровых технологий 2.3. Гражданское участие посредством цифровых технологий 2.4. Сотрудничество посредством цифровых технологий 2.5. Этикет в сети
3. Создание цифрового контента	3.1. Создание и развитие цифрового контента 3.2. Интеграция и переработка цифрового контента 3.3. Авторские права и лицензии 3.4. Программирование
4. Безопасность	4.1. Защита устройства 4.2. Защита персональных данных и обеспечение конфиденциальности 4.3. Защита здоровья и благополучия 4.4. Защита окружающей среды
5. Решение проблем в цифровой среде	5.1. Решение технических проблем 5.2. Определение потребностей и технологических решений 5.3. Креативное применение цифровых технологий 5.4. Определение пробелов в цифровой компетентности

Важный вклад в области цифровой компетенции внес Р.Дж. Крумвик, который в настоящее время занимается «эмпирическим тестированием теоретической модели цифровой компетентности». Концепция, которую он развивает это статус данного навыка в системе образования как базового [4]. Он утверждает, что, хотя термин «цифровая грамотность» широко используется на международном уровне, понятие «цифровая компетентность» все же является предпочтительным термином, так как имеет более широкое и целостное значение, где «фокус направлен на педагога и сам предмет, в то время как технические навыки составляют лишь часть этой сложной концепции цифровой компетентности». Также он считает, что «цифровая компетентность – это умение преподавателей использовать информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в профессиональном контексте в сочетании с хорошим педагогическим (дидактическим) пониманием и осознанием его значения для стратегий обучения и цифровой базы обучающихся».

В российской модели цифровая компетентность педагогов включает три основных компонента, которые в значительной степени опираются друг на друга. Они включают базовые навыки ИКТ [5]:

- общепользовательская компетентность, т.е. пользовательские навыки, в том числе использование видео-фото съемки, умение использования систем мгновенных сообщений, навыки поиска в сети Интернет и базах данных с соблюдением этических и правовых норм использования ИКТ;

- общепедагогическая компетентность, связанная с глубокой перестройкой методики обучения и содержания обучения;

- предметно-педагогическая компетентность, которая соответствует области деятельности педагога и определена необходимостью владеть расширенными приемами самостоятельной подготовки дидактических материалов и рабочих документов, что позволит запланировать и организовать комплексное использование средств ИКТ в образовательном процессе.

Еще одним практико-ориентированным подходом к пониманию цифровой грамотности педагогов можно представить подход, разработанный группой специалистов из разных стран мира [2]. В данном подходе выделяют несколько компонентов: когнитивный, деятельностный и ценностный (таблица 1.2).

Таблица 1.2

Цифровая грамотность: компоненты

Информационная грамотность	Знания	Навыки	Установки
	понимание роли и степени влияния информации на жизнь человека	умение искать и находить информацию на разных ресурсах	понимание пользы и вреда информации
Компьютерная грамотность	понимание технических составляющих компьютера и принципов их взаимодействия	лёгкость в использовании цифровых устройств вне зависимости от платформы / интерфейса	понимание «предназначения» компьютера и целей его использования
Медиа грамотность	понимание многообразия источников информации, форм и каналов её распространения	умение искать новости в разных источниках, проверять их полноту и достоверность	критичное отношение к информационным сообщениям, новостям
Коммуникативная грамотность	понимание отличия цифровых коммуникаций от живого общения	умение использовать современные средства коммуникации (социальные сети, мессенджеры)	осознание наличия особой этики и норм общения в цифровой среде
Отношение к технологическим инновациям	понимание технологических трендов	готовность работать с новыми и современными технологиями (приложениями, гаджетами)	понимание пользы технологических инноваций, как для развития общества, так и себя лично

Как видим, структура цифровой компетенции достаточно многообразна и сложна. Во всех определениях, предложенных выше, отмечается общая составляющая – это коммуникативные характеристики в цифровой среде и технические умения, связанные с поиском, отбором и обработкой информации.

Таким образом, развитие уровня осведомленности педагогов об инновациях, получение опыта использования новых цифровых технологий и инструментов, вовлечение школьников в практику применения цифровых технологий в учебном процессе, обмен опытом с коллегами позволит повысить личный уровень цифровой компетентности каждого педагога.

1.2 Цифровая образовательная среда школы: структурные компоненты

Для формирования цифровой грамотности обучающихся как образовательного результата необходима цифровая образовательная среда.

Приоритетный проект в области образования «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» был утверждён Правительством Российской Федерации 25 октября 2016 года в рамках реализации государственной программы «Развитие образования» на 2013-2020 годы. Объединение онлайн-платформ и отдельных онлайн-курсов под эгидой информационного ресурса, обеспечивающего доступ к ним по принципу «одного окна», – одна из главных целей проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [11].

Создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней – одна из задач при разработке национального проекта в сфере образования, согласно Указу Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 02.12.2019 № 649 утверждена Целевая модель цифровой образовательной среды. Целевая модель цифровой образовательной среды регулирует отношения участников, связанные с созданием и развитием условий для реализации образовательных программ, с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, с учётом функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Цифровая образовательная среда (ЦОС) – система условий и возможностей, подразумевающая наличие информационно-коммуникационной инфраструктуры и предоставляющая набор цифровых технологий и ресурсов для обучения, развития, социализации, воспитания человека [6].

Цифровая образовательная среда образовательной организации включает:

- инструментарий для организации эффективного управления образовательной организацией с использованием современных механизмов финансирования;
- информационно-библиотечные центры с интерактивными рабочими зонами, оборудованными электронными устройствами для чтения, обеспечивающими доступ к цифровому книжному фонду, электронным учебникам;
- электронный каталог продуктов познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся;
- инструменты для проектирования и организации индивидуальной и групповой деятельности обучающихся, педагогов, представителей администрации;
- инструменты цифрового планирования учебного процесса, фиксации промежуточных и итоговых результатов его реализации;

- онлайн-доступ к информационным ресурсам сети Интернет, учебной и художественной литературе;
- инструменты для организации коммуникации, проведения виртуальных встреч, родительских собраний, педагогических советов и т.п.;
- цифровую библиотеку электронных курсов по всем предметам учебного плана образовательной организации, включая курсы внеурочной деятельности, элективные курсы (предметы);
- инструментарий (среду) для организации электронного и дистанционного обучения;
- инструментарий для создания разновозрастных детско-взрослых сообществ;
- инструменты для ведения электронного учета успеваемости обучающихся, формирования электронного портфолио обучающегося, класса, педагога;
- инструментарий для проектирования и реализации индивидуального учебного плана обучающегося [12].

Основными элементами цифровой образовательной среды являются следующие [12]:

1. *Информационные системы управления*: модульность (выбор модулей с учетом потребностей); однократное введение первичных данных; ядро региональной ЦОС – хранилище мастер-данных; многоуровневая пользовательская модель, интеграция с порталом госуслуг; интеграция с существующими и новыми системами и сервисами; охват всех уровней образования (детский сад, школа, дополнительное образование, профессиональное образование).

2. *Цифровой образовательный контент*: профессионально разработанный атомизированный конструктор уроков; геймификация в целях повышения вовлеченности; образовательная коллаборация; индивидуальная образовательная траектория.

3. *Оборудование и средства обучения*: планшеты, компьютеры; интерактивные плакаты; шахматные компьютеры; роботизированные образовательные среды и т.д.

Содержательным компонентом цифровой образовательной среды являются те цифровые среды, которые могут быть использованы участниками образовательных отношений для оптимизации процесса обучения. Примером цифровой среды, которая обеспечивает доступность качественного образования для различных категорий учащихся, в том числе для детей с ОВЗ, является «Мобильное электронное образование» (МЭО) (<https://mob-edu.ru>).

МЭО «Школам России» – безопасная цифровая адаптивная среда МЭО разработана для системы общего образования. Имеет положительную экспертизу РАН и рекомендована для использования в школах России. Учебное содержание соответствует требованиям ФГОС всех уровней образования и нормам СанПиН. Цифровая среда МЭО обеспечивает условия для организации персонализированного обучения обучающихся в соответствии с их потребностями, а также с запросами региональной экономики. Обеспечивает доступность качественного образования для различных категорий учащихся, в том числе для детей с ОВЗ, высоко мотивированных и одарённых детей [6].

Использование цифровых образовательных ресурсов становится эффективным инструментом не только для обучения, воспитания и развития школьников, но и для подготовки их к жизни в цифровом обществе [7].

Работа в цифровых средах предполагает владение новыми компетенциями, такими как: способность использовать цифровые инструменты для идентификации, доступа,

управления, анализа, оценки и синтеза цифровых ресурсов, продуктивно, критично и безопасно выбирать, и применять инфокоммуникативные технологии в разных сферах жизнедеятельности, в том числе, работа с контентом, коммуникация, потребление, техносфера [8].

Представим российские цифровые образовательные платформы, позволяющие обеспечить дистанционный процесс обучения полностью или в большей степени [8]:

1. «ЯКласс» (www.yaklass.ru)

Платформа представляет собой сборник интерактивных задач и видеоуроков по широкому спектру предметов и классов. Включает более 30 тысяч заданий. Целевая аудитория – учителя и ученики 1–11 классов. Существует интеграция с ресурсами сервиса «Интернет-урок» (<https://interneturok.ru/>), что позволяет обеспечить комплексное дистанционное обучение. Сервис предоставляет расширенную аналитику по каждой теме и каждому ученику, включая: тип задания, уровень сложности, количество попыток, время выполнения и т. д. Для того, чтобы полностью обеспечить дистанционный процесс обучения, не хватает: инструментов для удалённого проведения видеоуроков, персональной роли для администрации школы.

2. *Экстернат и домашняя школа «Foxford»* (<https://externat.foxford.ru/>).

Онлайн-экстернат предназначен для целевых групп школьников, не имеющих возможности (например, из-за проживания с семьёй за границей или из-за наличия ОВЗ) посещать традиционную школу. В первой половине дня проходят уроки по базовой, а во второй – по индивидуальной программе. У каждого ученика есть непосредственный куратор, который осуществляет поддержку и мотивацию ученика, планирование учебной нагрузки и дополнительных занятий, мониторинг успеваемости. Сервис состоит из онлайн-вебинаров, тестов и текстовых заданий в формате, адаптированном к дистанционному поурочному изучению школьной программы с 5 по 11 класс по всем предметам школьной программы.

Сервис предполагает полностью дистанционное обучение, но не предоставляет модели интеграции его в традиционную школу. Его можно использовать только при полном переводе школы на экстернат, при этом все ученики могут быть закреплены за школой, в которой они изначально учились.

3. *Домашняя школа «InternetUrok.ru»* (<https://home-school.interneturok.ru/>).

Домашняя онлайн-школа предназначена для целевых групп учеников, не имеющих возможности (например, из-за проживания с семьёй за границей или из-за наличия ОВЗ). Охват – с 1 по 11 класс по всем предметам школьной программы. По ним есть и учебный материал, и интерактивные задания для проверки результатов. В онлайн-школе также предусмотрены мероприятия по профессиональной ориентации учеников.

Сервис предполагает полностью дистанционное обучение, но не рассчитан на интеграцию в традиционную школу. Его можно использовать только при полном переводе школы на экстернат, при этом все ученики могут быть закреплены за школой, в которой они изначально учились.

4. «1С: Образование 5. Школа» (<https://obr.1c.ru/>).

Платформа электронного обучения подходит как для самостоятельного обучения, так и для работы с классом в дистанционном режиме. «1С: Образование 5. Школа» – это программа для организации обучения с использованием электронных образовательных

ресурсов, реализации индивидуальных образовательных траекторий школьников, контроля уровня знаний учащихся и организации совместной проектной работы. Является эффективным средством решения проблемы дистанционного доступа учеников к ресурсам школы. Вместе с тем, в продукте есть проблема с низким темпом развёртываемости решения (нет облака от 1С), как в других решениях.

Лаборатория цифровой трансформации образования Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» рекомендует сервисы и инструменты, позволяющие реализовать эффективное взаимодействие и организацию деятельности учителей и учеников в цифровой среде [7]:

1. Организация индивидуальной и коллективной работы с документами, презентациями и таблицами:

Документы Google (<https://docs.google.com>)

Назначение: индивидуальная и коллективная работа над документами, таблицами, презентациями, формами (опросами).

Microsoft Office (<https://www.office.com/>)

Назначение: работа с документами, таблицами, презентациями, формами.

Zoho Office Suite (zoho.com)

Назначение: онлайн-работа с документами, электронными таблицами, презентациями.

2. Организация индивидуальной и групповой работы с использованием инструментов трансляции и видеосвязи:

Skype (<https://www.skype.com/>)

Назначение: система проведения видеоконференций и вебинаров.

Zoom (<https://zoom.us/>)

Назначение: облачная платформа для видеоконференций, веб-конференций, вебинаров.

Google Hangouts (<https://hangouts.google.com/>)

Назначение: система проведения видеоконференций, предоставляющая возможность записи и публикации материалов вебинара на YouTube.

3. Хранение и распространение материалов (файлов любых типов):

Google Drive (<https://drive.google.com>)

Назначение: облачное хранение файлов любых типов. Возможность распространения и удаленного доступа к файлам.

Яндекс Диск (disk.yandex.ru)

Назначение: облачное хранение файлов любых типов. Возможность распространения и удаленного доступа к файлам.

Microsoft OneDrive (<https://onedrive.live.com/>)

Назначение: хранение и совместное использование файлов.

DropBox (<https://www.dropbox.com/>)

Назначение: хранение файлов, организация совместного использования, работа над проектами.

4. Организация опросов и проведение тестов:

Google Forms (<https://docs.google.com>)

Назначение: один из сервисов google docs, предназначенный для создания опросов и тестовых заданий с возможностью автоматической проверки и выставления результатов.

Microsoft Forms (<https://forms.office.com/>)

Назначение: опросы, вопросы с вариантами ответов, анализ результатов тестирования при помощи электронных таблиц.

MyQuizz (<https://myquizz.ru>)

Назначение: создание и проведение онлайн-викторин. Викторины могут быть использованы педагогом как для проведения очного занятия, так и для дистанционного опроса школьников. Имеют широкий набор настроек при составлении заданий. Сообщество и учебные материалы: на странице сервиса размещены материалы по его использованию в образовательных целях.

Quizizz (<https://quizizz.com/>)

Назначение: конструктор тестов, поддерживающих ввод математических формул, интеграцию изображений и аудиофайлов, использование библиотеки уже созданных сообществом тестов.

5. Организация совместной проектной работы:

GlobalLab (<https://globallab.org/>)

Назначение: организация краудсорсинговых исследовательских проектов по биологии, химии, социологии. Встроенные в сообщества инструменты сбора, анализа и визуализации материалов позволяют собирать материалы с удаленных площадок, а потом анализировать и представлять данные.

GitHub (<https://github.com/>)

Назначение: совместная работа над проектами. Особую популярность получил в среде программистов. Обеспечивает возможность хранения разных версий разрабатываемых материалов и программ.

6. Совместное создание и редактирование карт знаний и диаграмм связей:

VUE – среда визуального понимания (<http://vue.tufts.edu/index.cfm>)

Назначение: редактирование диаграмм связей, возможность импортирования онтологий.

MindMeister (<https://www.mindmeister.com/>)

Назначение: редактор интеллект-карт.

Coggle (<https://coggle.it/>)

Назначение: совместное редактирование когнитивных карт.

Microsoft Visio (<https://products.office.com/en/visio/flowchart-software>)

Назначение: создание и редактирование диаграмм и схем.

7. Сервисы и инструменты для изучения математики:

Desmos (<https://www.desmos.com/>)

Назначение: создание графиков при помощи графического калькулятора.

GeoGebra (<https://www.geogebra.org/>)

Назначение: бесплатная, кроссплатформенная математическая программа для всех уровней образования, включающая в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику и арифметику.

8. Сервисы и инструменты для изучения географии (история, география, астрономия):

Google Maps (<https://www.google.ru/maps/>)

Назначение: создание карт (слоев), расширяющих текст рассказов о событиях и путешествиях. Множество приложений, позволяющих изучать географию, историю, астрономию.

Google Планета Земля (earth.google.com)

Назначение: изучение трехмерных изображений на планете Земля, возможность исследовать Марс и Луну, просматривать звездное небо с Земли и из космоса.

Викимания (<http://wikimapia.org/>)

Назначение: географическая онлайн-энциклопедия.

Таким образом, использование цифровых контентов в обучении позволяет активно вовлекать обучающихся в учебный процесс. Цифровые технологии позволяют адаптировать учебную деятельность под уровень компетенций конкретного ученика, учесть его интересы, потребности и обеспечить доступность технологий для обучающихся.

1.3 Специфика профессиональной деятельности педагога сельской школы

Уникальность сельских школ, сельского образовательного пространства заключается в следующем. Сельские школы в целом по стране составляют около 69% от числа всех школ страны, и преподает более 41% учителей России, из них более половины – малочисленные, где в классе в среднем обучаются менее 10 учеников. В связи с этим в средствах массовой информации часто обсуждаются проблемы сельских школ и сельского образования.

Условия сельского социума, воспитательный и образовательный потенциал социального окружения необходимо учитывать при организации учебно-воспитательного процесса в сельских школах. Можно выделить следующие преимущества образовательного процесса в сельской школе [9]:

Во-первых, социокультурная среда села более устойчива и традиционна. Вследствие этого родители, односельчане имеют большое влияние на воспитание детей, не учитывать которое в процессе обучения и воспитания было бы ошибочно.

Во-вторых, на селе в более значительной степени, чем в городе, сохранились целостность национального самосознания, внутреннее духовное богатство, трепетное отношение к Родине и природе. Сельская нравственно-этическая среда относительно устойчива. В таких условиях у детей значительно раньше формируются уважение к семейным традициям, почитание старших, уважение к людям труда, чувство взаимопомощи.

В-третьих, сельская природная среда естественна и приближена к людям. Она включена в жизнь и быт людей. Сельский школьник воспринимает природу как естественную среду собственного обитания. Поэтому для сельских школьников столь важно овладеть основами экологической культуры и природосберегающего хозяйствования.

Однако необходимо учитывать и факторы, негативно влияющие на качество образования в сельской школе. Одним из таких факторов является малокомплектность и малочисленность сельской школы. Географическое расположение школы иногда таково, что школьники вынуждены обучаться в условиях интерната, то есть вне семейных отношений.

Возникает специфика преподавания одной предметной области на разных возрастных ступенях. Например, урок математики педагог ведет одновременно во втором и четвертом классах. Также в сельских школах бывает очень трудно организовать вариативное обучение (с использованием учебных программ разного уровня). Многими исследователями отмечается такая проблема, как многопрофильность педагога, вынужденного вести уроки по разным учебным дисциплинам.

Известно, что ключевой фигурой, определяющей состояние образования, в сельской местности и не только образования, выступает личность учителя. От уровня его профессионализма, способности к профессиональному развитию, личностных качеств зависит успешность ученика. Вся профессиональная деятельность сельского учителя протекает в условиях повышенного внимания родителей и учеников. Поэтому, чтобы отвечать запросам школьников и родителей, надо непрерывно работать над собой, находясь в постоянном поиске нового.

Следует отметить и то, что в условиях сельской школы затрудняется и процесс повышения квалификации педагогов, вынужденных вести уроки в различных предметных областях. Отсутствие методических центров, специальной литературы по организации учебно-воспитательной работы в условиях сельской школы, включая малокомплектную школу, усиливают актуальность проблемы [9].

Все вышеперечисленное необходимо учитывать для оптимальной организации деятельности сельской школы. Общими принципами здесь могут быть: нетрадиционное построение образовательного процесса, учет специфики села, его экономики, культуры, социальной сферы, опора на индивидуальное обучение.

В условиях цифровизации образования основным направлением методического сопровождения сельских школ является внедрение цифровых технологий в образовательный процесс.

Приведем данные исследования доступности цифровых образовательных средств в условиях сельской местности. Апробация мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций на региональном и федеральном уровне проводилась в двух форматах: в форме анкетирования и в форме экспертных выездов (рисунок 1) [10].

Отставание сельских школ в инфраструктурном обеспечении цифровыми устройствами объясняется недостатком специфического и наиболее современного оборудования, такого как системы видеоконференцсвязи и интерактивные доски (ранее были поставлены в школы мультимедийные проекторы, которых пока вполне хватает). Также есть проблемы с доступностью личных цифровых устройств.



Рисунок 1.1 Средние значения индексов индикаторов, характеризующих доступность универсальных цифровых устройств в городских и сельских школах

Объяснить данные показатели можно так: специализированное оборудование на данный момент является более новым и дорогостоящим. В первую очередь его поставляют в крупные и средние школы, что вполне объясняется вопросами эффективности: больше детей в школе – больше будет охвачено использованием этого оборудования. Такой подход приводит к отставанию сельских школ. Следовательно, создание цифровой образовательной среды сельской школы наиболее актуальная задача.

К другим актуальным задачам относятся: обеспечение информационной безопасности, развитие высокоскоростного интернета, обеспечение развития цифровых компетентностей, развитие современной цифровой инфраструктуры.

В ситуации вынужденного перехода на дистанционный формат обучения во время пандемии, кроме технических проблем и проблемы организации самостоятельной работы педагогов, обозначилась проблема отсутствия практического взаимодействия преподавателя вуза на курсах повышения квалификации и педагога, работающего в сельской школе.

Однако при имеющихся трудностях можно и нужно находить новые, более эффективные средства организации педагогического процесса в сельской школе. Важным направлением методического сопровождения сельских школ является внедрение цифровых технологий в образовательный процесс. С этой целью в вузе (ФГБОУ ВО НГПУ) предлагается использовать Цифровой симулятор педагогической деятельности, который позволяет в дистанционном формате отрабатывать трудовые действия педагогов сельских школ.

В 2020-2021 учебном году совместно с коллегами из Высшей школы подготовки учителей Университета г. Реймс (Шампань-Арденн, Франция) разработана и запущена в образовательный процесс компьютерная платформа – *Цифровой симулятор педагогической деятельности*. Разработанная и адаптированная к условиям российской

школы компьютерная программа соединяет теорию и практику подготовки будущего учителя, а также является цифровым инновационным средством развития профессиональных компетенций педагога.

Данный инструментарий представляет собой виртуальную симуляцию методического анализа урока, а также конструирования урока математики во 2-м и 5-м классе, что актуально для малокомплектной школы. Виртуальная модель основывается на видео материалах реальных уроков, снятых учителями школ Республики Татарстан и студентами НГПУ. На Цифровом симуляторе педагогической деятельности можно отрабатывать трудовые действия *«планирование и проведение учебных занятий»* и *«систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению»* [1].

Содержание работы на разных моделях Цифрового симулятора позволяет педагогу находиться в разных ролях: в роли наставника (тьютора) и анализировать этапы урока, проведенного виртуальным учителем; с помощью различных опций указывать на эффективность или не эффективность выбранных методов и приемов объяснения нового материала на уроке геометрии.

Педагог выбирает последовательность вопросов, «правильные», на его взгляд, опции. Исходя из ответов виртуального учителя, педагог руководит процессом просмотра видеофрагментов урока, где демонстрируется совместная деятельность виртуального учителя и учащихся. Управляя действиями виртуального учителя, учитель проходит все этапы анализа урока, отрабатывая рефлексивные и оценочные умения.

На другой модели Цифрового симулятора педагог сам сценирует и проводит урок математики и находится в роли учителя начальной школы и (или) учителя математики в среднем звене. В этом случае проверяются и отрабатываются его умения, связанные с планированием (сценированием) хода урока, умение формулировать цели, конечный результат деятельности школьников; умение ставить учебную задачу; выбирать формы работы и дидактические средства, используемые на уроке.

Преимущества использования Симулятора в практике повышения квалификации педагогов сельских школ несомненны. Первые публикации по проекту и презентации его на международных симпозиумах и форумах получили широкий положительный отклик отечественных и зарубежных ученых и позволяют говорить об эффективности данного проекта [1].

Таким образом, Цифровой симулятор педагогической деятельности можно применять для отработки трудовых действий в соответствии с Профессиональным стандартом педагога. Использование цифрового симулятора педагогической деятельности позволит сформировать у педагогов на курсах повышения квалификации умение принимать осознанные профессиональные решения и рефлексивно оценивать профессиональные действия в различных учебных ситуациях.

Как показал наш опыт, Цифровой симулятор педагогической деятельности является эффективным диагностическим инструментом, оказывающим неоценимую помощь в преобразовании общетеоретических знаний в профессиональные умения и навыки обучающихся и работающих учителей сельской школы.

Контрольные задания:

Задание № 1.

С помощью одного из сервисов WEB 2.0 создайте собственный образовательный ресурс для использования в преподавании учебных предметов на уровне начального общего образования. *Оформляйте задание по заданной форме:*

Предмет: Класс:

Тема урока: Сервис WEB 2.0:

Название и ссылка на образовательный ресурс:

Обоснование целесообразности и актуальности образовательного ресурса:

Задание № 2.

Изучите сервисы Web 2.0 (<http://robotix33.ru/servisyi-web-2-0/>).

Выберите 5 сервисов, которые можно использовать при организации работы с учениками начальных классов. Примеры использования данных сервисов запишите в таблицу (конкретный предмет, класс, тема урока (внеурочного занятия), формулировка задания).

№ п/п	Название сервисов Web 2.0	Примеры использования сервисов Web 2.0 при организации работы с учениками начальных классов. (на уроках и во внеурочной деятельности)
1		
2		
3		
4		
5		

Задание № 3.

Сравните платформы для проведения видеоконференций и вебинаров. Составьте рейтинг и 5-ти платформ по заданным критериям.

Критерии сравнения / Платформы	Бесплатность для участников	Качество изображения	Временные ограничения	Возможность записи на персональный компьютер	Многофункциональность	Возможность подключения с мобильного	Возможность проведения рефлексии участниками
Adobe Connect							
ClickMeeting							
eTutorium							
GoToMeeting							
IVA MCU							
Microsoft Teams							
Mind							
Mirapolis Virtual Room							
MyOwnConference							
Ruweber							
TrueConf Server							

WebEx							
WEBINAR.FM							
Webinar.ru							
Webiring							
Zoom							
Вебинар ТВ							
СберМитап							

Список использованной литературы и источников

1. A. Galiakberova, I. Zakharova, E. Galyamova, O. Chervov. Practical Use of the Digital Pedagogical Activity Simulator: Efficiency, Innovation, and Experience // E3S Web of Conferences, UESF – 2021, Sustainable Development of Industrial Region URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/60/e3sconf_tpacee2021_09020/e3sconf_tpacee2021_09020.html
2. Chetty K., Wenwei L., Josie J., Shenglin B. Bridging The Digital Divide: Measuring Digital Literacy, 2017 / URL: <http://www.economics-ejournal.org/economics/discussionpapers/2017-69/>
3. Gilster P. Digital Literacy. New York: Wiley, 1997. 276 p. / URL: <https://www.worldcat.org/title/digital-literacy/oclc/35758248>
4. Аймалетдинов, Т.А. Цифровая грамотность российских педагогов. Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе / Т.А. Аймалетдинов, Л.Р. Баймуратова, О.А. Зайцева, Г.Р. Имаева, Л.В. Спиридонова. – Аналитический центр НАФИ. – М.: Издательство НАФИ, 2019 – 84 с. – URL: <http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2019/10/digit-ped.pdf>
5. Гончарова, Н. Ю. Информационно-коммуникационная компетентность педагога как интегративный показатель профессионализма в современных условиях / Н. Ю. Гончарова, А. И. Тимошенко // Сибирский педагогический журнал. – 2009. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnokommunikatsionnaya-kompetentnost-pedagoga-kak-integrativnyy-pokazatel-professionalizma-v-sovremennyh-usloviyah>
6. Дурноглазов, Е.Е. Цифровая образовательная среда электронного обучения. Методическое пособие / Е.Е. Дурноглазов, Т.С. Горбулина, К.А. Колесниченко, Е.А. Кузнецова. – Курск, 2019. – 64 с. – URL: https://kiro46.ru/docs/mr_steo.pdf
7. Экспресс-анализ цифровых образовательных ресурсов и сервисов для организации учебного процесса школ в дистанционной форме / И. А. Карлов, В. О. Ковалев, Н. А. Кожевников, Е. Д. Патаракин, И. Д. Фрумин, А. Н. Швиндт, Д. О. Шонов; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — Москва : НИУ ВШЭ, 2020. — 56 с. — (Современная аналитика образования. № 4 (34). — URL: [https://ioe.hse.ru/data/2020/03/23/1566597445/CAO%20\(34\)_ЭЛЕКТРОННЫЙ.pdf](https://ioe.hse.ru/data/2020/03/23/1566597445/CAO%20(34)_ЭЛЕКТРОННЫЙ.pdf)
8. Картукова, А. А. Цифровая образовательная среда как фактор профессионального развития педагога / А. А. Картукова // Цифровая образовательная среда: новые компетенции педагога: сборник материалов участников конференции. Санкт-Петербург: Международные образовательные проекты, 2019. – С. 8-11.

9. Косяков Д.А. Специфика деятельности учителя сельской школы - URL: https://spravochnick.ru/pedagogika/vvedenie_v_pedagogicheskuyu_professiyu/specifika_deyatelnosti_uchitelya_selskoy_shkoly/

10. Материалы по результатам пилотного мониторинга цифровой трансформации общеобразовательных организаций на региональном и федеральном уровне / URL: https://xn--80adpcbcoiugo1cyai5a5i.xn--p1ai/storage/regulatory-materials/rezultat_pilotnogo_monitoringa.docx

11. Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации // Современная цифровая образовательная среда: [сайт]. – URL: <http://neorusedu.ru/about>

12. Цифровой образовательный контент, как один из основных элементов цифровой образовательной среды // Карта Московских HR-TECH решений: [сайт]. – URL: <https://ict.moscow/presentation/tsifrovoi-obrazovatelnyi-kontent-odin-iz-osnovnykh-elementov-tsifrovoi-obrazovatelnoi-sredy/>

Глава 2. Инновационные методы обучения в условиях цифровизации образования

Метод – это способ достижения какой-либо цели, решения конкретной учебной задачи. Методы обучения – это взаимосвязанные способы целенаправленной деятельности учителя и учащихся. Под методами обучения понимают последовательное чередование способов взаимодействия учителя и учащихся, направленных на достижение определенной дидактической цели. Любой метод обучения предполагает цель, систему действий, средства обучения и намеченный результат. Методы в чистом виде применяют лишь в специально спланированных учебных или исследовательских целях. Классификация методов обучения проводится по различным основаниям.

По характеру познавательной деятельности (Колягин Ю.М):

- объяснительно-иллюстративные (рассказ, лекция, беседа, демонстрация и т.д.);
- репродуктивные (решение задач, повторение опытов и т.д.);
- проблемные (проблемные задачи, познавательные задачи и т.д.);
- частично-поисковые–эвристические;
- исследовательские;

По компонентам деятельности (Бабанский Ю.К.):

- организационно-действенные;
- стимулирующие методы;
- контрольно-оценочные;

По источникам передачи знаний (Черкасов Р.С, А.А. Столяр) :

- словесные: рассказ, лекция, беседа, инструктаж, дискуссия;
- наглядные: демонстрация, иллюстрация, схема, показ материала, график;
- практические: упражнение, лабораторная работа, практикум.

Методы обучения невозможно разделить, универсализировать или рассматривать изолированно. Кроме того, один и тот же метод обучения может оказаться эффективным или неэффективным в зависимости от условий его применения. Новое содержание образования порождает новые методы в обучении математике. Необходим комплексный подход в применении методов обучения, их гибкость и динамичность.

Современные методы обучения математике:

- проблемный (перспективный) метод;
- лабораторный метод; интерактивный метод;
- метод программированного обучения;
- эвристический метод;
- метод построения математических моделей;
- аксиоматический метод.

Информационно-развивающие методы обучения разделяются на два класса:

- передача информации в готовом виде (лекция, объяснение, демонстрация учебных кинофильмов и видеофильмов, слушание магнитозаписей и др.);
- самостоятельное добывание знаний (самостоятельная работа с книгой, самостоятельная работа с обучающей программой, самостоятельная работа с информационными базами данных – использование информационных технологий).

К проблемно-поисковым методам относятся:

- проблемное изложение учебного материала (эвристическая беседа);
- учебная дискуссия;
- лабораторная поисковая работа (предшествующая изучению материала);
- организация коллективной мыслительной деятельности (КМД) в работе малыми группами;
- организационно-деятельностная игра;
- исследовательская работа.

Репродуктивные методы:

- пересказ учебного материала;
- выполнение упражнения по образцу,
- лабораторная работа по инструкции;
- упражнения на тренажерах.

Творчески-репродуктивные методы: вариативные упражнения, анализ производственных ситуаций, деловые игры и другие виды имитации профессиональной деятельности. Составной частью методов обучения являются приемы учебной деятельности учителя и учащихся.

Методические приемы – действия, способы работы, направленные на решение конкретной задачи. За приемами учебной работы скрыты приемы умственной деятельности (анализ и синтез, сравнение и обобщение, доказательство, абстрагирование, конкретизация, выявление существенного, формулирование выводов, понятий, приемы воображения и запоминания).

2.1 Интерактивные методы обучения с использованием цифровых ресурсов

В современном образовательном процессе интерактивные методы обучения стали неотъемлемой частью урока, с помощью которых педагогу удастся решить множество задач. Интерактивные методы способствуют развитию познавательного интереса к предмету, активизации учебной деятельности обучающихся, вносят большой вклад в становлении творческой личности ученика, при этом создают возможности для взаимного обучения, включая групповые формы работы и активную коммуникацию. Кроме того, интерактивные методы обучения универсальны, так как позволяют встраивать в различные этапы урока: при актуализации знаний, при работе с текстовыми материалами, при изучении основных понятий или изучении новой темы, при закреплении и обобщении изученного материала. Основные методические инновации связаны с применением именно интерактивных методов обучения. По мнению Дьяченко В.С., интерактивное обучение – это способ познания, который базируется на форме диалога при взаимодействии участников образовательного процесса. Такое обучение, погруженное в общение учеников с учителем, формирует у учащихся навыки совместной деятельности. Это метод, при котором «все обучают каждого и каждый обучает всех». Особенности данного взаимодействия в процессе обучения заключаются в пребывании субъектов образования в одном смысловом пространстве. Совместное погружение в проблемное поле решаемой задачи, т.е. включение в единое творческое пространство и согласованность в выборе средств и методов реализации решения

задачи позволяют достичь качественного результата. Интерактивный метод – это система правил организации взаимодействия ученика с учителем в форме учебных, деловых, ролевых игр, дискуссий, при которых происходит формирование универсальных учебных действий (УУД).

Применение интерактивных методов обучения на уроках математики делает образовательный процесс мотивированным, продуктивным, эмоционально насыщенным, личностно развивающим, а значит более качественным. Объектом и субъектом метода обучения является ученик. Очень редко какой-либо один метод обучения используется в чистом виде. Обычно преподаватель сочетает различные методы обучения.

Интерактивное обучение – это современный способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности учеников: все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по решению проблем. Такое обучение позволяет школьникам не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

В педагогике различают несколько образовательных моделей:

1) Пассивная модель – обозначает, когда ученик выступает в роли «объекта» обучения (слушает и смотрит);

2) Активная модель – определяет ученика, выступающего «субъектом» обучения (например, применение самостоятельных работ или творческих заданий);

3) Интерактивная модель – обозначает процесс обучения, который осуществляется непрерывно и подразумевает активное взаимодействие всех учащихся. В данном случае ученик и педагог являются равноправными субъектами образовательного процесса.

Термин «интерактивное обучение» или «интерактивные технологии» появился относительно недавно. В начале 1990-х гг. его начали применять в отношении компьютерных технологий, в том числе электронного обучения. Существуют различные версии его появления. По мнению ряда авторов, данное определение произошло от термина интерактивность, заимствованного из социологии, и концептуальной основой интерактивного обучения является теория интеракционистской ориентации (символического интеракционизма, ролевых теорий и теорий референтной группы)

Существует несколько определений интерактивного обучения.

Слово «интерактивный» происходит от английского «interact» – взаимодействовать, влиять друг на друга.

Интерактивный (англ. inter – взаимный, act – действовать) означает находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Интерактивные методы ориентированы на более широкое взаимодействие учеников не только с преподавателем, но и друг с другом, а также на повышение активности учеников в процессе обучения. (Архипова Ж.Ю.).

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности, способ познания, осуществляемый в форме совместной деятельности учеников, при которой все участники взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия

других и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблемы. (В.И. Ефанов).

Интерактивное взаимодействие способствует интеллектуальной активности субъектов обучения, созданию условий для конкуренции (соперничества) и для кооперации их усилий; кроме этого, действует такой психологический феномен, как заражение, и любая высказанная партнером мысль способна непроизвольно вызвать собственную реакцию по данному вопросу.

К интерактивным технологиям относятся дискуссионные, игровые и тренинговые технологии, представляющие собой целенаправленную специально организованную групповую и межгрупповую деятельность с наличием «обратной связи» между всеми ее участниками для достижения взаимопонимания и коррекции образовательного процесса и индивидуального стиля общения на основе рефлексивного анализа «здесь» и «сейчас».

По определению педагогического энциклопедического словаря под редакцией Б.М. Бим-Бада, Интерактивное обучение – это обучение, построенное на взаимодействии учащегося с учебным окружением, учебной средой, которая служит областью осваиваемого опыта. Учащийся становится полноправным участником учебного процесса, его опыт служит основным источником учебного познания. Педагог не дает готовых знаний, но побуждает участников к самостоятельному поиску.

Т.С. Панина дает следующее определение «интерактивное обучение – это способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся: все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия друг друга и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем».

Имеются различные способы организации и проведения данного вида работы, в частности: пресс-конференция, круглый стол, интеллектуальный футбол и т.д.

Методы обучения – это составная часть или отдельная сторона метода, т.е. частное понятие по отношению к общему понятию «метод». Термин «интерактивные методы» связан, как правило, с двумя группами взаимосвязанных методов: первая группа – обучение, построенное на общении с компьютером и посредством компьютера и вторая группа – без компьютерное – специально организованное учебное взаимодействие между обучающимися.

Интерактивные методы ориентированы на широкое взаимодействие учеников не только с учителем и друг с другом, но и с компьютером, интерактивной доской и другими интерактивными средствами.

К интерактивным методам можно отнести следующие методы обучения:

- 1) Мозговой штурм;
- 2) Игровой метод;
- 3) Метод дискуссий;
- 4) Метод анализа конкретных ситуаций;
- 5) Кейс-метод.

Интерактивный подход требует выполнения целого ряда правил. Во-первых, воспрещается любая критика предлагаемых идей, а также промежуточных оценочных высказываний. Во-вторых, не разрешается высказывать суждения о неразрешимости

возникшей проблемы – все ученики должны знать, что результат достижим и все в их руках. В-третьих, должна всячески поощряться активность обучаемых, их предложенные идеи должны рассматриваться всем коллективом. Самое главное – поддержание атмосферы взаимоуважения, когда ребята активно сотрудничают друг с другом и помогают, а полученный итог становится результатом совместных действий. Педагогу важно грамотно построить логическую цепочку урока, распределить роли. Учитель должен выступать в качестве наставника, но никоим образом не в роле единственного источника знаний. В процессе обучения также помогает реализация так называемой «цепочки решений», когда каждый вывод и действие строятся на основе анализа предыдущего результата. Это также помогает ученикам правильно распоряжаться своим временем. По итогам должна применяться система оценки результатов деятельности каждого ученика и коллектива в целом. Рассмотрим каждый вид интерактивного метод обучения.

Метод «Мозговой штурм», направленный на генерирование идей по решению проблемы, основан на процессе совместного разрешения поставленных в ходе организованной дискуссии проблемных задач. Задание может содержать профессионально значимый или междисциплинарный вопрос. При этом все идеи и предложения, высказываемые участниками группы, должны фиксироваться на доске (или большом листе бумаги), чтобы затем их можно было проанализировать и обобщить. Последовательное фиксирование идей позволяет проследить, как одна идея порождает другие идеи. Дух соревнования активизирует мыслительную деятельность обучающихся детей. Происходит выход за пределы стандартного мышления. Интерактивное взаимодействие порождает синергический эффект. Чужие идеи в математике дорабатываются, развиваются и дополняются, уменьшается шанс упустить конструктивную идею. Привлекается большое количество идей, предложений, что позволяет избежать стереотипа мышления и отобрать продуктивную идею. По окончании «математического штурма» все предложенные идеи (решения) подвергаются анализу, в котором участвует вся группа. Учащимся сообщается правильный ответ. Метод «мозгового штурма» позволяет вовлекать в активную деятельность максимальное число обучающихся. Применение данного метода возможно на различных этапах урока: для введения новых знаний, промежуточного контроля качества усвоения знаний, закрепления приобретённых знаний (на обобщающем занятии по конкретной теме математики). «Мозговой штурм» в математике является эффективным методом стимулирования познавательной активности, формирования творческих умений обучающихся как в малых, так и в больших группах. Кроме того, формируются умения выражать свою точку зрения, слушать оппонентов, рефлексивные умения.

Игровой метод (учебная) предстает как условие самореализации личности учащихся в учебной деятельности, поэтому она может пониматься как вид деятельности в учебных ситуациях, при которой происходит взаимодействие между участниками образовательного процесса, направленное на усвоение общественного опыта, восприятие ценностей, установок и способствующая самореализации учащегося. В научно-математической литературе выделяются деловые и ролевые игры. Принципы ролевой игры как метода взаимодействия участников образовательного процесса. Во-первых, ролевая игра предусматривает принятие участниками на себя определенных ролей, реализация которых требует от них дополнительных знаний, относящихся к принятой

роли. В отличие от деловой игры, участники ролевой игры имеют различные цели и исполняют разные роли, способствующие формированию умений и навыков, помогающих решению проблем профессионального самоопределения. Во-вторых, ролевая игра предполагает подражание ее участников действительности в речевом и неречевом поведении. Основной целью деловой игры является моделирование определенной управленческой, экономической, психологической, педагогической ситуации и сформулировать умение анализировать их и принимать оптимальные решения.

Следующий – это метод «Дискуссий». Учебной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы, сопровождающееся обменом идеями, суждениями, мнениями в группе. Эффективность использования учебной дискуссии как интерактивный метод обучения определяется целым рядом факторов: актуальность выбранной проблемы; сопоставление различных позиций участников дискуссии; информированность, компетентность и научная корректность диспутантов; владение учителем методикой дискуссионной процедуры; соблюдение правил и регламента и др. Каждая дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Епишина Л.В. выделяет следующие виды дискуссий:

- тематическая дискуссия, где обсуждаются вопросы, основанные на теме урока;
- биографическая дискуссия, которая ориентирована, главным образом, на индивидуальный прошлый опыт участника;
- интеракционная – когда обсуждаются структура и содержание отношений, складывающихся «здесь и теперь», например, в условиях взаимодействия группы.

Вид дискуссии выбирает учитель в зависимости от задач, которые он ставит перед уроком, возможно сочетание различных видов дискуссий.

Еще одним из интерактивных методов обучения является метод анализа конкретных ситуаций. Учащимся предьявляется ситуация, связанная с учебным материалом по данной теме и требующая принятия решения по определенной системе поведения в данных условиях. Этот метод можно назвать ситуационными играми. В них могут участвовать несколько групп, каждая из которых вырабатывает собственный вариант решения. Основная цель метода анализа конкретных ситуаций, состоит в том, чтобы позволить участникам группы выявить возможные решения, применительно предлагаемым конкретным ситуациям и найти оптимальные.

Кейс-метод (Case-study) – это техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных, бытовых или иных проблемных ситуаций. При работе с кейсом обучающиеся осуществляют поиск, анализ дополнительной информации из различных областей знаний. Суть его заключается в том, что учащимся предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой отражает не только какую-нибудь практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Первоначально данный метод применялся в работе бизнес-школ, в обучении менеджеров, отборе кадров, обучении в высшей школе и т. п. На данный момент он внедряется в работу общеобразовательных учреждений». Непосредственная цель метода case-study – совместными усилиями группы школьников проанализировать ситуацию – case, возникающую при конкретном положении дел, и

выработать практическое решение; окончание процесса – оценка предложенных алгоритмов и выбор лучшего в контексте поставленной проблемы.

В настоящий момент выявилась одна из жестких проблем: как показал обзор источников информации, зачастую вместо стандартно сформулированных математических задач на экзаменах появляются задания, отражающие «какие-то связи» с реальной жизнью.

Кейс-метод в математике по отношению к другим технологиям можно представить как сложную систему, в которую интегрированы другие, менее сложные методы познания. В него входят: моделирование, системный анализ, проблемный метод, мысленный эксперимент, методы описания, классификации, дискуссии, игровые методы. В качестве задания обучающемуся (или группе обучающихся) можно предложить сделать доклад, подготовить проект или компьютерную презентацию.

Интерактивные методы позволяют решать такие задачи, как:

- активное включение каждого ученика в процесс усвоения учебного материала;
- повышение познавательной мотивации;
- обучение навыкам успешного общения (умения слушать и слышать друг друга, выстраивать диалог, задавать вопросы на понимание);
- развитие навыков самостоятельной учебной деятельности: определение ведущих и промежуточных задач, умение предусматривать последствия своего выбора, его объективная оценка; воспитание лидерских качеств;
- умение работать с командой и в команде.

2.2. Разработка кейс-задач для применения на уроках математики в основной школе

Кейс – это головоломка, части которой нужно сложить, чтобы получить представление о том, что представляет собой ситуация, привлекающая внимание. Кейс должен заключать в себе проблему, которую следует всесторонне изучить, проанализировать и предложить определенное решение. Создание школьного кейса по математике по любой теме требует соблюдения ряда определенных условий:

- кейс должен соответствовать реальности, то есть описывать факты, имеющие возможность быть;
- кейс не должен быть очень большим, так как рассчитан на детей, а не взрослых, и время работы с кейсом ограничено уроком;
- необходимая для решения кейса информация должна содержаться в тексте;
- возможность привлечения дополнительной или справочной литературы сведена к минимуму;
- должен быть актуальным на сегодняшний день;
- иллюстрировать типичные ситуации;
- развивать аналитическое мышление;
- провоцировать дискуссию кейс может содержать несколько альтернативных вариантов решения.

При работе с кейсами особое внимание необходимо уделить созданию кейса. Чтобы создать интересный и хороший кейс необходимо знать его структуру:

- 1) Название (интригующее, проблемное);
- 2) Контекст (значимые данные об окружающих вещах, которые помогают понять кейс);
- 3) Случай (это определенная вещь, которая нас интересует и как она связана с главным вопросом исследования);
- 4) Факты (объективная информация (результаты анкетирования, фото и пр.);
- 5) Решения (вариативная часть кейса которая может содержать рефлексии, комментарии, сценарий).

Чтобы создать кейс, учителю необходимо выполнить 7 пунктов:

- 1) Определить тему;
- 2) Выбрать объект исследования – «конкретной ситуации»;
- 3) Определить контекст;
- 4) Спланировать кейс-исследование, провести сбор материала и анализ материала;
- 5) Провести поиск решений, обсудить возможные сценария дальнейшего развития ситуации;
- 6) Описать и отредактировать кейс;
- 7) Сформулировать вопрос для дальнейшего обсуждения ситуации.

Но не всякое задание можно считать кейсом. Не актуальный и не вызывающий интереса материал, материал, в котором отсутствует изложения контекста, отсутствие в описании материала определенных живых элементов: истории, интервью, жизненных ситуаций – все это признаки некачественного кейса.

После создания следуют следующие этапы работы с кейсом:

- 1) Основной этап. Учитель объявляет форму проведения мероприятия (индивидуальная или групповая), передает кейс учащимся и поясняет, в чем заключается их деятельность, и по каким критериям она будет оцениваться.

Школьники, проанализировав ситуацию, выявляют проблему и стараются найти как можно больше альтернативных решений.

- 2) Заключительный этап. Учащиеся представляют свои работы. Проводится конференция, дискуссия, формы, позволяющие развивать коммуникативную культуру школьников.

При работе с кейсами ученики должны знать свои задачи: прочитать ситуацию и обдумать ее; внимательно слушать высказывания учеников и учителя; проследить логику дискуссии; избегать крайностей; уметь выделять главные вопросы; обобщить результаты дискуссии; выделить наиболее важные моменты дискуссии. Учитель также должен следовать правилам: иметь четкую учебную цель; подготовить необходимые материалы (распечатки текстов с изложением кейсов, наглядность и т.п.); прояснять сложные моменты в ходе дискуссии; стимулировать творческий подход учеников; поощрять их активность; дать концептуальное или теоретическое завершение.

В конце урока в качестве рефлексии важно давать возможность учащимся осуществить самоанализ, дать качественную оценку своей деятельности и содержанию урока. Примеры кейсов для урока математики 6 класс.

В последнее время довольно часто возникает вопрос о применении новых информационных технологий в средней школе. Стремление современных прогрессивных педагогов к удовлетворению возрастающего спроса на образование с использованием возможностей информационных технологий приводит к новым формам обучения.

В настоящее время компьютерные технологии часто используются в учебном процессе. Можно сказать, что школьники живут в «электронной» культуре. Поэтому для лучшего понимания обучающимся педагога, ему необходимо осваивать современные методы и изучать новые образовательные технологии.

На сегодняшний день, когда информация становится стратегическим ресурсом для развития общества, а знание является условным (относительным) объектом, так как оно довольно быстро устаревает и требует постоянного обновления в информационном обществе, становится очевидным, что современное образование является непрерывным процессом.

Одна из основных задач, на которую учитель обращает особое внимание, – расширить горизонты, углубить знания о находящемся вокруг нас мире, активизировать познавательную деятельность обучающихся и развивать речь. Активное формирование новых информационных технологий, а также их внедрение в нашей стране оставили свой отпечаток в развитии личности современного ребенка. Применение информационных технологий в учебных предметах, в том числе и в области математики, является одной из главных элементов информатизации образования.

В результате изучения предметной области «Математика», обучающиеся развивают логическое и математическое мышление, получают представление о математических моделях; овладевают математической логикой; учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты; овладевают умениями решения учебных задач; развивают математическую интуицию. Возникает необходимость внедрения инноваций в учебный процесс школы с целью повышения качества образования. Одним из способов решения данного вопроса является использование в образовательном процессе электронных и цифровых образовательных ресурсов.

Проблема заключается в том, что с одной стороны существует электронная поддержка для каждого учебно-методического комплекса, с другой стороны, в практике работы средних общеобразовательных школ обращается недостаточное внимание на обучение предмета с использованием электронных образовательных ресурсов.

Интенсивное развитие и внедрение в заключительную треть XX столетия информационных технологий в абсолютно всех сферах существования сообщества, в основной массе его представителей повергли к качественному изменению сообщества, его переходу в новое состояние – информации. Информационные средства (ресурсы) представляют собой отдельные документы и массивы документов в архивах, библиотеках, банках данных, фондах, информационных системах и других хранилищах. Иначе говоря, информационные ресурсы – это знания, которые подготовили люди для социального применения в обществе, закрепленные на материальных носителях.

В данное время обновляется необходимость применения информационных ресурсов, представленных не только в бумажной форме, но и в электронной форме. Что же подразумевается под электронным ресурсом?

Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) – это средства программного, технического, информационного и организационного обеспечения учебного процесса. К ним также можно отнести электронные издания, информация на машиночитаемых носителях и та, которую можно найти в локальной и глобальной сетях. Электронными образовательными ресурсами (ЭОР) авторы национального проекта "Образование" именуют учебные материалы, для воспроизведения которых используются электронные устройства. В совокупности к ЭОР относят учебные видеофильмы и звукозаписи, для воспроизведения которых достаточно обычного магнитофона или CD-плеера. Предельно эффективные и современные для образования ЭОР воспроизводятся на компьютере. Периодически чтобы выделить данное подмножество ЭОР, их называют цифровыми образовательными ресурсами (ЦОР), имея ввиду, что компьютер использует цифровые способы записи-воспроизведения.

Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) – это представленные в цифровой форме фото, видео материалы и видео руководства, статические и динамические модели, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, графические и картографические материалы, аудиокниги, звукозаписи, различные символьные объекты и деловая графика, текстовые бумаги и другие учебные материалы, нужные для организации учебного процесса.

В нынешнее время педагог должен не только обучить школьника своему предмету, но и воспитать личность, ориентированную на саморазвитие. Учиться обучающимся, обучать учителям в школе помогают электронные образовательные ресурсы. ЭОР не смогут заменить учителя и учебники, но в то же время создают новые возможности для усвоения материала. Знание информационно-коммуникационных технологий существенно облегчает подготовку к уроку, делает уроки нетрадиционными, интересными, запоминающимися, более динамичными.

Применение электронных образовательных ресурсов оказывает значительное влияние на изменение деятельности учителя, его профессионально-личностное развитие, инициировать распространение нетрадиционных моделей уроков и форм взаимодействия педагогов и учащихся, основанных на сотрудничестве, появлению новых моделей обучения, в основе которых лежит активная самостоятельная деятельность обучающихся. Это соответствует основным идеям ФГОС, методологической основой которого является системно-деятельностный подход, согласно которому «развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования».

Использование электронных образовательных ресурсов способно существенно разнообразить содержание и методику обучения математике. Электронные ресурсы помогут учителю подготовить и провести не только уроки математики, но и занятия математических кружков; предложить ученикам оригинальные и занимательные задачи на смекалку, логические задачи и математические головоломки; подготовить школьников к участию в математических олимпиадах и конкурсах. ЭОР позволяют выполнить дома более полноценные практические занятия – посещения виртуальных музеев (история математики), наблюдения за производственными процессами (задачи на смеси и сплавы), лабораторные эксперименты и пр. Также обучающийся сможет самостоятельно провести аттестацию собственных знаний, умений и навыков без участия педагога или родителя,

которые подскажут ему правильные ответы – все уже заложено в ЭОР. Что касается исследовательской работы – ЭОР позволяют не только самостоятельно изучать описания объектов, процессов, явлений, но и работать с ними в интерактивном режиме, решать проблемные ситуации и связывать полученные знания с явлениями из жизни. Среди образовательных ресурсов особое место занимают учебные и методические материалы, разработанные педагогами и опубликованные ими на собственных сайтах. Такие материалы содержат оригинальные авторские разработки и результаты обобщения педагогического опыта обучения математике, в том числе алгебре и геометрии.

В разработке уроков я применяю технологию проблемного обучения и могу сказать, что ЭОР помогают создать проблемную ситуацию на уроке. Обучающиеся вовлечены в увлекательный процесс познания, где самостоятельно добывают информацию, анализируют ее, обмениваются мнениями, делают вывод. Лучше всего использовать интерактивные ЭОРы. Интерактивный информационный ресурс служит для постановки учебной проблемы, интерактивный практический ресурс – для выявления способов ее решения. ЭОР включают в себя различные тексты с заданиями, интерактивные картинки, фото, тесты – все это делает учебный процесс не только познавательным, но и интересным.

Полагаясь на инновационные критерии оценки эффективности, можно сформулировать ряд преимуществ использования ЭОР:

- мультимедийное предъявление информации дает больше возможностей для эффективного усвоения материала

Психолого-педагогические исследования показали, что эффективность обучения напрямую зависит от степени активизации всех органов чувств. Мультимедиа-средства предполагают комбинированное воздействие на органы чувств человека одновременно. Разнообразное представление информации дает возможность усваивать представленный материал самостоятельно, что способствует активизации познавательной деятельности и формированию инновационного мышления;

- возможность моделирования различных процессов, заменяющих использование специального оборудования и реактивов;

- интерактивность;
- возможность сетевого распространения;
- удобство поиска информации;
- открытость для внесения новых данных;
- компактность хранения данных.

Анализируя работы специалистов, выделим ряд существенных недостатков использования электронных ресурсов:

- возможность информационного перенасыщения учебного процесса;
- проблема закупки современной техники и проблема оптимизации стоимости ЭОР;
- возникновение дополнительной когнитивной нагрузки. По мнению И.Г. Захаровой, работа с взаимосвязанными web-страницами предполагает выполнение параллельного ряда действий: учащемуся приходится усваивать прочитанный материал, и параллельно держать в памяти логическую цепочку суждений при переходе от одной гиперссылки к другой;

- проблема подготовки кадров, способных вести обучение с использованием ЭОР (Л.П. Мартиросян, А.В. Осин, Ю.А. Прозорова, И.В. Роберт).

Преимущества электронно-образовательных ресурсов существенны. Главное разумно использовать их с пользой для каждого ученика. А для этого нужно научиться «отделять зёрна от плевел», т.е. критично подходить к отбору данных ресурсов, которые в большом количестве предлагаются учителю, как в обычных магазинах, так и в глобальной сети Интернет.

2.3. Цифровые инструменты и сервисы для организации учебного процесса

Развитие цифровых технологий и средств существенным образом повлияли на развитие электронного обучения. Внедрение элементов электронного обучения в учебный процесс создает необходимость использования новых методических разработок. Преподавателю очень важно, чтобы инструментарий для организации электронной поддержки образовательного процесса был прост и доступен, чтобы обучение работе с платформой электронного обучения не требовало больших усилий и временных затрат, а доступность к заданиям у обучающихся была повсеместной. В настоящее время необходимо учитывать возможность доступа всех участников образовательного процесса к системе управления учебным процессом через электронные устройства (мобильные телефоны, планшеты и пр.).

При организации обучения в электронном формате в учреждениях образования в первую очередь необходимо предусмотреть организацию инженерно-технологической поддержки. Выбор очень часто останавливается на системе управления обучением (LMS) Moodle, для установки которой требуется специальные знания, свой домен (или оплата домена) и технический персонал для поддержки. Доступны и другие платформы для организации электронного обучения (ЭО) на базе дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Согласно статье 16 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ [1] под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников

Для осуществления обучения с применением ДОТ используются электронные (цифровые) образовательные ресурсы. Под ЭОР будем понимать совокупность программных средств, информационных, технических, нормативных и методических материалов, полнотекстовых электронных изданий, включая аудио и видеоматериалы, иллюстративные материалы и каталоги электронных библиотек, размещенные на компьютерных носителях и/или в сети Интернет [3].

Разработка ЭОР является одним из способов создания условий для самостоятельной работы обучающихся с предоставлением свободного доступа к различным информационным ресурсам в сети Интернет. В этой связи ЭОР являются одним из инструментов педагога для передачи учебной информации обучающимся в условиях электронного обучения. Для разработки ЭОР большинство педагогов выбирают общедоступные цифровые инструменты и сервисы, которые доступны в сети Интернет и не требуют финансовых и временных затрат на их установку и настройку дополнительных функций. Рассмотрим некоторые цифровые инструменты и сервисы, которые могли бы в некотором роде «облегчить» создание ЭОР с целью их дальнейшего применения в учебном процессе.

Все цифровые сервисы можно условно распределить на несколько групп.

1 группа цифровых сервисов предназначена для организации онлайн-встреч участников образовательного процесса. Практика организации и использования онлайн-занятий в режиме реального времени во время пандемии COVID-19 [7, 10], показало, что наиболее востребованными на рынке образовательных услуг являются:

1. Zoom (<https://zoom.us/>) – сервис для проведения видеоконференций и вебинаров. В бесплатной версии данного программного обеспечения можно проводить встречи продолжительностью до 40 минут с охватом аудитории до 100 человек. Участники образовательного процесса подключаются к встрече посредством мобильного телефона или персонального компьютера. Каждый участник имеет возможность включаться в процесс обсуждения и демонстрировать экран своего технического устройства с целью предоставления визуального материала.

2. Instagram Live (прямой эфир), как один из инструментов Историй, позволяет общаться со своими подписчиками, делиться впечатлениями, демонстрировать окружающую обстановку в режиме реального времени. Прямые эфиры используются для разных целей: общения с друзьями, знакомыми или подписчиками; проведение обучения, конкурсов и викторин; позволяют организовать анонс акции или специального предложения.

3. Skype – бесплатное программное обеспечение с закрытым кодом, обеспечивающее текстовую, голосовую видеосвязь через Интернет между компьютерами (IP-телефония). При проведении видеоконференций у участников образовательного процесса должен быть заблаговременно создан аккаунт в данной среде.

4. WhatsApp – популярная система мгновенного обмена сообщениями в виде текста, графики и/или мультимедиа (видео-, аудио- материалами) для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой связи и видеосвязи.

2 группа цифровых сервисов позволяет организовать передачу учебного содержания. Перечень наиболее часто используемых сервисов в образовательной среде представлен ниже.

1. Интерактивные рабочие листы в документах Google. Интерактивный рабочий лист представляет собой электронный рабочий лист, созданный преподавателем для самостоятельной работы посредством GoogleDocs. Целью работы с листом является овладение новым способом действия. Интерактивный лист, кроме рабочей части, содержит название/подпись и короткую инструкцию для работы с ним. Конструкция листа рассчитана на преобразование исходного материала листа и активную работу

пользователей с ним. Работа с листами подразумевает свободное использование любых источников информации. Готовый лист легко клонируется, его при необходимости можно изменять и дополнять.

2. Он-лайн доска (Miro.com, Bitpaper.io, Witeboard.io) – эта онлайн-платформа для обсуждения и постановки задач, которая позволяет чертить схемы, делать диаграммы, крепить стикеры и оставлять комментарии на загруженных эскизах или скриншотах. По сути это та же интерактивная доска, которую можно использовать виртуально со всем встроенным инструментарием. Он-лайн доска адаптирована и наполнена некоторым количеством шаблонов, которые можно применять в режиме трансляции на проектор, создавать образовательное пространство и постепенно по мере необходимости наполнять различными проектами и заметками.

3. Для передачи контента в виде учебного видео можно воспользоваться следующим цифровым инструментом. Встроенная функция захвата видео с экрана компьютера, ноутбука или планшета, где ранее была установлена операционной системе Windows 10. Для осуществления записи захвата экрана необходимо подключить игровую панель при помощи нажатия сочетания клавиш «Windows» + «G». Далее, при необходимости можно произвести настройку периметров записи. Необходимо отметить, что время записи ограничено и составляет 60 минут.

4. Camtasia Studio является профессиональной программой, предназначена для захвата изображений с экрана монитора и создания на их основе видеофайлов (например: уроков, презентаций, демонстрационных слайдов для лекций и т.п.). Данное приложение содержит в своем арсенале набор инструментов для последующего редактирования видеoinформации (обрезка и объединения нескольких видеофайлов, добавления и обработки звука, создание эффектов и текстовых комментариев, работа с отдельными кадрами и пр.). Программные средства, входящие в состав Camtasia Studio, позволяют обогатить возможности представления преподаваемого материала (статистических процедур) и сделать процесс обмена учебной информацией интерактивным и ориентированным на пользователя, изучающего предмет или процесс.

3 группу цифровых сервисов можно рекомендовать для контроля знаний и использовать учебный материал для организации тестов для самопроверки.

1. LearningApps (<https://learningapps.org/>) – сервис, позволяющий создавать различные приложения для самопроверки (текст с пропусками, викторины, классификация, интерактивное видео и т.д.).

2. Kubbu (<http://www.kubbu.com>) предназначен для создания разнообразных интерактивных заданий, которые можно использовать для активизации и закрепления лексического и грамматического материала. Позволяет оптимизировать процесс обучения, включая задания на соответствие, сопоставление, составление кроссвордов, создание тестов.

3. Quizlet (<https://quizlet.com/>) – сервис, позволяющий создавать флешкарты и игры, которые можно использовать для любой учебной ступени или любого учебного предмета. Quizlet чаще всего рассматривают как сервис для изучения иностранных слов.

4 группа цифровых сервисов позволяет выстроить систему постоянного наблюдения за происходящим явлением или процессом, т.е. провести мониторинг.

1. Таблица продвижения, организованная с помощью таблицы Google. Документ в табличной форме, в которую вносятся имена обучающихся (ряды) и перечисление заданий/шагов. Пользователям (обучающимся) предоставляется возможность доступа в режиме редактирования, где они отмечают выполнение задания. Причем могут выделять свои данные определенным цветом в зависимости от того, насколько легко справились с тем или иным учебным заданием.

2. Работа в Google документах. Пользователи работают в документах Google над заданиями одновременно в группе совместно или же индивидуально в зависимости от постановки учебной задачи. Преподавателю предоставляется возможность отслеживания за продвижением полученного результата обучающегося по заданию, комментировать выполнение задания и направлять на дальнейшие действия обучающегося.

3. Teacher.Desmos (<https://teacher.desmos.com>) – цифровой инструмент, предназначенный в первую очередь для преподавателя математики. Эта среда подходит под все группы цифровых инструментов: создание учебного материала, мониторинг, самопроверка, обратная связь. Преподаватель в данной среде имеет возможность разработать интерактивные задания, затем предоставляет доступ для работы обучающимся и следит за их деятельностью в режиме реального времени.

4. Classtime (<https://www.classtime.com/>) – цифровой сервис для создания интерактивного материала разных типов (викторина, истина/ложь, классификация, сортировка, выделение текста) и мониторинга учебного процесса. Специально для математиков использование встроенной функции LaTeX, где можно вписывать математические формулы.

5 группа цифровых сервисов ориентирована на получение обратной связи.

1. Google Form. С помощью форм можно создать учебный тест, форму обратной связи и анкету.

2. Direct Poll (<https://strawpoll.de>). При помощи данного сервиса можно создать опрос. Вопросы могут быть рефлексивные, учебные или созданы с целью проведения голосования.

3. Kahoot (<http://marinakurvits.com/kahoot/>) – сервис для создания онлайн-викторин, тестов и опросов. Созданные в Kahoot задания позволяют включить в них фотографии и видеофрагменты. Темп выполнения викторин, тестов регулируется путём введения временного предела для каждого вопроса. При желании преподаватель может ввести баллы за ответы на поставленные вопросы: за правильные ответы и за скорость. Табло отображается на мониторе преподавательского компьютера.

6 группа цифровых сервисов – это специализированные платформы для обучения. Посредством данных платформ удобно выстраивать учебный процесс: размещать учебные материалы, проводить обсуждение, получать и предоставлять обратную связь.

1. СДО Прометей, Moodle (<http://mdl.tatngpi.ru/>) и др., представляют собой системы управления обучением, ориентированные на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися, предназначены для организации традиционных дистанционных курсов, а также поддержки очного обучения. Используя инструментальные возможности платформ можно создавать электронные курсы, наполняя их содержимым в виде текстов, вспомогательных файлов, презентаций, опросников и т.п.

2. Google Classroom (<https://classroom.google.com/>) – система управления виртуальным классом. Здесь можно выдавать задания и проводить контроль, создавать полноценные онлайн-курсы и групповые проекты.

3. Google Sites (<https://sites.google.com/>) – конструктор сайтов, интерфейс и прочие особенности которого почти идентичны другим сервисам Google: Docs, Sheets и т.д. Оптимально подходит для создания личных страниц, учебных, общественных и небольших коммерческих проектов. Данный цифровой сервис позволяет бесплатно создавать неограниченное количество сайтов, которые можно интегрировать с любыми Google сервисами, за счет чего можно значительно расширить функциональность сайтов.

Согласно данным, представленных в Федеральных проектах, таких как «Цифровая образовательная среда», «Современная школа», «Учитель будущего» и др., действующих в рамках национального проекта «Образование» [2] к 2024 году: в 25549 школах планируется обновление материально-технической базы, которая в свою очередь позволит широко использовать технологии дистанционного обучения и электронное обучение; 620700 преподавателей получат возможность внедрить информационно-сервисные платформы в свою деятельность; 40% школ субъектов нашей страны уже сейчас участвуют в модернизации общего и среднего образования. В рамках нацпроекта «Образование» предполагается обеспечение аудиторного фонда современными компьютерами с мультимедийным оборудованием.

Как показала практика использования технологий дистанционного обучения и электронное обучение [3, 10, 12] в условиях пандемии не решило всех обозначенных учебных задач национального проекта «Образование». Однако с уверенностью можно констатировать тот факт, что это направление будет активно развиваться. Применение элементов электронного обучения, использования дистанционных образовательных технологий и вместе с ним и облачных технологий это дополнительная возможность для творческого подхода к построению учебных занятий современного преподавателя. Комбинирование цифровых инструментов и сервисов, обозначенных в данной статье, как инструмента для реализации ЭОР обеспечит учебный процесс разнообразной, уникальной методикой, направленной на стимуляцию интереса обучающихся. Расширит рамки для разработки авторских версий электронных курсов в рамках обучения на базе ДОТ.

Подрастающее поколение не мыслит свою жизнь без использования цифровых технологий. Порой это воспринимается обществом как негативная тенденция в развитии современной молодежи. Но во многом в наших силах направить это повальное увлечение в сторону всеобщей гуманизации жизненных процессов и общего стремления подрастающего поколения к просвещению.

2.4 Использование AR и VR технологий в педагогической практике

Современный подход к построению образовательного процесса предполагает использование цифровых технологий и средств, в рамках которой преподаватель должен увлечь и заинтересовать обучаемого в овладении новыми знаниями, навыками и умениями в рамках освоения определенной дисциплины.

Рассматривая познавательный интерес как основополагающий элемент мотивации обучения, можно отметить, что данная составляющая проявляется в эмоциональном

отношении обучаемого к объекту познания. Под термином «мотивация обучения» будем предполагать, что это «... процесс, побуждающий обучающегося к продуктивной познавательной деятельности и активному освоению предмета изучения» [7, 15].

При формировании познавательного интереса Л.С. Выготский обозначил следующие требования:

1) В рамках изучения учебного материала, необходимо обучающегося заинтересовать, и убедиться в том, что он проявляет готовность к познанию нового.

2) Интерес обучающегося должен быть нацелен на предмет изучения, и «...не связан с посторонним для него влиянием наград, наказаний, страха, желания угодить и т.п.»

3) Педагогическая система выстроена таким образом, чтобы она была приближена к реальной « ... жизни, учить учащихся тому, что их интересует, начинать с того, что им знакомо и естественно возбуждает их интерес» [16].

Исходя из выше обозначенных требований, можно отметить, что познавательный интерес – основа учения и при отборе содержания обучения, его форм и методов необходимо руководствоваться личностными предпочтениями обучаемого. Мотивацию обучения выделим как один из факторов результативного рычага управления преподавателем процессом в рамках учебно-познавательной работы обучаемого.

Различают две формы мотивации учебной деятельности: внешнюю и внутреннюю. Внешняя мотивация обучения, как правило, связана с социальной средой и определением места обучаемого в системе доступных ему общественных отношений. Внутренняя мотивация познавательной деятельности определяется исходя из учебной деятельности, и непосредственно связана с конкретным предметом изучения, а также и ее содержанием.

Выявление педагогических условий, направленных на повышение мотивации обучающихся к реализации проектной деятельности посредством включения технологии дополненной реальности. Большинство исследователей [5, 9] отмечают, что основными элементами, оказывающие влияние на формирование мотивации к учебной деятельности являются:

- содержательная часть изучаемого учебного материала;
- учебная деятельность и ее организация;
- различные формы учебной деятельности;
- оценка познавательной деятельности; характерные стилевые особенности педагогической деятельности персонала.

Более подробно остановимся на двух первых составляющих мотивации обучения, это содержательная часть изучаемого учебного материала, учебная деятельность и ее организация. При разработке содержательной части учебного материала преподаватель, рассматривает фактический учебный материал и его основные теоретические положения, которые подлежат изучению. Данная составляющая является стержнем учебного занятия, в рамках которой реализовывается познавательная деятельность обучающихся.

Рассмотрим требования при отборе учебного материала:

1) Выносимая информация для освоения должна быть актуальной и достаточной. Рассматриваемые понятия, теоретические положения и факты предметной области должны охватывать весь спектр изучаемого вопроса и обеспечить понимание его сущности.

2) При организации изучения учебного материала необходимо выделить его основную идею.

3) Содержательная часть учебного материала должна быть выстроена таким образом, чтобы она отражала способы и методы получения знаний, типичные для конкретной темы изучаемой дисциплины. Содержательная часть учебного материала является основным компонентом для преподавателя, где могут быть выстроены различные звенья, определяющие способы учебного познания.

Практический опыт [5, 9, 11, 13] позволяет нам определить, что при организации учебной деятельности наибольший интерес у обучающихся проявляется через проектную деятельность. В рамках проектирования и разработки проекта преподаватель, как правило, может реализовать обширный спектр условий для формирования интереса обучающихся к процессу учебной деятельности. Одним из эффективных способов мотивации является использование специального оборудования с соответствующим программным обеспечением.

В настоящее время в образовательной сфере набирает популярность, так называемая технологии дополненной и виртуальной реальности. Дополненная реальность или сокращенно AR-технологии (Augmented Reality) – это объединение объектов реального и виртуального мира, где дополнительные данные «... внедрены в поле восприятия. Усиление воздействия среды происходит через визуальные, слуховые, осязательные, соматосенсорные и обонятельные рецепторы» [9]. При рассмотрении виртуальной реальности, сокращено VR-технологии (Virtual Reality) Курзаева Л.В., Масленникова О.Е и др. в работе [9] выделяют, что «...технология виртуальной реальности воссоздает искусственный мир, воспроизводя свойства и поведение объектов реального мира. При этом пользователь может не только созерцать, но и контактировать с объектами виртуальной реальности. В качестве устройств воспроизведения используются шлемы или очки дополненной реальности».

На сегодняшний день существующая база различных AR и VR-библиотек для мобильных систем и программ для трехмерного моделирования позволяет использовать представленные технологии в образовательной среде [6, 9, 13]. Рассмотрим некоторые из них, которые могут быть использованы при проектировании и проведении учебных занятий преподавателя общеобразовательных учреждений. В таблице 1 представлен перечень AR и VR-библиотек, а также соответствующего программного обеспечения (ПО) для использования в образовательных целях.

Таблица 2.1.

Перечень AR и VR-библиотек

Наименование AR и VR библиотеки\ПО	Краткая справка
Pocket Tutor	Приложение для юных математиков, с его помощью можно организовать проверку решения простых примеров
Maths Teach-AR	Приложение для изучения математики, которое можно применять для учащихся среднего и старшего возраста (12+). В результате работы программа запускает на проверочных бланках анимацию и визуальные эффекты с расчетами
ChineseCubes	Приложение для изучения китайского языка. Реализована в игровой форме: пользователь перемещает кубики перед камерой, а на экране

	монитора возникают подсказки и советы
New Horizon	AR-учебник для изучения английского языка, с помощью встроенных камер смартфона «показывает» на страницах книги анимированных персонажей
AR Flashcards	Приложение для знакомства с миром насекомых. Любознательные любители фауны любого возраста могут увидеть редких насекомых в 3D на своих мобильных устройствах, а также познакомиться с энциклопедическими справками
Fun Maps for Kids	Приложение, которое помогает получать знания о нашем мире через цифровые карты. Сканируя приложением карту – висящую на стене, напечатанную на шторах, коврик или просто листке бумаги, дети получают доступ к фотографиям, аудиозаписям и анимации
Playground Physics	Приложение, которое можно использовать в виде учебного пособия по астрономии. 3D среда в рамках проекта позволяет рассматривать и изучать строение вселенной.
Imaginary Worlds	Приложение позволяет учащимся и студентам отправиться в виртуальное путешествие с помощью загружаемых изображений и QR-кодов, которые спрятаны в разных местах учебного заведения.
Sky Map и Star Walk	Астрономические приложения, позволяющие получить информацию о небесных телах
CLASSVR	Комплексное решение (устройство + программное обеспечение) для осуществления массового обучения. В рамках проекта имеется возможность создавать планы, реализовывать программы и разрабатывать визуальные объекты курса обучения

Как видим, перечисленные примеры демонстрируют достаточно обширные области применения технологии дополненной и виртуальной реальности в рамках учебной деятельности. AR и VR-технологии позволяют «... развивать пространственное мышление, открывают новые возможности для дифференциации обучения и призваны помочь познавать мир через личный опыт...» [13].

По мнению Катхановой И.Ф. и Бестыбаевой К. И. на данный момент нет возможности в полном объеме применения AR и VR-технологий в образовательном процессе, так как пока недостаточно проработана единая методическая основа применения AR и VR-технологий в образовательной среде [9]. При рассмотрении учебного материала с использованием данных технологий исследователи подчеркивают, что обучающиеся более легко воспринимают контент, детально могут представить пространственную структуру и некоторые функции объектов, а также могут надолго сохранять информацию в памяти.

Применение AR и VR-технологий в сфере образования обозначило и ряд проблем:

- 1) Недостоверная оценка и отсутствие понимания возможностей применения AR и VR-технологий в образовательных целях.
- 2) Недостаточное представление об эргономических характеристиках современных аппаратных средств дополненной реальности в образовании.
- 3) Психолого-педагогическая составляющая использования средств обучения на базе AR и VR технологий в образовании требует более детального изучения и дополнительной проработки.
- 4) Применение AR и VR-технологий может привести к неопределенности восприятия и превращение реальности в обыденность.

5) Достаточно высокая стоимость электронных устройств на базе AR и VR-технологий.

6) Обработка (сбор и хранение) информации, необходимой для реализации AR и VR-технологий, требует достаточно большого количества времени и терпения.

7) Требуется большая скорость обработки информации.

Решением обозначенных проблем может стать повсеместное вовлечение педагогического персонала в разработку проектов с использованием AR и VR-технологий, а также их последующее применение в учебной деятельности.

В рамках внедрения технологии дополненной и виртуальной реальности в образовательную сферу специалистами Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Набережночелнинский государственный педагогический университет» проработана возможность включения в учебную практику программы курса «AR&VR в образовании» [14].

Курс обучения ориентирован на студентов, обучающихся по специальности 44.03.01 Педагогическое образование и 09.03.03 Прикладная информатика, а также может быть использован в рамках повышения квалификации для преподавателей общеобразовательных учреждений города Набережные Челны и Закамского региона.

Применение технологии дополненной и виртуальной реальности дает возможность обучающемуся изучить учебный предмет визуализируя тему в виде трехмерной компьютерной модели на экране используемого цифрового устройства. В процессе обучения студент создает и интегрирует трехмерные объекты в AR и VR. Для вывода результата необходим компьютер, мобильное устройство или очки виртуальной реальности. Создание объектов для дополнительной реальности предусматривает наличие программ редактирования векторной, растровой и 3D графики.

В практическом применении опишем три способа создания сцен с дополнительной реальностью и просмотра результата через VR устройства или мобильные гаджеты.

Первый способ интеграции трехмерной AR сцены при помощи специальной метки. Как правило, данная технология рассматривается в качестве источника освоения теоретической части изучаемой области и не имеет полноценной интерактивности.

Второй способ базируется на интернет-платформе и является частично интерактивным. В качестве примера приведем технику наложение маски на лицо, которое снимается на фронтальную камеру.

Третий способ реализуется без использования меток. Его можно считать полноценным симулятором, который интерактивен, имеет техническую возможность погружения трехмерной модели в окружаемое пространство с элементами игры и развитием сюжета.

Рассмотрим первый способ создания и применения на практике AR изображения. Технология производства объектов сцены использует программу трехмерной графики. Запускаем ее и в настройках вывода информации устанавливаем тип устройства, на котором будет демонстрироваться изображение. Следующим шагом – выделение использования AR-технологии как основного метода работы с файлом. По умолчанию устанавливаем виртуальную AR камеру, в настройках выбираем использование встроенных в программу дополнений с библиотеками предустановленных меток. Выбираем тип метки «плоская фигура», далее устанавливаем соответствующее

расширение файла и производим его установку. После этого сцена дополняется картинкой на плоскости и базой данных для алгоритмов действий с выбранной меткой. Относительно полученного при импорте изображения разместим 3D объект. В первом способе мы не создаем его самостоятельно, а загружаем файл из доступных ресурсов с уже заранее проработанными заготовками. Интегрированный трехмерный предмет масштабируем относительно пропорций метки. Далее устанавливаем его как дочерний по отношению существующей метке. К установленному в системе координат предмету применяем несложную зацикленную анимацию. Например, вращение вокруг оси Z на 360 градусов. При смене пользователем ракурса просмотра сцены объект выполняет заданные ему программой амплитуды движений. Конечным этапом в работе экспортируем изображения на соответствующее устройство для демонстрации AR объекта. Готовый проект, как правило, расположен на интернет ресурсах программы с помощью, которой был реализован AR объект. Производим запуск приложения на выбранном мобильном устройстве, либо используем специальные очки для просмотра виртуального изображения. При перемещении камеры на мобильном устройстве, выбираем реальный объект для взаимодействия с виртуальной меткой, далее происходит запуск соответствующей AR платформы. Созданная AR сцена отобразится после того как в поле зрения камеры появится, например, выбранный реальный лист бумаги отвечающий за взаимодействие с меткой, см. рисунок 2.1.

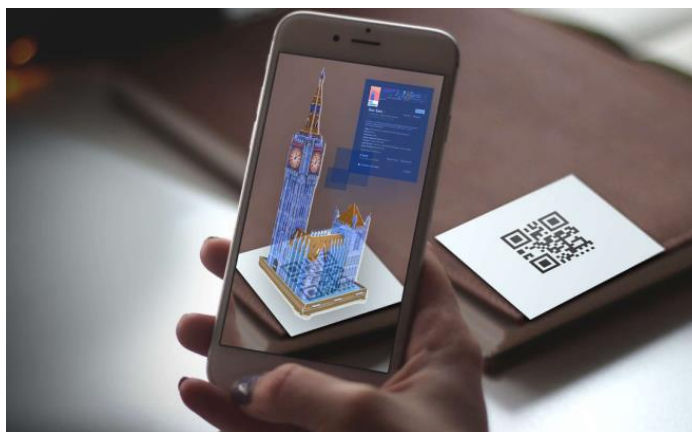


Рисунок 2.1. AR интеграция с использованием программ Unity и плагина Vuforia.

Представленная технология применяется обучающимися факультета математики информатики в рамках организации и проведения виртуальных экскурсий, демонстрации учебных проектов, курсовых и выпускных квалификационных работ, а также преподавателями кафедры информатики и вычислительной математики при изучении 3d графики.

Обучающиеся на основе данной технологии осваивают компетенции, которые позволяют создавать трехмерные презентации, активно вовлекая зрителей в процесс демонстрации изученного материала. Сетевые возможности компьютерных систем открывают доступ нескольких пользователей к одному ресурсу на котором учебный материал интегрируют в дополненную виртуальную среду. В качестве графических средств вывода изображения и текста используются растровые или векторные иллюстрации. Внедряя голосовое сопровождение, преподаватель ведет зрителя от одного сюжетного кадра к другому. Управлять процессом смены трехмерных кадров

обучающийся или преподаватель могут через подключенный в сеть сервер, выполняя роль администратора. Например, возвращаться к моменту, в котором одному или нескольким участникам не хватило времени понять демонстрируемую тему учебного занятия.

Второй способ – это использование видеокамеры как источника изображения, к которому при помощи программы «привязывается» снимаемый на камеру объект. Расстановка контрольных точек на объекте без использования меток воспринимается камерой как трехмерная графика. Для работы с обучающимися используется технология «Facetracking», где программа распознает лицо человека. При помощи специального программного обеспечения для наложения трехмерного изображения на фигуру человека создаем сцену из информационных систем, представленных на удаленных ресурсах. В большинстве случаев такого рода ресурсы содержат в своих базах большое количество библиотек с готовой анимацией и адаптированные растровые изображения для дальнейшего использования.

После запуска программы появляется окно с заготовленными примерами. Каждый из них представлен в виде анимационной картинки, которая дает направление для выбора наборов фильтров редактора изображения. Это может быть сюжет смены масок, наборов трехмерного фона, добавления графических деталей в виде брызг или салютов. В центральной части окна размещена основная сцена с объектом для предварительного редактирования в виде сгенерированного мужского или женского лица и примером того как будет выглядеть конечная графика. Для удобства существуют предустановленные размеры экранов различных мобильных устройств. Помимо перечисленных объектов сцены в нее сразу включена виртуальная камера с большим количеством настроек. Использование инструмента «Микрофон» дает возможность для работы с голосом или фоновым озвучиванием представляемого сюжета. Общая сцена включает один или несколько источниками освещения по выбору пользователя.

В нашем случае работу со сценой начинаем с добавления стандартного «facemesh», инструмента, выглядящего как маска на лице с текстурой в виде «шахматной доски», по клеткам которой проверяются пропорции встраиваемого объекта. Перемещая лицо в различных направлениях, осуществляем правку искажения модели в основных ее ракурсах. Затем импортируем встроенные в программу трёхмерные объекты, например, в виде мультипликационных персонажей, которые «привязываются» к созданной «facemesh» маске. Настройки данных объектов позволяют менять их цвет, пропорции, анимацию. Положительным моментом для выбора из списка представленных программ это возможность смешивать заготовленные примеры и получать изображения из нескольких «facemesh» масок создавая авторские шаблоны. Готовый проект публикуется в социальные сети, где при экспорте файла устанавливаем в окне настроек необходимые пункты для выбора устройства и месторасположение данного материала.

Практическим примером для использования данной AR-технологии можно привести работу обучающегося при проведении учебного занятия во время прохождения практики в роли педагога с младшими школьниками. Используя маски, ученики представляют себя фантастическим персонажем и рассказывают историю от имени созданного ими героя, см. рисунок 2.2.

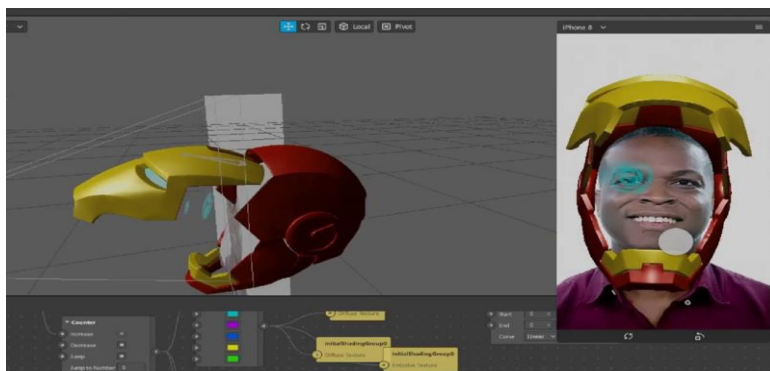


Рисунок 2.2. AR интеграция с использованием программы Spark AR.

Третий способ создания AR приложения с интерактивным интерфейсом наиболее сложный и использует большой спектр графического программного обеспечения. Проект наполнен панелями управления и базируется на платформе для игровой индустрии. Данные программы взаимодействуют с мобильными устройствами через специальные коды (ARkit) для разработки дополненной реальности, см. рисунок 2.3.



Рисунок 2.3. AR интеграция с использованием программы Unreal Engen.

На начальном этапе для разработки проекта используем сценарий с раскадровкой ключевых моментов перехода из одной локации в другую. Информация предоставляется в виде эскизного графического каталога.

После проработки сюжетной линии подготавливаются 3D объекты с текстурами каждого элемента. Для этих целей применяются программные продукты построения трехмерной графики с наиболее широкими возможностями полигонального построения изображения. Далее текстуры «запекаются» в виде шейдеров, которые выводят на экран не только цвета объекта, но и его физические свойства, такие как степень отражения, прозрачность или рефлексия. Через экспорт они помещаются в рабочую среду основной программы. Важным отличием игровых платформ от от 3d программ, использующих просчет сцены как конечный этап, при настройке освещения и обработке теней является то, что эта процедура реализуется на начальном этапе. Каждый отдельный кадр обрабатывается достаточно быстро, так как их количество во время демонстрации процесса AR сюжета содержит от 25 до 126 итераций за одну секунду.

Дальнейшая работа заключается в расстановке коллизий объектов, воздействие гравитации, визуализации моделей созданных из частиц. Как только применены все необходимые физические настройки, наступает время работы с логикой взаимодействия

элементов сцены (actor). Программы C# или C++ описывают алгоритмы этих взаимодействий для видимых и не визуализированных объектов сцены. Затем создаются элементы пользовательского интерфейса для управления с использованием меню. В процессе игры через них пользователь движется по сюжетной линии, выполняет квесты, или выбирает предложенную сценарием форму развития событий AR приложения.

Конечная цель содержит оценку действий персонажа, в виде выведенных на экран определенными правилами достижений. В качестве примера приведем виртуальную сборку 3d принтера, разбитого на этапы с описанием отдельных деталей. За правильное решение начисляются баллы. В случае затруднения AR приложение поможет найти нужный фрагмент при наведении курсора на реальный прототип принтера, демонстрируя список его характеристик. Сформированная окончательная сцена имеет возможность публиковаться не только на готовых интернет ресурсах, но и использовать собственные электронные ресурсы для пользователей глобальной сети. Данного типа проект требует командной работы, где роли распределены среди участников. Созданная группа осуществляет свою деятельность в рамках организации научных кружков при университете.

В контексте возможностей данной технологии рассматривается подключение к каждому способу видеоматериала в качестве виртуального фона. Для создания этих сцен, помимо перечисленных программных продуктов по редактированию векторной и растровой графики, применяются информационные системы для видеомонтажа.

Во время съемки используют специальное приспособление, на которое крепятся несколько видеокамер высокого разрешения. Запись производится по всем координатным направлениям одновременно и охватывает панораму в 360 градусов. Важным техническим нюансом использования нескольких камер является четкая логистика переноса информации с карт накопителей на компьютер. Начиная с первого проекта, применяется единый алгоритм структурирования информации данных и использование его в последующих работах. Следующим шагом проводится синхронизация полученных кадров в программном продукте для видеомонтажа. Отдельно созданные изображения «сшиваются» единое целое сферическое пространство. Затем редактируется общее освещение, калибруется цветовая гамма фона. Для эмоциональной составляющей проекта производится подборка звукового сопровождения и голосовых дорожек с комментариями. Другой вариант съемки для AR объектов предусматривает использование специального оборудования, в заводском корпусе которого установлены линзы по всем осевым направлениям. Плавность передаваемой картинки удобной для восприятия соответствуют параметрам 60fps 1440dpi. Для экономии места на компьютере используется видео 25 кадров в секунду, эта цифра является нижним пределом для комфортного восприятия материала пользователем.

При использовании VR и AR-технологий в образовательной практике необходимо предусмотреть психофизические особенности обучающихся. При слаборазвитом вестибулярном аппарате человека могут возникнуть головокружения, головные боли или тошнота. Преподаватель во время занятий внимательно наблюдает за поведением участников проекта и в отдельных случаях определяет время нахождения в виртуальном пространстве в зависимости от состояния обучающегося. Не каждый пользователь способен быстро адаптировать свой организм, который находится в состоянии покоя к динамично меняющейся вокруг него картинке. Систематические занятия с постепенным добавлением количества времени занятий укрепляют вестибулярную систему обучающегося, избавив его

от дискомфортных ощущений. Количество и временной промежуток для каждого обучающегося необходимо подбирать индивидуально, заполняя дневник физического состояния и времени, проведенного в виртуальной реальности на каждом занятии.

Введение в образовательный процесс технологии дополненной и виртуальной реальности является одним из условий усиления обучающего эффекта. При использовании возможностей AR и VR-библиотек, а также соответствующего программного обеспечения преподавателям и обучающимся представится возможность рассматривать скрытые процессы и выявлять функции 3D объектов. Наглядность, информационная полнота и интерактивность учебных материалов на базе технологий дополненной реальности позволят преподавателю оптимизировать процесс разьяснения учебного материала и повысить уровень усвоения материала обучающимися.

Контрольные вопросы и задания:

1. Что понимается под методом обучения?
2. Классификация методов обучения.
3. Какие существуют современные методы обучения математике?
4. Перечислите интерактивные методы обучения с использованием цифровых ресурсов.
5. Определите сущность интерактивных методов обучения
6. Дайте определение интерактивного обучения.
7. Что понимается под интерактивным взаимодействием?
8. Какие задачи позволяют решать интерактивные методы обучения математике?
9. Дайте определение кейс-метода.
10. Какими условиями необходимо руководствоваться при разработке кейса по математике?
11. Определите этапы при создании кейса по математике
12. Какие проблемы решает педагог при реализации кейса по математике?
13. Дайте определение электронного образовательного ресурса?
14. Какое влияние оказывает на обучаемого применение в учебно-образовательном процессе электронных образовательных ресурсов (ЭОР)?
15. Преимущества и недостатки использования ЭОР по математике.
16. Что понимается под электронным обучением, дистанционных образовательных технологий?
17. Влияние цифровых сервисов и инструментов при разработке ЭОР по математике.
18. На какие условные группы можно распределить цифровые сервисы и инструменты.
19. Что понимается под термином «мотивация обучения»?
20. Какие требования выделяют при формировании познавательного интереса?
21. Перечислите основные элементы, оказывающие влияние на формирование мотивации к учебной деятельности.
22. Какие требования необходимо соблюдать при отборе учебного материала?

23. Что понимается под дополненной реальностью (AR-технологии, Augmented Reality)?

24. Что понимается под виртуальной реальностью (VR-технологии, Virtual Reality)?

25. Определите цель и задачи использования AR и VR-библиотек в учебно-образовательных целях?

26. **Практическое задание:* В рамках формирования профессиональных компетенций педагогов в области новых цифровых технологий, а именно технологий дополненной и виртуальной реальностей (AR&VR), необходимо пройти курс обучения MOOK «Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовании», см. электронный ресурс <https://sites.google.com/view/mooc-vrar/главная>

Список использованной литературы и источников

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] // «Информационно-правовой портал «Гарант»: [портал] – URL: <http://base.garant.ru/70291362/>.

2. Паспорт национального проекта «Образование» [Электронный ресурс] – URL: <https://edu.gov.ru/national-project>.

3. 37 веб-сервисов для организации учебного процесса в электронном формате [Электронный ресурс] // Мастерская Марины Курвите [персональный сайт] – URL: http://marinakurvits.com/37_veb_servisov_dla_uchitel%D0%B0/

4. Витюнин, М. Технология дополненной реальности как современный метод обучения школьников. [Электронный ресурс] // Официальный сайт корпорации «Российский учебник». [Электронный ресурс] – URL: <https://rosuchebnik.ru/material/tekhnologiya-dopolnennoy-realnosti/>.

5. Выготский Л.С. Лекции по психологии. / Л.С. Выготский. – М. Перспектива, 2018. – 148 с.

6. Иванов, В.Е. Выбор библиотеки для создания приложений дополненной реальности // Научно-методический журнал «NovaInfo.Ru» – 2016 г. – №55, т.3. С.46-48 [Электронный ресурс] – URL: <https://novainfo.ru/pdf/055-3.pdf>.

7. Идрисова, Ж.В., Идигова, Л.С. и [др.], Сетевой научный журнал «Инженерный вестник Дона», №1 (2019) Использование цифровых ресурсов и сервисов в системе веб образования / Ж.В. Идрисова, Л.С. Идигова, М.В. Вагапова, М.И. Кудусова. // [Электронный ресурс] – URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5669>.

8. Карлов И.А., Киясов Н.М. и [др.], Анализ цифровых образовательных ресурсов и сервисов для организации учебного процесса школ / И.А. Карлов, Н.М. Киясов, В.О. Ковалев, Н.А.Кожевников, Е.Д. Патаракин, И.Д. Фрумин, А.Н. Швиндт, Д.О.Шонов. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 72 с. – (Современная аналитика образования. № 10(40)).

9. Катханова Ю.Ф. Технология дополненной реальности в образовании / Ю.Ф. Катханова, К.И. Бестыбаева // Педагогическое мастерство и педагогические технологии: материалы VIII Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 17 июля 2016 г.) / редкол.: О.Н. Широков – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – С. 289-291.

10. Князева, С.Ю., Капелюшник, Д.М., Пушкарева, С.Ю. Цифровые инструменты и сервисы для учителя. / С.Ю. Князева, Д.М. Капелюшник, Е.Н. Пушкарева // [Электронный ресурс] – URL: http://pcs.bsu.by/2020_3/1ru.pdf.
11. Курзаева, Л.В., Масленникова, О.Е., Белобородов, Е.И., Копылова, Н.А. К вопросу о применении технологии виртуальной и дополненной реальности в образовании // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 6. [Электронный ресурс] – URL: <https://science-education.ru/pdf/2017/6/27285.pdf>.
12. Лобачев, С.Л. Основы разработки электронных образовательных ресурсов / С.Л. Лобачев. – 3-е изд. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 188 с.
13. Лунева, Ю.А. Технология дополненной реальности в образовании // Педагогическое мастерство и современные педагогические технологии: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 13 дек. 2019 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.] – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2019. – С. 97-103. [Электронный ресурс] – URL: <https://interactive-plus.ru/e-publications/e-publication-663.pdf>.
14. Михеева, О.П. MOOK «Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовании». // Открытый онлайн-курс EdCrunch Award OOC – 2019. EDCRUNCH AWARD 2019. URL: <https://sites.google.com/view/mooc-vrar/главная>.
15. Петерсон Л.Г., Агапов Ю.В. Мотивация и самоопределение в учебной деятельности. М.: Ювента, 2013. 64 с.
16. Чирков В.И. Мотивация учебной деятельности: Учеб. пособие / В. И. Чирков; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль: ЯрГУ, 1991. 51 с.
17. Хукаленко, Ю. 15 VR- и AR-приложений для школ: обзор российского рынка [Электронный ресурс] // Портал «Бизнес, технологии, идеи, модели роста, стартапы» URL: <https://vc.ru/education/107661-15-vr-i-ar-prilozheniy-dlya-shkol-obzor-rossiyskogo-rynka>.

Глава 3. Цифровой симулятор педагогической деятельности как средство профессионального развития педагога

В процессе развития среднего образования количество часов на изучение геометрии сокращается, а объем материала увеличивается. Возникает вынужденная необходимость сокращать время на доказательство теорем, пользоваться малым объемом теоретического материала при решении задач, задавать большой объем домашней работы, большое количество материала предоставляется для самостоятельного изучения.

У обучающихся появляются трудности с самых первых уроков, много теории, которую необходимо выучить, определения, теоремы с доказательствами. Также необходимо заметить и требования ФГОС, который предполагает необходимость создания проблемной ситуации на уроке: предполагается, что учитель лишь подводит обучающихся к новой теме, направляет их в нужную сторону, в то время, как ученики самостоятельно формулируют определения тех или иных фигур, выводят их свойства, исследуют эти фигуры или пытаются доказать какую-либо теорему. Здесь предполагается, что при помощи информационных технологий и математических программ учитель может преподнести новый материал более наглядно и понятно для любого ученика.

Под информационными технологиями понимают совокупность методов и технических средств сбора, организации, хранения, обработки, передачи и представления информации, расширяющие знания людей и развивающие их возможности по управлению техническими и социальными процессами

Вопросы развития и применения информационных технологий в процессе обучения математики затронули в своих научных работах и исследованиях М.И. Башмаков, А.П. Ершов, В.Г. Житомирский, Ю.Г., А.А. Кузнецов, и др.

Информационные технологии, по мнению многих исследователей можно реализовать в трех вариантах:

- как «проникающую», то есть использование информационных технологий во время изучения отдельных тем и разделов, решения задач по данным темам;
- как основную;
- как «монотехнологию», что включает в себя весь учебный процесс с применением технологий.

Реализация информационных технологий на современных уроках математики, в частности на уроках геометрии, несет свой определенный смысл и свою особую роль.

Самое оптимальное техническое средство передачи информации в процессе обучения является компьютер. Как показывает опыт прошлых лет и исследования, из всех средств именно компьютер выступает помощником процесса обучения для учителей и учеников во время занятий. Уроки математики и геометрии и достижение их целей обучения всегда были не просты в их проведении.

Выделим цели обучения систематического курса геометрии. Основными целями являются:

1. Создание условий для саморазвития и самообразования ученика.
2. Формирование геометрической картины мира, опыта взаимодействия с миром, который нас окружает.

3. Знакомство с искусством «геометрии», посредством изучения истории цивилизации вместе с изучением истории геометрии как науки.

4. Развитие мышления как наглядно-образного, так и словесно-логического.

5. Освоение геометрического материала как базы для изучения смежных дисциплин, основы для продолжения профессионального образования и др.

Реализовать эти цели и сам весь процесс обучения не так уж и просто. В современном мире все это можно упростить при помощи больших возможностей компьютера, который в свою очередь придаст всему процессу обучения яркость и наглядность. Для достижения нового результата образования необходимо применять разные средства обучения, в том числе и информационные технологии. Информационные технологии и их применение дополняют и украшают изучение такого сложного предмета как «Геометрия».

Говоря об информационных технологиях в образовании при обучении, следует понимать специальные способы и технические средства для работы с информацией. С их помощью учитель более наглядно и доступно преподносит учебный материал, а обучающиеся – воспринимают его, также это контроль и оценка качества обучения, всестороннее развитие личности на уроках. К ним относятся программные средства, которые облегчают процесс обучения учеников этого предмета и делают его более интересным.

В процессе обучения выделяют следующие виды информационных технологий:

- *обучающие программы*, которые повышают активность обучающихся, они позволяют ученикам самостоятельно дополнительно изучать то, что не было усвоено на уроках, также закрепить и проверить свои знания;

- *электронные учебники*, которые характерны как для самостоятельной работы учеников, так и на уроке. Они, как правило, имеют удобный интерфейс и очень содержательны по материалу;

- *мультимедиа*, которые представляют собой аудио и видео файлы, анимации и тому подобное, выступают в качестве дополнения к электронным учебникам.

Такие технологии помогают учителям на уроках геометрии:

- успешно расширять возможности визуализации и наглядности как пройденного материала, так и нового;

- использовать многоуровневые задания, изучать учебный материал в индивидуальном темпе самостоятельно по мере необходимости, это в свою очередь вызывает у учеников положительные эмоции к процессу изучения геометрии;

- совершенствовать навыки самоконтроля обучающихся (компьютер фиксирует все ответы учеников, помогает исправлять ошибки и поясняет их);

- проводить элементарные научно-исследовательские работы, развивать их творческую активность обучающихся.

К информационным технологиям некоторые исследователи также относят и компьютерные модели геометрических фигур. выделяя следующие их преимущества, по сравнению с традиционными моделями:

- быстрое создание большого количества разных необходимых моделей;

- неоднократное воспроизведение построенной модели;

- быстрое копирование и распространение построенных моделей;

- возможность изменения характеристик построенных моделей.

Хотелось бы обратить отдельное внимание на роль информационных технологий в изучении теорем и их доказательств. При помощи определенных технологий обучающиеся возможно смогут сформулировать их самостоятельно. Обучающимся всегда трудно «перевести» теорему со слов на символы и выполнить необходимые чертежи. Все это можно упростить специальными программами и сделать этот процесс более интересным и увлекательным.

Таким образом, информационные технологии играют большую роль в наглядности представления информации, демонстрации геометрических чертежей фигур и объектов. Кроме этого, они формируют у школьников умения и навыки работы с конструктивными задачами и задачами графического моделирования.

3.1 Обзор простейших свободно распространяемых виртуальных конструкторов

Один из современных помощников учителя на уроках геометрии – компьютер. Его дополняют различные компьютерные программы, при помощи которых урок учителя получается более интересным и понятным. Эти программы – виртуальные конструкторы, в частности, динамические среды. Под динамической средой следует понимать программу, позволяющую создавать динамические компьютерные чертежи и модели, исходные данные которых можно изменять, не влияя на весь алгоритм построения, а также просматривать их работы с ними. Проведем обзор двух самых популярных программ динамической геометрии, которые являются отличным приложением к уроку геометрии.

1. *GeoGebra*

GeoGebra – динамическое программное обеспечение для уроков математики, которое включает в себя геометрию, алгебру, математический анализ.

GeoGebra – это интерактивная система геометрии. С ее помощью можно сделать конструкции точек, векторов, отрезков, прямых, многоугольников, конических сечений, а также функции и их динамические изменения.

Интерфейс программы GeoGebra напоминает классную доску, на которой можно рисовать графики, создавать геометрические фигуры и т. п. В окне программы будет наглядно отображены производимые изменения: если изменить уравнение, кривая перестроится, изменится масштаб или ее положение в пространстве, уравнение, написанное рядом с кривой, автоматически будет скорректировано, согласно новым значениям.

Рассмотрим ключевые моменты интерфейса программы. Он довольно таки прост. Это всем известная *панель инструментов* в самой верхней части окна, с правой стороны окна расположена *рабочая область*, также есть «разделы» этой программы:

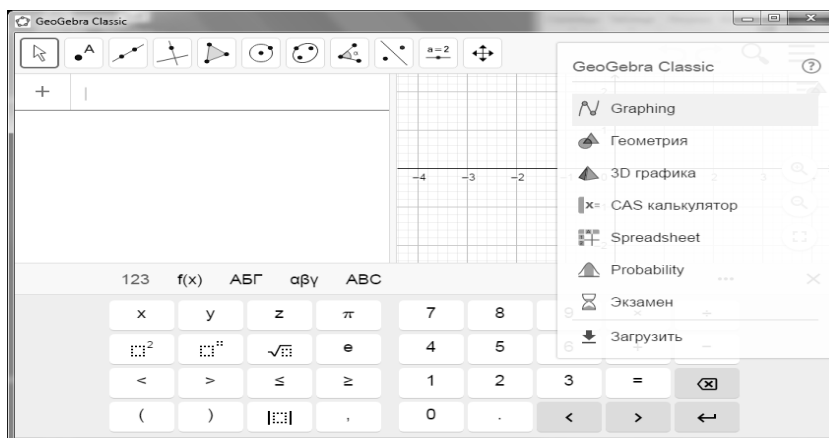


Рис. 3.1 Интерфейс программы GeoGebra

В нашем случае необходимый нам раздел – это геометрия, выберем ее и рассмотрим:

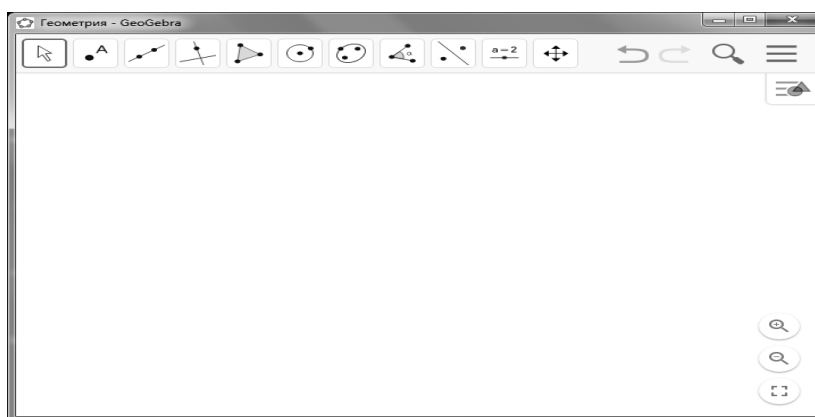


Рис. 3.2 Панель инструментов GeoGebra раздела Геометрия

В самом верху в окне программы (если выбрать раздел геометрии) расположена *панель инструментов*, для создания точек, отрезков, углов, фигур и т.п. А ниже – рабочая область программы. Панель инструментов, как и рабочая область, просты и понятны в использовании, там нет ничего сложного.

Одна из главных особенностей ПО GeoGebra, по моему мнению, – построение объемных геометрических фигур (3D фигур). Для этого при запуске программы необходимо выбрать раздел «3D графика». Мы имеем:

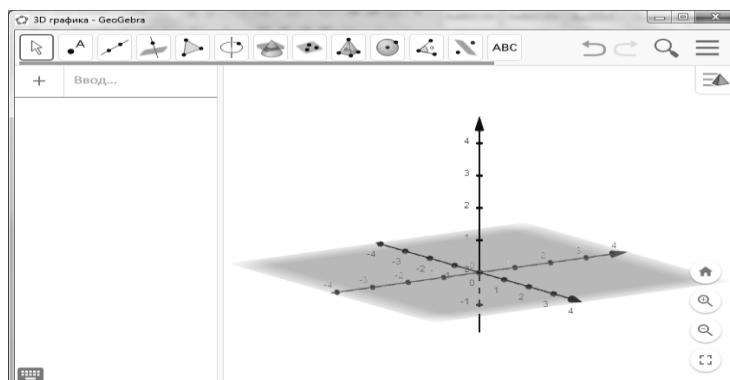


Рис. 3.3 Рабочая область построения объемных геометрических фигур

Все та же самая панель инструментов с рабочей областью, на ней изображена координатная плоскость, следовательно, фигуры будут построены по координатам. Здесь мы уже можем строить объемные фигуры, кроме этого, вращать их.

Кроме всего этого, у такого динамического программного обеспечения есть справочное пособие, которое называется «Введение в GeoGebra» для версии 4.2, разработанное авторами данного виртуального конструктора. В пособии есть полное руководство по использованию данной программы, а также примеры задач и их пошаговое решение при помощи GeoGebra.

2. Живая математика

УМК «Живая Математика» – это программа, позволяющая «создавать красочные, легко варьируемые и редактируемые чертежи, осуществлять операции над ними, а также производить все необходимые измерения, что, в свою очередь, обеспечивает развитие деятельности учащегося по таким направлениям, как анализ, исследование, построение, доказательство, решение задач, головоломки и даже рисование».

В состав этого УМК входит не только конструктор, в котором можно создавать различные чертежи, но и готовые динамические чертежи, включающие в себя как «теоремы и задачи школьного курса», так и «дополнительные материалы». К первому относятся уроки по различным темам с чертежами и пояснениями, а также задания с пошаговым решением; ко второму относятся примеры использования программы в рамках не только школьного курса.

Рассмотрим интерфейс программы «Живая математика».

Как и у любого динамического ПО в окне «Живой математики» есть панель инструментов и рабочая область. Она очень понятна и проста в использовании, как и окно программы «GeoGebra».

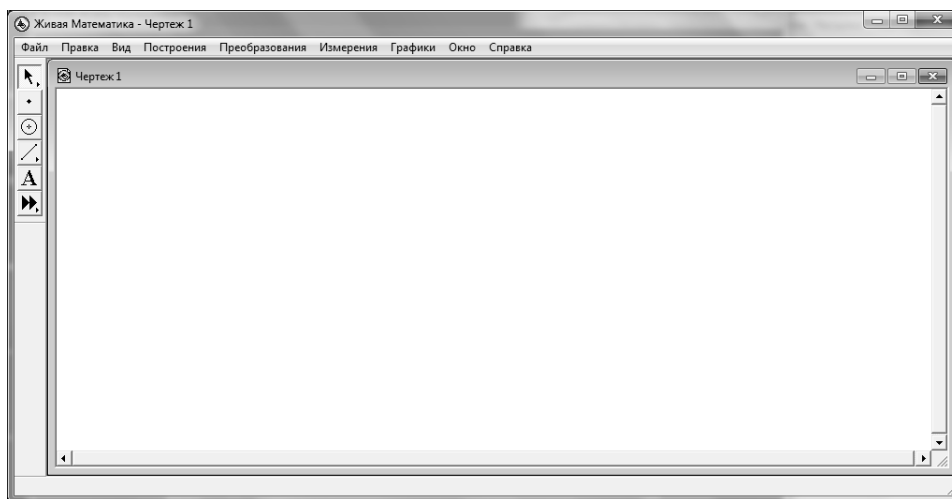


Рис. 3.4 Интерфейс программы «Живая математика»

Особое внимание хотелось бы обратить на альбом «Теоремы и задачи школьного курса», а именно на «Введение в компьютеризированный курс планиметрии». В нем присутствует, как теоретический материал, так и практический. Задачи и чертежи к нему так же можно проверить, имеются правильные построения и ответы к ним. Тоже самое и в альбоме «Стереометрия».

Например, «Начальные геометрические сведения» содержит в себе общие объекты, это в свою очередь, уроки, а также теорию по начальным геометрическим сведениям. Кроме этого, как принято после любой теории, должна и быть практика. Далее по этой теме присутствуют задачи, решение которых также имеются. Обучающиеся при необходимости могут обратиться к решению той или иной задачи и разобрать ее.

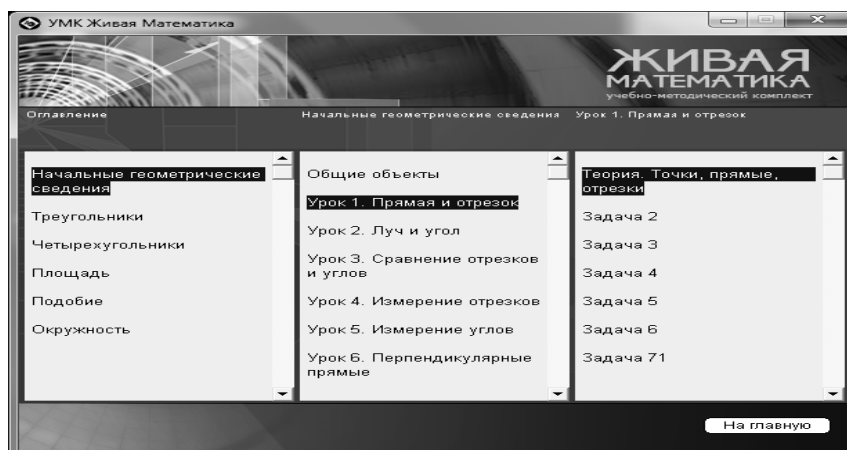


Рис.3.5 Альбом «Живой математики» раздела «Теоремы и задачи школьного курса»

3. Математический конструктор

Математический конструктор – это еще одно динамическое программное обеспечение, которое выступает помощником на уроках геометрии. На нем можно выполнять различные чертежи, перемещать и вращать их, кроме этого есть возможность оформления чертежа.

Интерфейс Математического конструктора 3.0, как и рассмотренных конструкторов ранее, очень прост и легок в использовании для любого пользователя:



Рис. 3.6 Интерфейс программы «Математический конструктор 3.0»

Одна из отличительной особенности от других виртуальных конструкторов – применение в ВУЗах. Эта программа способна запоминать шаги построения, с ее помощью можно изменять исходные данные, которые соответственно изменяют все

построения. Есть такие инструменты, как измерение углов, площадей и т.д. Еще одна особенность – проверка правильности выполнения чертежа.

Данная программа, как и все остальные, есть в свободном доступе. Это тоже отличное дополнение, как к уроку геометрии, так и для самостоятельной работы учеников. Она также будет хорошим помощником на уроках алгебры в школе и на дисциплинах высшей математики в высших учебных заведениях.

В качестве иллюстрации приведем пример реализации виртуального конструктора «GeoGebra» в решении задач на построение сечения.

Задача. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точки М, N, Р. Точка М лежит на ребре СА, N – на ребре DC, Р – на ребре DB [16].

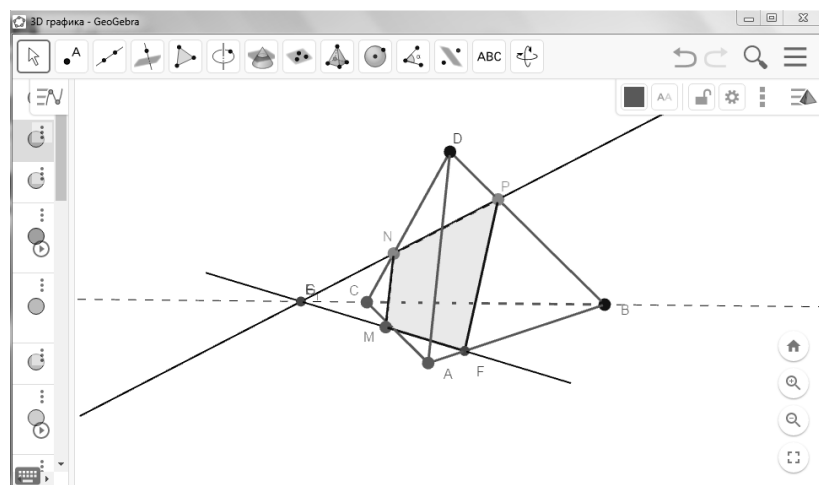


Рис. 3.7 Реализация сечения

Опишем последовательность построения сечения по заданному условию задачи:

1. В меню необходимо выбрать *Вид* и установить *Полотно 3D*. После установленных настроек, панель элементов и возможности работы в конструкторе увеличатся. Необходимо выбрать инструмент «*Пирамида*» и произвольно с помощью мыши выбрать вершины тетраэдра.

2. С помощью «*Точки на объекте*» необходимо выделить нужные нам точки, а именно М, N, Р.

3. Инструменты «*Прямая*» и «*Пересечение*» и по правилам построения сечений необходимо зафиксировать точки пересечения E и F.

4. С помощью инструмента «*Многоугольник*» осуществляем выделение следующих точек: М, N, Р, F, М. Будет создан четырехугольник, который является сечением построенной нами фигуры.

5. Для более наглядного представления решения данного сечения, можно задать свои определенные характеристики построенного четырехугольника, меняя цвет и т.п. фигуры.

Таким образом, рассмотрев применение виртуальных конструкторов на уроках геометрии, можем утверждать, что с их помощью урок станет более наглядным. Обучающимся легче воспринимать полученную информацию, им легче работать с чертежами. Они могут рассматривать чертежи фигур в различных конфигурациях, наглядно видеть свойства изучаемых фигур, а также моделировать утверждения теорем и убеждаться в их достоверности.

Заметим, что наиболее популярные виртуальные конструкторы, которые применяются на современных уроках геометрии – это «GeoGebra», «Живая математика» и «Математический конструктор 3.0». Каждый конструктор имеет свои особенности, но при этом очень прост в использовании. «Живая математика» содержит в себе как теоретический материал, так и практический, что очень хорошо на начальном этапе изучения геометрии и в последующих годах. «GeoGebra» отличное дополнение в старших классах, там можно строить объёмные геометрические фигуры (3D фигуры). Это динамическое программное обеспечение даёт нам возможность работать на координатной плоскости, следовательно, строить фигуры по координатам. «Математический конструктор 3.0» широко применяется в ВУЗах, также и в школах на уроках. В нём можно проверять правильность выполнения чертежа.

3.2 Создание и применение Цифрового симулятора педагогической деятельности в учебном процессе: методическая модель

Современные технологии подготовки специалистов в различных областях предусматривают использование тренажёров (симуляторов профессиональной деятельности). Развитие цифровых технологий позволяет ввести компьютерные симуляторы во многие сферы профессиональной подготовки и процессы взаимодействия людей. Трудно себе представить, что в наши дни молодой хирург или пилот самолёта приступит к выполнению своей работы, обладая исключительно теоретическими знаниями, не проведя предварительно несколько дней, недель, а иногда и месяцев, работая на симуляторе. Работа учителя не менее важна и ответственна. Поэтому прежде, чем пойти в класс молодому специалисту, по мнению исследователей, было бы полезно опробовать свои знания на цифровом симуляторе педагогической деятельности [4]. Актуальность использования нового средства для подготовки будущих педагогов и повышения квалификации работающих педагогов заключается и в том, что изменяются требования к профессиональным умениям и навыкам педагогов в связи с внедрением в образовательный процесс федеральных государственных образовательных стандартов НОО (ООО) и Профессионального стандарта педагога [16,19,20]. Например, в современном образовании важным становится умение педагога применить активные методы работы для формирования у обучающихся метапредметных образовательных результатов: познавательные, регулятивные и коммуникативные универсальные учебные действия. Предметные знания, умения и навыки важны, но их недостаточно для достижения требований к образовательным результатам обучающихся, заявленных во ФГОС НОО и ФГОС ООО [19,20].

Следовательно, деятельностные технологии обучения, предусматривающие практико-ориентированный подход при подготовке бакалавров и магистров по направлению подготовки «Педагогическое образование», требуют внедрения в учебный процесс вуза новых методов и приёмов обучения будущего педагога [17].

В настоящее время исследователями обозначена проблема разграничения и обособленности теоретической подготовки будущего учителя от практической

деятельности в ходе производственных практик. Цифровой симулятор педагогической деятельности позволяет соединить теорию и практику в области подготовки учителя математики в начальной и основной школе. Симулятор происходит от ролевой игры, метода обучения, применяемому уже не одно столетие, но его виртуальная реальность (сценарий в компьютерном моделировании) создает специальную образовательную среду, которая усиливает эффект традиционной ролевой игры с сокурсниками [1].

Среди европейских цифровых симуляторов по подготовке учителей исследователи выделяют Simschool и TeachLive [13]. Эффективность применения симулятора в профессиональной подготовке учителя подтверждаются результатами анализа научных исследований [5;6;15]. Исследователи подчеркивают, что изучение методов обучения должно сопровождаться возможностью для студента активно взаимодействовать с методами, которые они могли бы использовать [9]. Симулятор Simschool ориентирован на имитацию методик управления классом в зависимости от профиля обучения. Сюжет связан со стилями обучения, модели которых основаны на исследованиях в области психологии [2]. Второй симулятор TeachLive моделирует взаимодействие учителя и ученика, затрагивая мотивационную составляющую каждого субъекта [4].

Над созданием цифровых симуляторов работает группа учёных французского Университета Реймс Шампань – Арденн [8;3] совместно с коллегами из ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет» (НГПУ). На данном этапе ведутся работы по апробации и адаптации авторской русскоязычной версии цифрового симулятора педагогической деятельности. В рамках совместного проекта разрабатывается авторская модель урока математики с применением деятельностных образовательных подходов.

Основная цель проекта – это создание симулятора по формированию и развитию действий, заявленных в Профессиональном стандарте педагога – это планирование и проведение учебных занятий (Общепедагогическая функция. Обучение) [16].

Основная идея симулятора – подвести студента к пониманию «правильного» сценария урока (в соответствии с деятельностным подходом к обучению), через демонстрацию разных вариантов действий учащихся и учителя, в том числе и ошибочных. Содержание анализируемого урока и действия виртуального учителя предполагают подведение учеников к гипотезе, о расположении центра описанной около данного треугольника окружности через понимание абстрактных терминов: «серединный перпендикуляр», «параллельность», «статичность фигуры», «принцип сохранения свойств фигуры».

По окончании обсуждения урока студенту, работавшему на симуляторе, выводится таблица, в которой представлен цифровой анализ его действий в соответствии с критериями оценки степени овладения основными компетенциями учителя. При этом задача симулятора заключается не в том, чтобы поставить ему оценку, а в том, чтобы показать соотношение традиционного и деятельностного подхода в его работе.

Работа учителя в классе, с точки зрения французских учёных, рассматривается в разрезе следующих составляющих:

а) очевидные: когнитивная составляющая (обладать знаниями и чётко видеть цель) и опосредованная (взаимодействие и деятельностный подход) [21; 15;18];

б) неочевидные (факты не лежат на поверхности, но при этом их нельзя не учитывать):

- социальная составляющая (использование определённых приёмов, методов);
- личностная составляющая (восприятие молодым учителем математики как предмета, его понимание цели обучения);
- организационная составляющая (умение использовать возможности учебного заведения) [3; 7].

Использование Цифрового симулятора педагогической деятельности позволит сформировать у бакалавров, магистров и аспирантов умение принимать осознанные профессиональные решения и рефлексивно оценивать профессиональные действия в различных учебных ситуациях. Применение симулятора возможно также и для работающих педагогов в аспекте повышения квалификации для отработки трудовых действий и как диагностический инструмент для оценки уровня сформированности профессиональных умений проведения учебного занятия с использованием деятельностных технологий обучения.

Например, по результатам работы студента (педагога) на симуляторе можно судить о том, в какой позиции находился будущий педагог, когда выбирал способ представления материала школьникам: в позиции учителя-предметника (уровень освоения знаний, умений и навыков по предмету) или в позиции учителя-модератора, который открывает совместно с детьми новый способ действия (метапредметный уровень). При рассмотрении имитации педагогической деятельности на уроке можно увидеть, какие действия учителя в зависимости от варианта решения задачи приводят к правильному или неправильному методическому приему. В зависимости от выбора задания можно проследить, как происходит диагностика уровня усвоения школьниками способа действия [21]. Симулятор дает возможность оценить выбор будущего педагога с позиции соответствия возможностям школьника и с точки зрения требований реализации деятельностных принципов обучения [15;17].

Группой разработчиков были определены критерии оценки уровня сформированности указанного выше трудового действия, которые затем переведены в содержание заданий, выполняемые бакалавром или магистром на цифровом симуляторе педагогической деятельности. Выделены основные направления в организации оценочных процедур [10;11].

В ходе имитации трудового действия на симуляторе студент вынужден принимать педагогические решения о способе объяснения предметного материала на занятиях по математике, о способе контроля и диагностике формируемого качества у школьников, об оценке выполненного учеником действия. По результатам имитации педагогической деятельности программа выдает в процентном соотношении показатель уровня и качества сформированности того или иного способа педагогической деятельности будущего педагога.

Следует особо отметить, что процесс создания и использования цифровой модели педагогической деятельности в учебном процессе вуза имеет ряд преимуществ и недостатков при подготовке будущего педагога. Любая педагогическая технология имеет ряд ограничений, в том числе и моделирование профессиональной деятельности в

цифровой форме. Остановимся подробнее на данных характеристиках и начнем с описания ограничений.

Во-первых, невозможность предусмотреть всё множество вариантов принятия педагогического решения на воссозданной модели. Понятно, что педагогическая реальность будет более вариативна, но мы и не ставим подобную задачу описания всего многообразия педагогических решений. Важно выделить наиболее типичные ошибки начинающего учителя при формировании способов учебной деятельности школьника и научить проектировать наиболее оптимальный методический подход к решению педагогической задачи.

Во-вторых, в современном образовательном пространстве достаточно быстро меняются требования к качеству и уровню сформированности педагогических компетенций педагогов. Известно, что процесс создания цифрового симулятора – наукоемкий и дорогостоящий, поэтому при изменении требований может сложиться ситуация «устаревания» заложенных в него индикаторов оценки формируемого качества. Для нивелирования данного ограничения намеренно выбрано трудовое действие универсального характера, так как планирование и проведение учебных занятий – это основная функция педагога, востребованная независимо от новаций.

В-третьих, пока неизвестно, как будет происходить перенос формируемого трудового действия из виртуальной цифровой среды в реальный класс. Иллюстрация трудового действия и его выполнение предполагают разные уровни понимания и усвоения материала (когнитивная функция).

Симуляционная среда – это, как правило, модель. Необходимо будет провести дополнительное исследование, чтобы ответить на основные вопросы: получает ли будущий учитель новое знание? Принимает ли он новый способ педагогической деятельности? Какова вероятность использования полученного опыта в реальной педагогической деятельности? Иными словами, нужно еще выяснить, как связан опыт работы студента на симуляторе и его перенос в реальность. В нашем случае разрабатывая модель педагогической деятельности, мы опирались на принципы деятельностного подхода, что позволило максимально приблизить моделируемую ситуацию к реальной практике и реальному выбору способа работы педагога с обучающимися.

В-четвертых, нам понятно, что на симуляторе меняется структура взаимодействия между учителем и школьником и происходит исключение ряда характеристик речевого взаимодействия. Например, на компьютере будущий учитель не видит изменение эмоциональной составляющей общения с учеником, в данном случае симулятор не обеспечивает усвоения всей структуры взаимодействия между учителем и школьником.

Очевидно, что использование только одного цифрового симулятора педагогической деятельности для формирования столь важного трудового действия у будущего педагога недопустимо. Мы предлагаем использовать комплекс активных методов для усвоения и формирования навыка, так как симулятор выполняет одну из множества функций при подготовке педагога – имитирует деятельность и позволяет по результатам такой имитации произвести рефлекссию качества формирования компетенции у будущего педагога. Моделирования и имитации учебного процесса на симуляторе явно недостаточно без реальной практики в школе. Описание системы работы преподавателя вуза при подготовке будущих педагогов с использованием цифрового симулятора педагогической деятельности

– это другая задача, которая еще не решалась в педагогическом сообществе. Существует много публикаций на тему использования информационных технологий в учебно-воспитательном процессе, однако методика работы с использованием данного инструмента для подготовки будущих учителей только разрабатывается.

Несмотря на ряд ограничений, описанных выше, цифровой симулятор педагогической деятельности имеет и ряд преимуществ. Например, он позволяет будущему педагогу без страха и волнений протестировать свой уровень подготовки, проанализировать на каком уровне, и в каком качестве выполнено трудовое действие. Это свойство цифрового симулятора позволяет студенту более осознанно формировать профессиональную компетенцию планирования и проведения занятия.

Кроме того, обучение с применением симуляции профессионального процесса – это один из способов, обладающих такими преимуществами как: сведение рисков к минимуму, снижение затрат относительно временных, финансовых и человеческих ресурсов; и самое главное – возможность ускорить процесс получения профессионального опыта.

Цифровой симулятор педагогической деятельности предлагает множественность решений, поэтому его использование в учебном процессе позволяет более эффективно формировать у бакалавров и магистров навыки контроля, самоконтроля, оценки эффективности принятых решений, умение анализировать собственные успехи и неудачи без возможных ошибок в реальном классе. В том случае, когда навык формируется в ходе реальной практики, процесс может затянуться. Использование симулятора позволяет оперативно получить обратную связь с указанием конкретных критериев оценки компетенции, что невозможно в ходе реального урока.

Наряду с обозначенными выше положительными аспектами использования цифрового симулятора в практике подготовки будущего учителя, мы выделяем еще пять важных элементов [12]:

1. Практическое применение полученных знаний, умений, навыков.
2. Обогащение собственного опыта работы и обмен опытом.
3. Развитие навыков самостоятельной работы, самоанализа и размышлений.
4. Выработка собственного стиля работы.
5. Приобретение навыков использования цифровых технологий в обучении.

В ходе исследования сложилось понимание, что Цифровой симулятор педагогической деятельности – это универсальный инструмент. Во-первых, он дает возможность заложить любое предметное содержание в выполнение трудовой функции «планирование и проведение занятий». При этом неважно, что данная функция отрабатывается на уроке русского языка, математики или любом другом, так как трудовое действие предполагает конкретные способы и образцы педагогической деятельности, независимые от предметного уровня. Во-вторых, перспектива разработки подобного рода симуляторов позволит формировать и другие трудовые действия будущих педагогов: проектирование ситуаций, событий, развивающих эмоционально-ценностную сферу ребенка [6], разработка и реализация воспитательных программ.

Таким образом, появляется возможность использования разных видов симуляторов, предназначенных для решения разнообразных методических задач в комплексе с реальной практикой, что коренным образом меняет всю систему подготовки будущего учителя в педагогическом вузе.

3.3 Описание авторской модели Цифрового симулятора педагогической деятельности

На данном этапе исследовательской группой создается авторская версия симулятора, педагог предстает в роли учителя начальных классов на уроке математики во 2-м классе или учителя математики в 5-м классе. Урок математики был выбран не случайно. Предметная область «математика» является универсальной с позиции перевода на французский (и любой другой иностранный) язык, так как проект международный. Симулятор урока создается одновременно на двух языках (русском и французском). Важно, что в наших странах совпадают методологические требования к уроку и формируемым умениям школьников.

Представим более подробно результаты проекта по созданию авторской версии симулятора. В ходе реализации совместного международного проекта создается симулятор урока математики во втором классе по теме: «Измерение длины ломанной». Педагог, работая на симуляторе, конструирует урок с позиций деятельностного подхода, что соответствует требованиям ФГОС [19;20]. В ходе урока педагог выбирает формы работы со школьниками, дидактические средства, планируемые результаты и педагогические действия по постановке учебной задачи.

Для того, чтобы Цифровой симулятор мог использоваться в двух образовательных системах, группой исследователей проведена работа по сравнению методических основ конструирования урока. Во многом позиции российских и французских ученых совпадают, например, практико-ориентированный характер подготовки младших школьников; использование на уроке поисковых, исследовательских методов обучения и развития; постановка учебной задачи и др. Таким образом, подобный методический анализ позволяет разрабатывать симуляцию учебно-профессиональной деятельности будущих педагогов в контексте международного сотрудничества с французскими коллегами [10].

Для русскоязычной версии симулятора были выбраны профессиональные умения, формируемые согласно требованиям профессионального стандарта педагога [16] – это «планирование и проведение учебных занятий» и «организация контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы».

Приведем сценарий фрагментов уроков (2-й и 5-й класс), представленных в Цифровом симуляторе педагогической деятельности.

На уроке, который представлен в симуляторе учащимся предлагается следующая задача.

Задача. Данил в этом учебном году с родителями переехал жить в дом в новом микрорайоне. Выберите для Данила короткий и безопасный путь в школу из предложенных на рисунке.

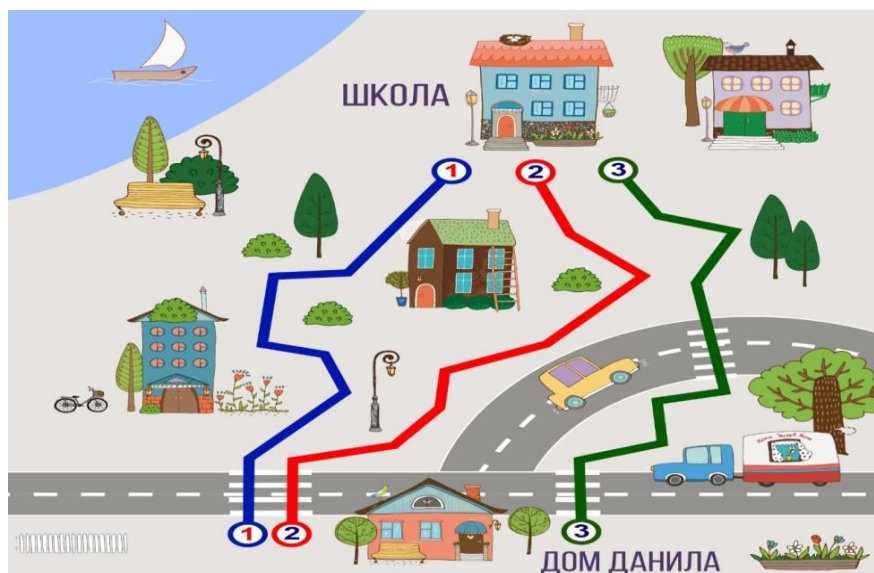


Рис. 3.8 Демонстрация задачи на уроке математики во втором классе.

Для 5-го класса предлагается использовать в качестве дидактического средства карту.

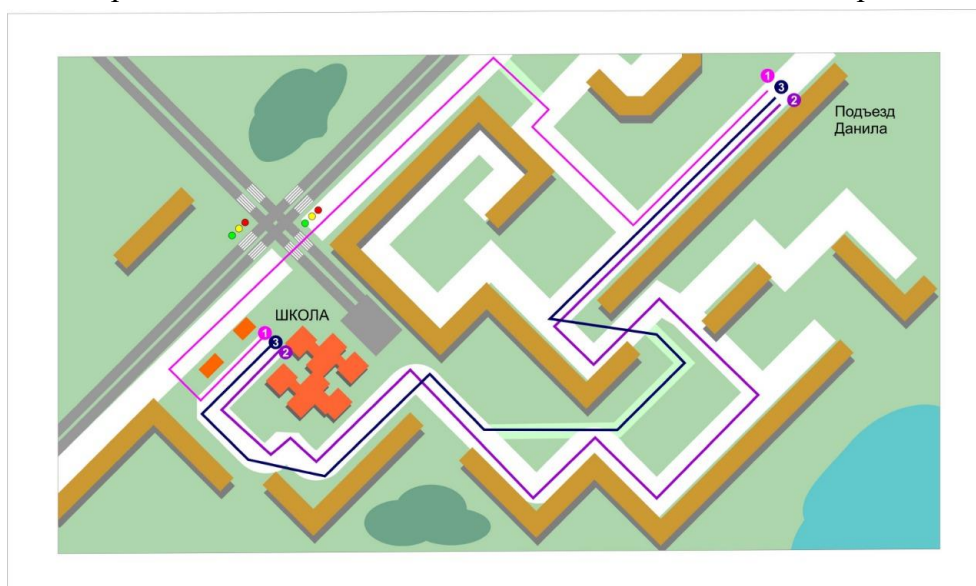


Рис. 3.9 Дидактическое средство демонстрации задачи в 5 классе

Организация урока по решению данной задачи предполагает формирования следующих образовательных результатов обучающихся:

Предметный результат (2 класс):

- выполнять измерение длины ломаной
- выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями

Предметный результат (5 класс): выполнять измерение длин с помощью инструментов для измерений длин (циркуль, линейка).

Задача учителя запланировать и провести урок, позволяющий сформировать у школьников заявленные планируемые результаты.

Поясним, почему выбрана именно эта задача для уроков математики во 2-м и 5-м классах. Во-первых, обозначается преемственность обучения между начальной школой и средним звеном. Во-вторых, в требуемых образовательных результатах наблюдается последовательность формирования умений. Если во втором классе необходимо научить

школьников измерять ломанную, то в пятом классе – это выбор наиболее точного измерительного инструмента, то есть усложнение формируемого умения, а именно выбор наиболее оптимального способа работы по решению задачи. На виртуальном уроке определяются различные способы решения предложенной задачи (см. табл.3.1).

Таблица 3.1

Вариативность способов измерения

1 способ	2 способ	3 способ	4 способ
Способ: <i>с помощью линейки</i>	Способ: <i>с помощью нитки</i>	<i>измеряли на глаз</i>	Способ: <i>с помощью циркуля</i>
Результат:	Результат:	Способ: <i>на глаз</i>	Результат:
1 - ...см,	1 - ... см,	Результат:	1 - ... см,
2 - ...см	2 - ... см	1 - ... см,	2 - ... см
3 - ... см.	3 - ... см	2 - ... см	3 - ... см
Короткий путь - №...	Короткий путь - №...	3 - ... см	Короткий путь - №...
		Короткий путь - №...	Короткий путь - №...

Обучающиеся на уроке, решая задачу, ищут оптимальный способ измерения длины ломанной (путь от дома до школы). Педагог на симуляторе выбирает опции по проведению учебного занятия. В зависимости от выбранного учеником способа измерения происходит и выбор педагогического действия. Многовариантность принятия педагогического решения позволяет отработать трудовой навык сценирование и проведение учебного занятия в симуляционной среде.

По совокупности принятых решений возникает педагогическая ситуация в виртуальном классе, где учащихся демонстрируют, как они поняли постановку учебной задачи. Часть учеников приступают к выполнению задания, другая часть демонстрирует непонимание, и не приступают к решению задачи, третья – выполняет ошибочные действия по решению задачи. Пропорции верных и неверных действий учеников взяты из реального урока, то есть в симулятор заложены прототипы реального урока. Для того, чтобы разработать авторскую версию урока на симуляторе были отсняты более 18 уроков в разных школах и разных классах города по данной теме урока. Требования к репрезентативности выборки соблюдены, и съемка производилась как в обычных классах, так и в гимназических. В состав выборки включены педагоги с разной квалификационной категорией для того, чтобы выявить многовариантность методических приемов работы, описать успешные способы и методические ошибки.

Цифровой симулятор предлагает учителю на выбор несколько опций в ходе конструирования дидактических единиц урока (как по содержанию урока, так и по организационным формам работы учителя во втором и пятом классах). Выбор опции конструирует ход урока. В симулятор заложены предполагаемые методические ошибки. Например, при выборе педагогического действия в ходе постановки задачи педагог вынужден выбрать либо репродуктивный ход, либо поисковый характер работы над задачей. Сделанный выбор приводит к последующим педагогическим решениям.

Симулятор построен таким образом, что понять, где «верные» и «неверные» ответы невозможно, так как это не тестовый тренажер. Выбор одной из опций предполагает множественность решений. Подобная инвариантность позволяет использовать симулятор разработанного урока неоднократно.

По окончании работы на симуляторе преподавателю и педагогу выставляются баллы уровня сформированности методической компетенции. В итоге симулятор является

не простым тренажером для отработки профессионального навыка, но диагностическим инструментом, позволяющим выстроить индивидуальную траекторию развития будущего учителя начальных классов.

Несмотря на то, что цифровой симулятор на данном этапе – это только один урок по одной из тем математики, спектр его использования расширяется благодаря универсальности применяемой технологии. Преподаватели факультета педагогики и психологии используют симулятор на занятиях по педагогике, как демонстрацию инновационных методов, применяемых в образовании. На занятиях по методике преподавания (в различных предметных областях) Цифровой симулятор педагогической деятельности используется для пояснения принципов деятельностного подхода, применяемого в ходе планирования и конструирования урока.

Понятно, что симуляция педагогической деятельности позволяет студентам до выхода в реальный класс отработать комплекс умений и навыков: снять эмоциональное напряжение, так как класс виртуальный и возможность ошибки не отражается на реальных младших школьниках; проверить свои теоретические познания в области методики преподавания предметов (не обязательно только в предметной области «математика»). Дело в том, что планирование и проведение занятия (неважно русского языка, окружающего мира, или любого другого) подчиняется единым дидактическим принципам.

Итак, Цифровой симулятор педагогической деятельности позволяет педагогу не только оценить уровень своих методических умений по применению деятельностных технологий на учебном занятии, но и отработать недостающие умения, связанные с постановкой учебной задачи, принятия педагогических решений.

3.4 Составляющая математических тренажеров и симуляторов в динамической геометрической среде

Очевидно, что развитие различных компьютерных систем позволяет внедрить в обучение математики различные компьютерные тренажеры по решению математических задач, в том числе – симуляторы для реализации педагогических ситуаций. Такие симуляторы по содержанию могут быть как элементарного уровня, так и уровня требующие глубоких знаний по математике и информатике.

Бесспорно, то, что реализация математического симулятора – тренажера предполагает наличие достаточно универсальной платформы программирования с соответствующими авторскими правами и с большим объемом технической работы и временных затрат.

С другой стороны, очевидно, что основой любого математического симулятора является блок математических задач. Например, в качестве таких задач могут быть задачи элементарной математики, в частности – задачи элементарной геометрии, реализуемые как задачи динамической геометрии на некоторой компьютерной платформе (например, в The Gejmeter's Sketchpad, Geo Gebra, Maple, Cabri, Maxima, Mathmtica). Таким образом, концепция симулятора по обучению решению геометрических задач строится на основе

теоретических основ элементарной геометрии, методов и приемов решения задач (быть может, повышенной сложности профильного уровня ЕГЭ, олимпиадных задач), методики обучения геометрических задач, когнитивной психологии.

Здесь рассмотрим возможности включения некоторых систем компьютерной алгебры в сюжет математического симулятора цифровых технологий как инструмент компьютерной поддержки в решении математических задач. Эффективность компьютерных тренажеров зависит, прежде всего, от выбора компьютерной системы моделирования и содержания используемого комплекса учебно-практических заданий. В настоящее время математические пакеты разнообразны и доступны широкому кругу пользователей, в том числе и преподавателям. К тому же многие из них сравнительно удобны в применении в учебном процессе и позволяют решать задачи максимально приближенно к традиционному способу. Однако, остается вопрос выбора программных пакетов. Наиболее перспективным является выбор свободно распространяемого программного обеспечения (ПО), т.к. его использование для учебного процесса привлекательнее по сравнению с коммерческим. Прежде всего, потому что модель, которая используется в свободно распространяемом ПО, это модель открытости и общедоступности всех наработок. В случае использования коммерческого ПО, которое находится в собственности производителя, общедоступность различных приложений значительно ограничена. В связи с этим, востребованность общедоступных программ в системе образования неоспоримо. Следует отметить, что в настоящее время наблюдается активное привлечение в российское образование свободно распространяемого ПО, что является целесообразным, поскольку его использование в учебно-воспитательном процессе и научно-исследовательской деятельности – это реальная возможность для студентов и преподавателей использовать в своем распоряжении копии такого ПО без финансовых затрат.

Отмечаем то, что выбранное программное обеспечение должно быть сравнительно удобным в моделировании широкого класса математических задач и позволяло бы решать эти задачи максимально приближенно к традиционному способу. В нашем случае предполагаемая система должна базироваться на знаниях школьного курса математики и информатики, выступать как вспомогательный инструментарий в решении математических задач.

Приведем примеры конструирования математической составляющей возможных математических тренажеров через реализацию решения математических задач различных уровней и видов: учебно-математических, исследовательских, фундаментальных задач, на основе некоторых систем компьютерных алгебр.

The Gejmeter's Sketchpad. В качестве такой системы может быть выбрана компьютерная система моделирования «Живая геометрия» (The Gejmeter's Sketchpad). «Живая геометрия» – виртуальная математическая лаборатория для учебных исследований при изучении планиметрии, стереометрии, алгебры, тригонометрии, математического анализа. В основу этого УМК положен программный пакет фирмы Key Curriculum Press. Его дополняют разработки Института новых технологий – компьютерные альбомы, задачки, примеры использования указанной программы в школьном и внешкольном курсе. Эта система достаточно широко используется учителями математики как достойный простой инструмент интерактивной геометрии.

Приведем примеры применения этой системы в решении задач с параметрами, которые относятся к наиболее сложным, предлагаемым как на едином государственном экзамене (ЕГЭ), так и на дополнительных конкурсных экзаменах в вузы. Включение данных заданий в материалы ЕГЭ весьма неслучайно, так как с их помощью у учащегося проверяются навыки владения формулами элементарной математики, знание методов решения уравнений и неравенств, уровень логического мышления и математической культуры. Тем не менее, стоит отметить тот факт, что решению задач с параметрами в рамках школьного курса математики уделяется недостаточно времени. Поэтому большинство учащихся либо вовсе не решают эти задачи, либо приводят не рациональные решения. Причиной этого является, в том числе, и отсутствие в школьных учебниках рациональной системы заданий по этой теме. В качестве трудностей решения задач с параметрами можно выделить и то, что наличие параметра требует нестандартного анализа и исследования различных случаев, при использовании каждого из которых методы решения существенно отличаются друг от друга. В связи с этим необходимо учащимся предоставить вспомогательный инструментальный – тренажер, который подскажет рациональный способ решения предлагаемой задачи. В качестве примеров рассмотрим несколько задач, где в качестве такого инструментария служит компьютерная система моделирования «Живая геометрия» (The Gejmeter's Sketchpad).

Найдите все значения параметра a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} x^2 - 8x + y^2 + 4y + 15 = 4|2x - y - 10|, \\ x + 2y = a \end{cases} \text{ имеет более двух решений.}$$

Очевидно, что геометрия этой системы представляется набором фигур на координатной плоскости, а именно пересечением частей линий второго порядка с пучком параллельных прямых. Пучок параллельных прямых определяется набором значений параметров. Здесь нахождение искомым значений параметра требует решения некоторых задач аналитической геометрии, что затруднительно для учащихся. В разрешении подобных затруднений проявляются возможности выбранной компьютерной системы моделирования. Следует отметить, что обращение к компьютерной системе моделирования нацелено, прежде всего, на поиск алгоритма, способа решения математической задачи, а также на проверку полученного решения.

Обращение к динамической системе моделирования предполагает поэтапное построение модели, например, для приведенной задачи можно придерживаться следующей схемы:

1. Раскрыть модуль. Используя инструментарий системы «Живая геометрия» построить полученные линии на координатной плоскости.

Очевидно, что раскрытие модуля приводит к уравнениям двух окружностей: $(x - 8)^2 + (y + 4)^2 = 25$; $x^2 + y^2 = 25$. Отметив их центры, строим окружности радиусом 5. Воспользовавшись в меню «Измерения» командой «Уравнение» определяем уравнения построенных фигур. Раскрытие модуля предполагает работу с дугами окружностей на задаваемых полуплоскостях.

2. Выбрать в меню «Графики» и построить график функции $f(y) = -2y + a$ с привлечением команды «Значения» нового параметра a (при этом параметру можно придать любое значение, например, 1).

3. Правой кнопкой мышки, кликнув на значение параметра в контекстном меню, запустить команду «Анимация параметра».

Таким образом, динамика чертежа позволяет наглядно продемонстрировать приближение параметра к искомым значениям: $(-5\sqrt{5}; -5] \cup [5; 5\sqrt{5})$.

Возможности анимации параметра могут быть применены не только к решению систем графическим способом, но и ко многим типам задач с параметрами, например, к задачам, где требуется (аналитическое решение) исследование функции с целью выявления ее элементарных свойств.

Найдите все значения параметра a , при каждом из которых множество значений функции $y = \frac{\sqrt{a+1}-2 \cos 3x+1}{\sin^2 3x+a+2\sqrt{a+1}+2}$ содержит отрезок [2;3].

Произведя построения, с привлечением команды «Значения» нового параметра a , получим график заданной функции. Воспользовавшись командой «Анимация параметра» находим график заданной функции для различных значений искомого параметра a . Анализ чертежа показывает, что функция непрерывна на всей числовой прямой при любых значениях параметра a . Значит, непрерывность функции должна быть обоснована и учитываться в решении предложенной задачи. Таким образом, используя построенную модель с учетом непрерывности заданной функции, искомые значения параметра определяются решением системы $\begin{cases} y(x, a) = 2, \\ y(x, a) = 3. \end{cases}$

С другой стороны, построение диаграммы анимации параметра позволяет наглядно продемонстрировать искомое значение параметра: условие $a = -1$ равносильно условию тому, что $y(x) = 3$.

Также имеется возможность применения рассматриваемой системы в решении задач конструктивной геометрии. В частности, такие программы как «Живая геометрия», «Cabri», «Maxima» могут быть использованы в построении некоторых геометрических мест точек плоскости, которые представляют основу решения задач на построение методом пересечения. Однако, реализация этого метода затруднительна в системе «Живая геометрия» в том числе и потому, что геометрические места точек плоскости, построенные командой «Живой след» не определяются аналитически, то есть система не определяет уравнения таких кривых. Но, тем не менее, построения, определяемые некоторыми числовыми значениями (такими как периметр, площадь и т.д.) успешно реализуются командами «След» и «Анимация». Также инструменты этой системы могут быть задействованы в реализации (динамического) чертежа геометрической задачи. Возможности реализации в этой системе преобразований, таких как параллельный перенос и осевая симметрия, гомотетия позволяют производить некоторые построения с помощью линейки и циркуля методом преобразований. С этой точки зрения приведем для наглядности реализацию следующей задачи раздела элементарной геометрии.

Дан треугольник ABC . На сторонах AB , BC и CA построить точки M, N, P соответственно так, треугольника MNP был минимальным.

Произведя необходимые построения с использованием перечисленных команд «След» и «Анимация» возможна реализация на координатной плоскости модели заданной задачи на построение. Динамика такого чертежа позволяет наглядно продемонстрировать приближение периметра к искомому значению при изменении положения точек M, N, P .

Можно убедиться что, анимация отмеченных точек M, N, P на сторонах треугольника позволит добиться наименьшего значения периметра треугольника MNP в том, случае, когда он становится ортоцентрическим к заданному треугольнику ABC .

GeoGebra. Рассмотрим некоторые возможности решения математических задач с использованием свободно распространяемой динамической математической программы GeoGebra, которые, на наш взгляд, не нашли пока должного отражения в имеющихся в распоряжении педагогов учебно-методических материалах. В практике изучения и преподавания геометрии общего среднего образования наиболее широко распространена The Geometer's Sketchpad и GeoGebra. Сравнение этих двух программ показывает, что возможности GeoGebra шире. Например, в отличие от GeoGebra система The Geometer's Sketchpad не предусматривает построение графика параметрически заданной функции. GeoGebra предлагает более удачное компьютерное сопровождение математических тренажеров в решении задач алгебры, начал анализа курса средней школы и начал высшей математики.

Понятие функции, исследование функций, понятие производной функции традиционно являются одним из наиболее сложных разделов школьной математики. С другой стороны, именно этот раздел имеет принципиально важное значение, как для самой математики, так и для ее приложений. Особенно ценным методическим инструментом является анимационная графическая интерпретация ряда основных понятий и определений теории функций. Обычно эту анимационную интерпретацию исполняет на доске мелом или маркером сам преподаватель, однако качество и познавательная ценность такой интерпретации в среднем весьма низка. Система Geogebra предоставляет качественные графические возможности для реализации этой идеи. Однако, кроме прямого применения стандартных процедур имеются и другие, мало практикуемые, такие как применение команды «Локус». Применение различных процедур при решении одной задачи позволяет качественно изучить графические и анимационные модели математических объектов.

Содержание учебно-практических тренажеров по изучению функции содержит, прежде всего, визуализацию элементарных функций, заданных разными способами: явно, неявно, параметрически, сложных функций, их производных и приложений. Рассмотрим, например, построение явно заданной функции, ее обратной (рис.3.10)

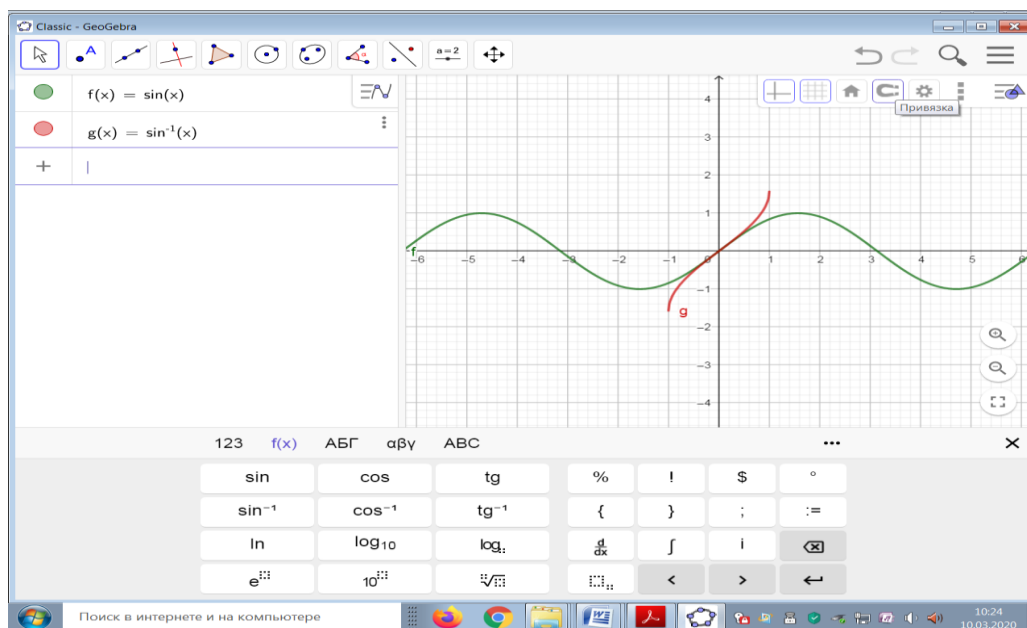


Рис. 3.10 График функции и обратной функции на отрезке

Однако, кроме прямого применения стандартных процедур имеются и другие, мало практикуемые, такие как применение команды «Локус». Применение различных процедур при решении одной задачи позволяет качественно изучить графические и анимационные модели математических объектов.

Используем команду «Локус» для анимации обратной функции $f^{-1}(x) = \arcsin(x)$ (рис.3.11). Обычно локус в GeoGebra строится так. Сначала активируется инструмент «Локус», затем последовательно реализуются щелчки левой кнопкой мыши сначала по точке A , а затем по зависимой от нее точке B . Точку B можно задавать через строку ввода и произвести ее анимацию с выбором цвета и других характеристик описываемой линии.

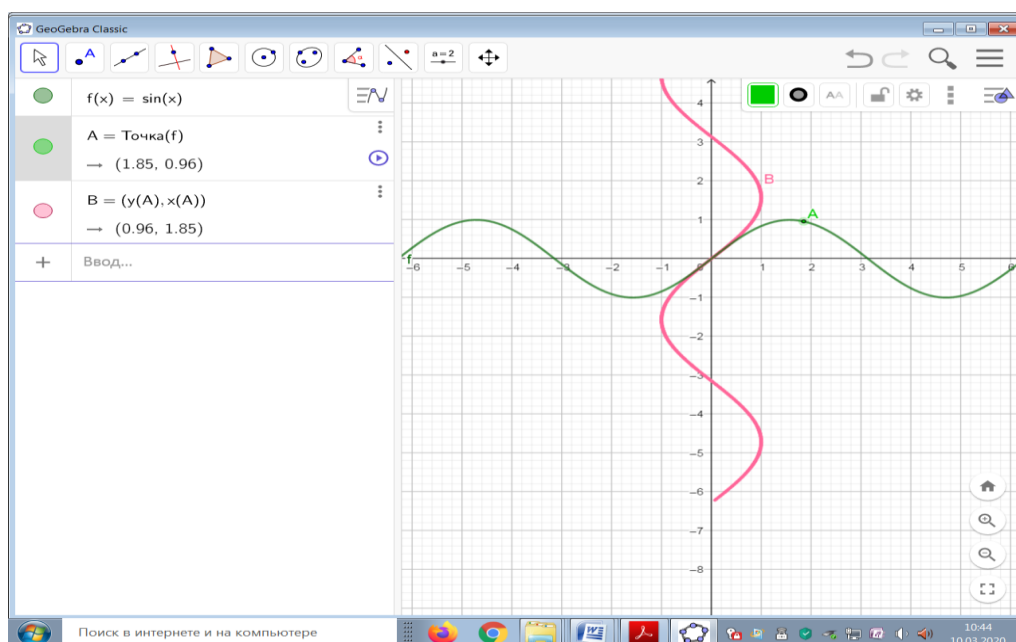


Рис.3.11 Реализация команды «Локус» для анимации обратной функции

Предложенная компьютерная поддержка в решении математических задач позволяет учащимся прийти к более глубокому пониманию изучаемого раздела математики, при этом информатика выступает как инструмент формирования учебно-познавательных компетенций. Таким образом, интегрированные уроки математики и информатики являются базой реализации современных технологий обучения, а также инструментом в реализации различных тренажеров.

Рассмотрим возможную исследовательскую составляющую в содержании симуляторов на основе способов решения одной и той же задачи с использованием различных методов и инструментарий как методических, так и технологических на примере изопериметрической задачи. В качестве технологического инструментария в исследовании моделирования решения исследовательской задачи используем систему компьютерной алгебры GeoGebra. В качестве математического и методического инструментария рассмотрим возможности процесса обращения математических задач. Технология обратных и обращённых задач в методике преподавания математике применяется достаточно давно. Однако напомним, что в научно-методической литературе наряду с термином «обратная задача» можно встретить (редко) и другой термин – «обращённая задача», которым также называются задачи, полученные из исходной путем полной или частичной замены её условий требованиями, а последних – условиями. Если считать число элементов условия n , а заключения m , то всевозможных обращённых задач будет равно числу подмножеств конечного множества, состоящего из $n + m - 1$ элементов, то есть $2^{n+m} - 2$.

Выделим из множества изопериметрических фигур определенный класс фигур: пусть в нашем случае класс изопериметрических фигур – прямоугольники, обозначим класс этих фигур F . Тогда изопериметрическая задача для выбранного класса ставится так: в заданном классе изопериметрических фигур (во множестве всех прямоугольников F одного периметра) найти фигуру этого класса (прямоугольник) наибольше площади. В нашем случае имеем всего 2 взаимно обратные задачи: во множестве всех прямоугольников данного периметра найти прямоугольник наибольшей площади. Обращением этой задачи получаем задачу: во множестве всех прямоугольников данной площади найти прямоугольник наименьшего периметра. В качестве иллюстрации решения первой задачи можно применить возможности системы GeoGebra:

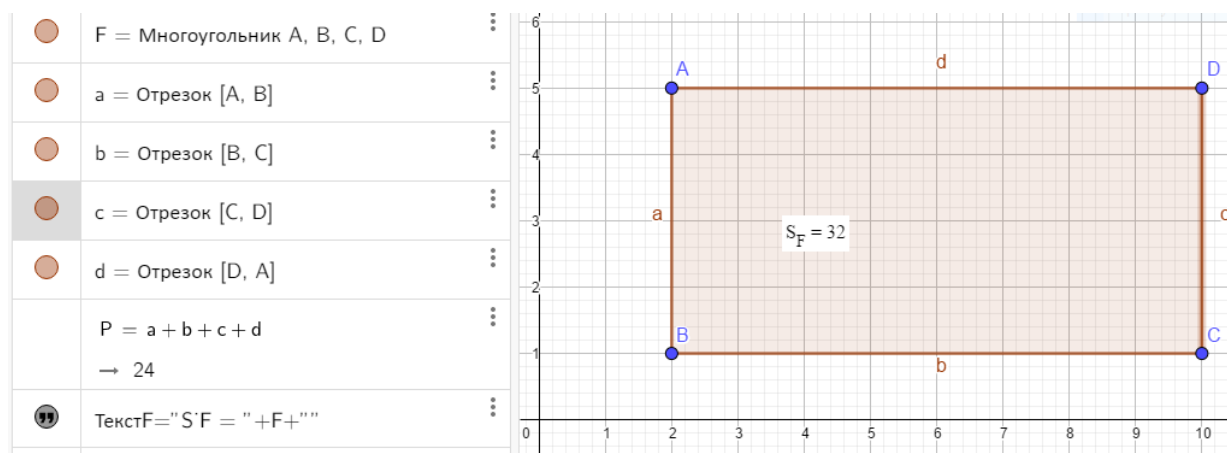


Рис. 3.12 Вычисление площади прямоугольников заданного периметра

Используя динамические возможности этой системы и встроенные функции этой системы, получаем, что среди всех прямоугольников с фиксированным периметром равным 24, максимально возможную площадь имеет квадрат, равную 36 (рис.3.12). Наиболее динамичный чертеж к решению этой задачи получается, если воспользоваться управлением изображения с помощью ползунка.

Реализация решения обращенной задачи с помощью исследования функции от одной переменной: $S = x \cdot y$, где $y = p - x$, p – полупериметр прямоугольника возможна также в GeoGebra (рис.3.13). Из чертежа видно, что фигура минимального периметра для заданной площади равной 36, представляет собой квадрат со стороной 6.

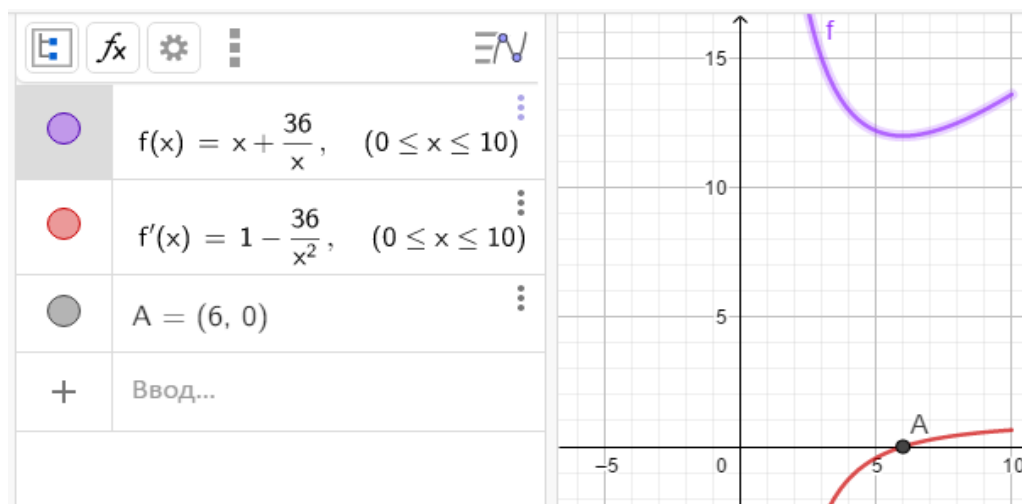


Рис.3.13 Нахождение прямоугольника наименьшего периметра с заданной площадью

Наиболее содержательное математическое решение этой задачи представляется в виде задачи на условный экстремум $\begin{cases} z(x, y) = x \cdot y, \\ \varphi(x, y) = x + y - p \end{cases}$. Функция Лагранжа для которой имеет вид: $F(x, y, \lambda) = x \cdot y + \lambda(x + y + p)$. Определяется критическая точка $M\left(\frac{p}{2}, \frac{p}{2}\right)$ при $\lambda = -\frac{p}{2}$. Используя гессиан функции Лагранжа, составляем определитель $\begin{vmatrix} 0 & \varphi'_x & \varphi'_y \\ \varphi'_x & z''_{xx} & z''_{xy} \\ \varphi'_y & z''_{yx} & z''_{yy} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix} = 2 > 0$. Значит, $M\left(\frac{p}{2}, \frac{p}{2}\right)$ – точка максимума, искомая фигура – квадрат. Решение обращенной задачи приводит к этому же результату.

3.5 Элементы тренажера в курсе высшей геометрии

1. *Geo Gebra в тренажерных задачах дифференциальной геометрии.* Остановим выбор на программе GeoGebra, так как она позволяет получать численные решения, обрабатывать и визуализировать результаты; имеет простой и понятный интерфейс; переведена на множество языков, включая русский; распространяется бесплатно. Эта программа позволяет реализовать стандартный курс элементарной конструктивной геометрии.

Акцентируем внимание на возможностях этой программы в реализации некоторых геометрических мест точек (г.м.т.) пространства, изучаемых в курсе дифференциальной геометрии.

Содержание тренажера по изучению эволюты: по данной эвольвенте (ортогональной траектории) найти эволюту (ребро возврата).

а). Приведем краткий теоретический обзор искомой эволюты $\tilde{\gamma}$ для заданной кривой γ векторно-параметрическим уравнением:

$$\gamma: \vec{r} = \vec{r}(t),$$

где $\vec{r}(t)$ – вектор-функция с координатами $x(t), y(t), z(t)$. Эволюту $\tilde{\gamma}$ рассматриваем как ребро возврата развертываемой поверхности, имеющей данную кривую γ своей ортогональной траекторией. Эволют $\tilde{\gamma}$ будет множеством, так как уравнение горловой линии $\tilde{\gamma}$, совпадающей в нашем случае с ребром возврата развертываемой поверхности, определяется уравнением:

$$\tilde{\gamma}: \vec{r}(t) = \vec{r}(t) + \rho \cdot \vec{v} + \rho \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \vec{\beta},$$

где $\varphi = \int \chi(s) ds$ включает произвольное постоянное слагаемое, $\chi(s)$ – кривизна γ . Величина ρ , обратная кривизне k линии γ , называется радиусом кривизны этой линии в рассматриваемой точке и выражается формулой:

$$\rho = \frac{1}{k} = \frac{|\vec{r}'(t)|^3}{|\vec{r}'(t) \times \vec{r}''(t)|},$$

\vec{v} – единичный вектор главной нормали, $\vec{\beta}$ – единичный вектор бинормали.

Таким образом, эволюты располагаются на развертываемой поверхности F осей кривизны направления $\rho \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \vec{\beta}$. В частности, если кривая γ плоская, то все её эволюты плоские, так как в этом случае соответствующая развертываемая поверхность F будет цилиндрической, $\vec{\beta}$ – неизменный вектор перпендикулярный плоскости кривой. В этом случае уравнение эволюты имеет вид:

$$\tilde{\gamma}: \vec{r}(t) = \vec{r}(t) + \rho \cdot \vec{v}.$$

б). Визуализация полученной кривой и проверка вычислений в системе Geo Gebra.

Заметим, что построение пространственных кривых «от руки» затруднительно, а применение, Geo Gebra позволяет достаточно точно построить искомую кривую и проверить вычисления.

Например, для линии $x = a(t - \sin t); y = a(1 - \cos t); z = 4a \cos(\frac{t}{2})$ при $a = \frac{1}{8}$ эволюта, построенная в Geo Gebra, имеет вид:

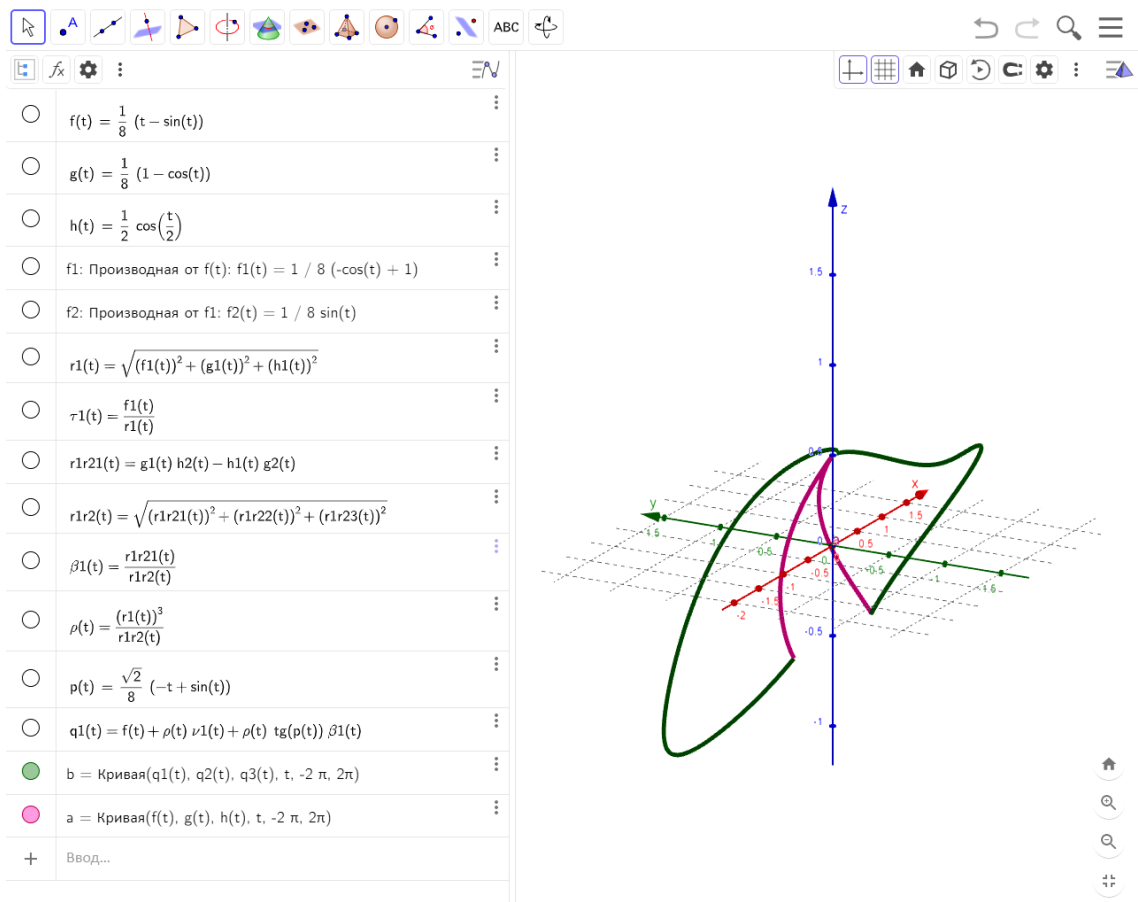


Рис. 3.14 Реализация эволюты в Geo Gebra

Реализация команд универсальна: они позволяют производить построение эволюты многих других пространственных кривых. Таким образом, программа «GeoGebra», позволяет визуализировать многие геометрические места точек пространства и плоскости и может служить основой тренажера. Однако, Geo Gebra не позволяет реализовать достаточно широкий класс математических задач, здесь, например, могут возникнуть затруднения при вычислении интеграла $\varphi = \int \chi(s)ds$. В этом случае, можно воспользоваться альтернативными программами, например, Maple.

2. Maple в реализации тренажерных задач плоскости Лобачевского.

В качестве иллюстрации рассматриваемой технологии приведем пример реализации тренажера по вычислению площадей в модели Пуанкаре. Содержание тренажера:

- требуется вычислить площадь многоугольника по дефекту,
- требуется вычислить площадь многоугольника по метрике;
- требуется вычислить площадь многоугольника, используя систему компьютерной алгебры.

Пример реализации: требуется вычислить площадь треугольника, стороны которого определяются уравнениями:

$$\gamma_1: x = 0, \gamma_2: 2x - a = 0, \gamma_3: x^2 + y^2 - a^2 = 0. \text{ (Рис. 3.15)}$$

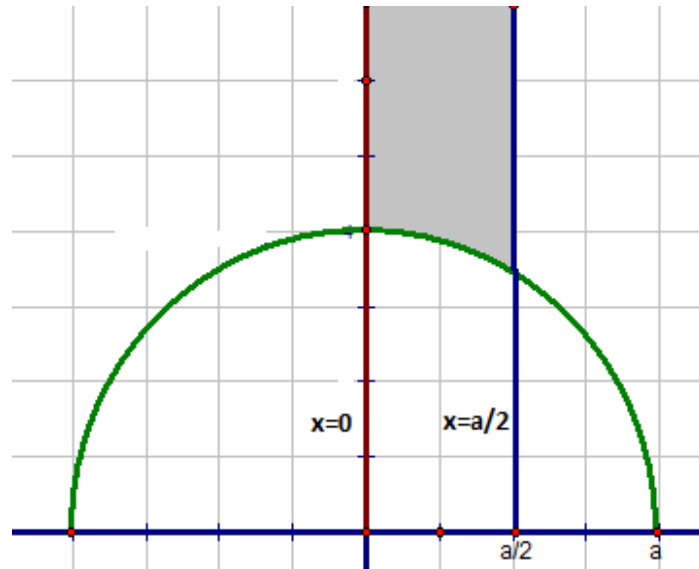


Рис. 3.15 Треугольник на модели Пуанкаре

Известно, что метрика $r \frac{dx^2+dy^2}{y^2}$ на Λ_2 определяет элемент площади $ds = r^2 \frac{dx \times dy}{y^2}$, можно считать $r=1$. Тогда площадь фигуры G на Λ_2 вычисляется по формуле:

$$S = \iint_G \frac{dx \times dy}{y^2}$$

Для успешной реализации этой задачи в рамках тренажера рекомендуется первоначально рассмотреть площади элементарных фигур – треугольников. Здесь вычисления ведутся в системе компьютерной алгебры Maple. Выгодно при этом обосновать, что площади треугольников определяются соответствующим дефектом $\delta = \pi - \alpha - \beta - \gamma$, где $\sigma_{ABC} = \alpha + \beta + \gamma$ – сумма внутренних углов треугольника. Тогда площадь искомого многоугольника определяется дефектом: $S = (n - 2)\pi - \sigma_{ABCDE}$, здесь $n = 3$.

а) совершив необходимые вычисления, можно получить:

$$S = \pi - \alpha - \beta - \gamma = \pi - \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} - 0 = \frac{\pi}{6}$$

б) решение в кратных интегралах позволяет задействовать аппарат математического анализа:

$$S_1 = \iint_G \frac{dx dy}{y^2} = \int_a^{a/2} dx \int_{\sqrt{a^2-x^2}}^{\sqrt{b^2-x^2}} \frac{dy}{y^2} = \frac{\pi}{6} - \arcsin\left(\frac{a}{2b}\right),$$

$$S = \lim_{b \rightarrow \infty} \left(\frac{\pi}{6} - \arcsin\left(\frac{a}{2b}\right) \right) = \frac{\pi}{6} - \arcsin\left(\lim_{b \rightarrow \infty} \left(\frac{a}{2b}\right)\right) = \frac{\pi}{6} - 0 = \frac{\pi}{6}.$$

в) реализация в Maple

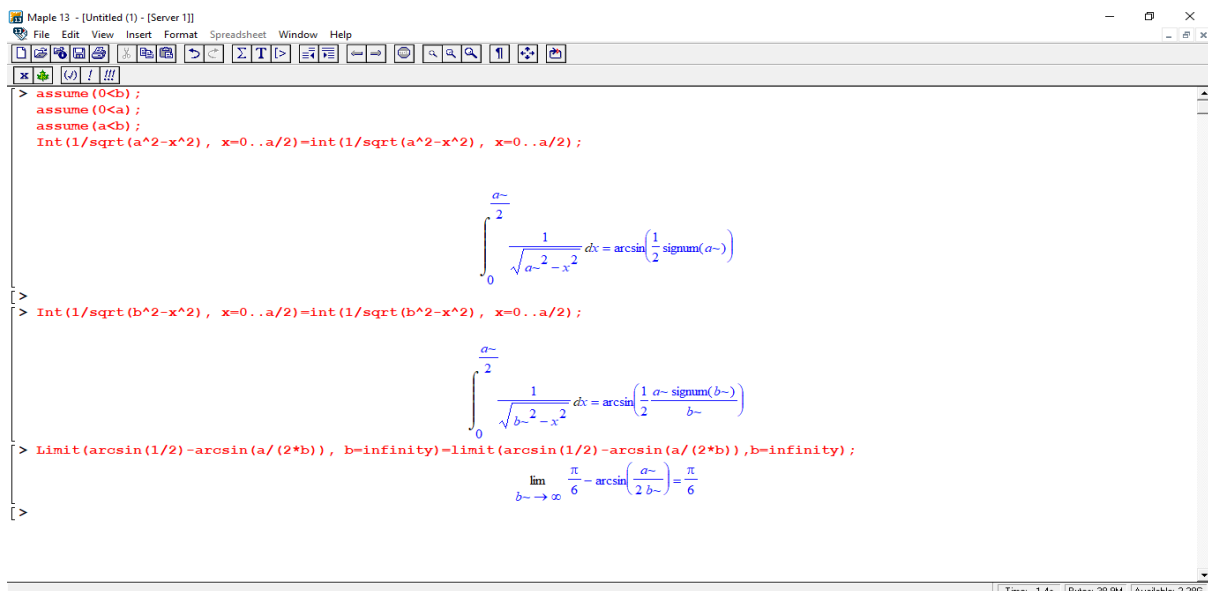


Рис. 3.16 Реализация Maple

Контрольные задания

Решите математические задачи с использованием соответствующих систем компьютерной алгебры.

Справочный материал:

1. Антропова Г.Р., Матвеев С.Н. О некоторых методических возможностях применения компьютерной системы моделирования «Живая геометрия» // Проблемы современного педагогического образования. 2018. №61-1. С. 174-177.

2. Антропова Г.Р., Матвеев С.Н. Организация спецкурса по геометрии средствами информационных технологий (в подготовке бакалавров)// Мир науки. 2017.Т.5.№2.– Режим доступа: <http://mir-nauki.com/PDF/33PDMN217.pdf>.

3. Антропова Г.Р., Матвеев С.Н., Шакиров Р.Г. Реализация некоторых задач дифференциальной геометрии в программе Geo Gebra // Высшее образование сегодня. 2020.№6.С.59-63. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42840120_88091866.pdf

1. Найти все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x^2 + 20x + y^2 - 20y + 75 = |x^2 + y^2 - 25|, \\ x - y = a \end{cases}$$

имеет более одного решения.

2. Найти все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x^2 - 8x + y^2 + 4y + 15 = 4|2x - y - 10|, \\ x + 2y = a \end{cases}$$

имеет более двух решений.

3. Найти все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} 2x - 2y - 2 = |x^2 + y^2 - 1|, \\ y = a(x - 1) \end{cases}$$

имеет более двух решений.

4. Найти все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

$$f(x) = |a + 2|\sqrt[3]{x}$$

имеет 4 решения, где f – четная периодическая функция с периодом $\frac{16}{3}$, определенная на всей числовой прямой, причем $f(x) = ax^2$, если $0 \leq x \leq \frac{8}{3}$.

5. Найти все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} y^2 - x - 2 = |x^2 - x - 2|, \\ x - y = a \end{cases}$$

имеет более двух решений.

6. Найти все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x^2 + 5x + y^2 - y - |x - 5y + 5| = 52, \\ y - 2 = a(x - 5) \end{cases}$$

имеет ровно двух решений.

7. Найти все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} |x^2 - 1| + 2x - x^2 = |y^2 - 1| + 2y - y^2, \\ x + y = a \end{cases}$$

имеет более двух решений.

8. Найти все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

$$ax + \sqrt{5 - 4x - x^2} = 3a + 3$$

имеет единственный корень.

9. Реализовать следующие способы вычисления площади фигур:

- первый способ реализуется вычислением дефекта фигура на основе решения задач с использованием аппарата элементарной геометрии курса средней образовательной школы,

- второй способ реализуется на основе вычисления кратного интеграла $\iint_{\Phi} \frac{dx*dy}{y^2}$ с

использованием аппарата математического анализа,

- третий способ реализуется в системе компьютерной алгебры Maple13

- в следующих задачах:

a. Найти площадь треугольника со сторонами $x = 0$, $(x - a)^2 + y^2 = a^2$, $x^2 + y^2 = 4a^2$.

b. Найти площадь треугольника со сторонами $x = a$, $x = -a$, $x^2 + y^2 = a^2$.

c. Найти площадь треугольника со сторонами

$x = a$, $x = 2a$, $(x - a)^2 + y^2 = a^2$.

d. Найти площадь треугольника со сторонами $x = 0$, $x = \frac{a}{2}$, $x^2 + y^2 = a^2$.

e. Найти площадь треугольника со сторонами $x^2 - 2ax + y^2 = 0$, $x^2 - 6ax + y^2 = 0$, $x^2 - 6ax + y^2 = 0$

10. Построение двумерных поверхностей.

a. Листа Мёбиуса

$$\begin{cases} x(u, v) = \left(1 + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \cos u, \\ y(u, v) = \left(1 + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \sin u, \\ z(u, v) = \frac{v}{2} \sin \frac{u}{2}, \end{cases}$$

b. Графическое изображение тора

$$\begin{cases} x(v, u) = (R + r \cos v) \cos u \\ y(v, u) = (R + r \cos v) \sin u \\ z(v, u) = r \sin v \end{cases}$$

где $0 \leq u \leq 2\pi$ и $-\pi \leq v \leq \pi$. R и r радиусы соответственно большой и малой окружности.

с. Бутылки Клейна:

$$\begin{cases} x = 6 \cos u (1 + \sin u) + 4 \left(1 - \frac{\cos u}{2}\right) \cos v \cos \left(\frac{u}{2} + \frac{\pi}{4}\right) \\ y = 16 \sin u + 4 \left(1 - \frac{\cos u}{2}\right) \sin \left(\frac{u}{2} + \frac{\pi}{4}\right) \cos v \\ z = 4 \left(1 - \frac{\cos u}{2}\right) \sin v \end{cases}$$

d. Бутылки Клейна, которая получается в результате вращения кривой, имеющей форму восьмерки вокруг оси с одновременным поворачиванием кривой в несущей ее плоскости:

$$\begin{cases} x(u, v) = \left(2 + \cos \frac{u}{2} \sin v - \sin \frac{u}{2} \sin 2v\right) \cos u, \\ y(u, v) = \left(2 + \cos \frac{u}{2} \sin v - \sin \frac{u}{2} \sin 2v\right) \sin u, \\ z(u, v) = \sin \frac{u}{2} \sin v + \cos \frac{u}{2} \sin 2v, \end{cases}$$

Список использованной литературы и источников

1. Chini J. J., Straub C. L., and Thomas K. H., K. Learning from avatars: Learning assistants practice physics pedagogy in a classroom simulator. *Physical Review Physics Education Research*, 2016, no 12 (1) [Электронный ресурс]. – URL: <https://journals.aps.org/prper/pdf/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010117>

2. Christensen R., Knezek G., Tyler-Wood T., Gibson D. ‘SimSchool: an online dynamic simulator for enhancing teacher preparation’ // *Int. J. Learning Technology*, 2011, vol. 6, no. 2. P. 201-220.

3. Emprin, F. & Sabra, H. (2019). Les simulateurs informatiques, ressources pour la formation des enseignants de mathématiques, *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 19(2). P. 204-216. – URL: https://www.researchgate.net/publication/332660927_Les_simulateurs_informatiques_ressources_pour_la_formation_des_enseignants_de_mathematiques

4. Emprin, F. (2018). Un simulateur informatique de classe pour la formation et la recherche. Quelle places des recherches en didactique dans la conception et l’expérimentation?, in Lagrange, J.-B. et Abboud-Blanchard, M. *Environnements numériques pour l’apprentissage, l’enseignement et la formation : perspectives didactiques sur la conception et le développement*, IREM de Paris.

5. Hayes A. The Experience of Presence and Social Presence in a Virtual Learning Environment as Impacted by the Affordance of Movement Enabled Motion Tracking. Ph.D., *Modeling & Simulation*, University of Central Florida. August. 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://stars.library.ucf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6014&context=etd>

6. Hughes D. The Design and Evaluation of a Game to Help Train Perspective-Taking and Empathy in Children with Autism Spectrum Disorder. Ph.D., *Modeling & Simulation*,

University of Central Florida. May. 2014 [Электронный ресурс]. – URL: <http://stars.library.ucf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4026&context=etd>

7. L.A. Dieker, J.A. Rodriguez, B. Lignugaris/Kraft, M.C. Hynes, and C.E. Hughes, The Potential of Simulated Environments in Teacher Education: Current and Future Possibilities, *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children* 37 (1), 2014. P. 21-23.

8. Sabra, H., Emprin, F., Connan, P.-Y., Jourdain, C. (2014). Classroom Simulator, a new instrument for teacher training. The case of mathematical teaching. In G. Futschek & C. Kynigos (Eds), *Proceedings of the 3rd international constructionism conference*. Vienna: Austria, Österreichische Computer Gesellschaft., P. 145-155.

9. Vince-Garland K. Coaching In An Interactive Virtual Reality To Increase Fidelity Of Implementation Of Discrete Trial Teaching. Ph.D., Education & Human Performance, University of Central Florida. August. 2012 [Электронный ресурс]. – URL: <http://stars.library.ucf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3199&context=etd>

10. Галиакберова А. А., Захарова И. М., Галямова Э.Х., Червов О. Б. Роль цифрового симулятора педагогической деятельности в подготовке будущего педагога/ *Балтийский гуманитарный журнал*. - Т.9. - №4 (33). - С.34-38

11. Галямова Э.Х., Киямова А.Г. Компетентностно-ориентированный экзамен в педагогическом вузе как важнейший компонент профессиональной подготовки будущего учителя/ *Современные исследования социальных проблем (электронный журнал)*. Красноярск: Научно-Инновационный центр. 2018. Том 9. № 4-2. С. 57-63.

12. Долгополова А.Ф., Жукова В.А., Гавриленко Е.Н. Роль практико-ориентированного подхода в современной дидактике вуза // *Современное образование*. 2018. № 4. С. 150–159. DOI: <https://doi.org/10.25136/2409-8736.2018.4.27480>.

13. Жигалова О.П., Копусь Т.Л. К вопросу об использовании симулятора в системе профессиональной подготовки учителя // *Современные проблемы науки и образования*. – 2018. – № 3. С. 141; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27691>

14. Марголис А.А. Оценка квалификации учителя: обзор и анализ лучших зарубежных практик // *Психологическая наука и образование*. 2019. Том 24. № 1. С. 5-30. doi:10.17759/pse.2019240101

15. Марголис А.А., Куравский Л.С., Шепелева Е.А., Гаврилова Е.В., Петрова Г.А., Войтов В.К., Юркевич В.С., Ермаков С.С. Возможности компьютерной игры «Plines» как инструмента диагностики комплексов когнитивных способностей школьников. *Современная зарубежная психология*, 2018, Том 7, № 3. С. 38-52;

16. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» [Электронный ресурс]: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». URL: <http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/orders/129> (дата обращения: 15.09.2018).

17. Рубцов В.В., Марголис А.А., Гуружапов В.А. О деятельностном содержании психолого-педагогической подготовки современного учителя для новой школы

[Электронный ресурс] // Культурно-историческая психология. 2010. № 4. С. 62–68. URL: https://psyjournals.ru/files/32897/kip_2010_4_Rubtsov.pdf (дата обращения: 15.09.2018).

18. Соколов В.Л. Опыт использования симулятора уроков математики 1 класса в обучении бакалавров психолого-педагогического направления [Электронный ресурс] // Психолого-педагогические исследования. 2018. Том 10. № 1. С. 127–135, doi: 10.17759/psyedu.2018100112

19. Федеральный государственный образовательный стандарт общего (начального) образования. [Электронный ресурс] // URL: <https://fgos.ru/>

20. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. М.: Просвещение, 2011. 48 с. (Стандарты второго поколения). – ISBN 978-5-09-023273-9.

21. Шиленкова Л.Н. Рефлексия множественности возможных решений поставленной задачи как показатель метапредметного результата обучения младших школьников // Психолого-педагогические исследования. 2014. Том 6. № 2. С. 150-162. doi:10.17759/psyedu.2014060213

Глава 4. Применение цифровых технологий на курсах повышения квалификации педагогов сельских школ, включая малокомплектные школы

4.1 Методические рекомендации для педагогов по организации обучения в дистанционном формате

В данном разделе представим методические рекомендации к проектированию и проведению урока в дистанционном обучении. Определим основные подходы к типологии и структуре уроков. В педагогической литературе уроки классифицируются чаще всего:

- по содержанию, дидактическим целям и способам их проведения (И.Н. Казанцев);
- по особенностям процесса обучения и его составным частям (С.В. Иванов);
- по основной дидактической цели и месту урока в системе уроков (Б.П. Есипов, И.Т. Огородников, В.А. Онищук).

- В.А. Онищук предлагает следующую типологию уроков по основной дидактической цели:

- 1) урок усвоения новых знаний;
- 2) урок усвоения навыков и умений;
- 3) урок комплексного применения знаний, умений и навыков;
- 4) урок обобщения и систематизации знаний;
- 5) урок проверки, оценки и коррекции знаний, навыков и умений;
- 6) комбинированный урок. [19].

Т. И. Шамова считает, что типологию уроков можно построить исходя из структуры процесса усвоения учащимися знаний и предлагает следующую типологию:

- 1) урок по изучению и первичному закреплению нового материала;
- 2) урок по закреплению знаний и способов деятельности;
- 3) урок по комплексному применению знаний и способов деятельности;
- 4) урок по обобщению и систематизации знаний и способов деятельности;
- 5) урок по проверке, оценке и коррекции знаний и способов деятельности [14].

В условиях реализации ФГОС актуальными являются следующие подходы к типологии и структуре урока.

М.И. Махмутов предлагает делить уроки по основной дидактической цели на три типа:

- 1) уроки изучения нового материала;
- 2) уроки совершенствования знаний, умений и навыков;
- 3) уроки контрольные.

По мнению М.И. Махмутова, структура проблемного урока представляет собой сочетание внешних и внутренних элементов процесса обучения. Элементы *внешней структуры* урока:

- актуализация прежних знаний учащихся (что означает не только воспроизведение ранее усвоенных знаний, но и применение их часто в новой ситуации, стимулирование познавательной активности учащихся, контроль учителя);
- усвоение новых знаний и способов действия (в значении более конкретном, чем понятие «изучение нового материала»);
- формирование умений и навыков (включающее специальное повторение и закрепление).

Элементы *внутренней структуры* урока:

- возникновение проблемной ситуации и постановка проблемы;
- выдвижение предположений и обоснование гипотезы;
- доказательство гипотезы;
- проверка правильности решения проблемы [13]

А. К. Дусавицкий, Е. Ж. Кондратюк, И. Н. Толмачева, З. И. Шилиунова выделяют следующие типы уроков [6]:

I. Урок постановки учебной задачи

Цель – выделить задачу, организовать предметные действия и диалог детей так, чтобы они задачу «увидели», то формулирование задачи детьми оказывается логическим итогом урока этого типа.

Структура урока:

1. Создание ситуации успеха.
2. Создание ситуации разрыва.
3. Фиксация места разрыва в знаково-символической форме.
4. Формулирование учебной задачи учащимися и учителем.
5. Рефлексия.

II. Урок решения учебной задачи

Цель – отыскать общий способ, принцип подхода ко многим частным задачам данного типа.

Структура урока:

1. Анализ условий решения задачи.

2. Собственно решение задачи, конструирование нового способа действия.
3. Рефлексия.

III. Урок моделирования и преобразования модели

Цель – выделить и зафиксировать наиболее общее отношение в предмете для его исследования.

Структура урока:

1. Преобразование условия задачи.
2. Собственно моделирование.
3. Преобразование модели.
4. Рефлексия.

IV. Урок решения частных задач

Уроки данного типа можно условно разделить на две группы:

- уроки решения частных задач на конкретизацию общего способа действия, которые имеют структуру урока решения учебной задачи;
- уроки решения конкретно-практических задач, целью которых является формирование навыка, отработка способа действия.

V. Урок контроля и оценки

Цель – через контрольно-оценочные действия детей проверить и оценить уровень овладения известным способом действия и понимания границ его применения.

Структура урока:

1. Создание учебной ситуации.
2. Контроль и оценка использования способа действия.
3. Рефлексия.

Т.В. Беглова, М.Р. Битянова, Т.В. Меркулова, А.Г. Теплицкая предлагают следующую структуру современного урока:

I. Начало

1. Актуализация знаний
2. Постановка проблемы
3. Постановка цели и определение образа результата
4. Определение критериев оценки результата
5. Разработка плана достижения цели

II. Основная часть

6. Действия по реализации плана

III. Итог

7. Фиксация результата, оценивание по критериям
8. Постановка домашнего задания
9. Рефлексия
10. Перспектива

Возможная структура сценария урока с использованием задачно-проблемного подхода (В.А. Львовский):

I. Диагностика

Предлагается конкретное задание для каждого ученика. Цель: выяснить готовность к изучению новой темы.

II. Постановка задачи

Предлагается конкретное задание для учеников.

Правила формулирования постановочной задачи:

1. Задача должна быть предметной.
2. При формулировании задачи должно быть требование, а не вопрос.
3. Не должно быть текстового совпадения при формулировании задачи и средства.
4. Задача должна быть «детской».
5. Задача должна запускать действие.

III. Решение задачи

Представить вариативность способов решения задачи.

Описать конкретные действия учителя.

IV. Отработка умений

Предлагаются задания на освоение нового способа.

V. Диагностика

Предлагается конкретное задание для каждого ученика. Цель: выяснить степень освоения нового способа.

Таким образом, представлена классификация учебных занятий (урока) с обозначением структурных компонентов.

Следующий важный аспект – это описание особенностей проектирования и проведения урока в дистанционном обучении

Онлайн-урок – это основная единица дидактического цикла и форма организации дистанционного обучения [2].

Педагогическими особенностями онлайн-урока являются:

- единство обучающей и воспитательной функций взаимодействия учителя и учащихся, содержания и средств обучения;
- активность учащихся, которая проявляется с помощью письменных ответов в режиме «Форум», «Чат», «Блог» и др.;
- развитие познавательной самостоятельности;
- единство дидактической цели и подчинение ей отдельных элементов или частей урока;
- построение урока и его частей с учётом содержания образования, закономерностей усвоения учебного материала, методов обучения и места урока или его части в целостной системе обучения (теме, разделе, курсе) [2].

Структура онлайн-урока, как и обычного урока, зависит от выбранного типа и технологии, но с учётом сокращения времени.

В соответствии с требованиями СанПиН, продолжительность непрерывного использования компьютера с жидкокристаллическим монитором на уроках составляет: для учащихся 1-2-х классов – не более 20 минут, для учащихся 3-4 классов – не более 25 минут, для учащихся 5-6 классов – не более 30 минут, для учащихся 7-11 классов – 35 минут [16].

В практике учителей общеобразовательных школ пользуется популярностью комбинированный урок. В условиях дистанционного обучения продолжительность урока (от 20 до 35 минут) не позволяет полноценно использовать все этапы урока. В этом случае актуальными становятся следующие типы уроков:

- урок по изучению и первичному закреплению нового материала;

- урок по закреплению знаний и способов деятельности;
- урок по комплексному применению знаний и способов деятельности;
- урок по обобщению и систематизации знаний и способов деятельности;
- урок по проверке, оценке и коррекции знаний и способов деятельности
- уроки контрольные (*формулировки типов урока по Т. И. Шамовой*).

Примерная структура онлайн-урока по изучению и первичному закреплению нового материала:

- I. Организационный момент.
- II. Постановка цели урока.
- III. Изучение нового материала.
- IV. Первичное закрепление нового материала.
- V. Информация о домашнем задании.
- VI. Рефлексия.

Примерная структура онлайн-урока с использованием модели «Перевернутый класс»:

- I. Самостоятельное изучение нового материала (домашнее задание).
- II. Отработка изученного материала в режиме видеоконференции.
 1. Проверка понимания изученного материала (ответы на вопросы учителя).
 2. Разбор сложных заданий.
 3. Проверка и оценка результатов.
- III. Индивидуальное консультирование в чате.

Примерная структура онлайн-урока с использованием технологии развития критического мышления:

- I. Стадия «Вызов»
 1. Формулировка темы урока.
 2. Выяснение знаний по теме.
 3. Постановка цели урока.
- II. Стадия «Осмысление»
 1. Самостоятельное и осмысленное получение новой информации.
 2. Отработка умений по теме урока.
- III. Стадия «Рефлексия»
 1. Рефлексия учебной деятельности.
 2. Организация домашнего задания.
 3. Перспектива.

Педагог имеет право оформить онлайн-урок в форме конспекта или технологической карты.

Таблица 3.3.1

Примерная структура технологической карты онлайн-урока

Предмет	
Класс	
Тема урока	
Тип урока	<i>Например:</i> урок изучения и первичное закрепление новых знаний.
Цель урока	<i>Например:</i> изучение и первичное осознание нового учебного материала,

(дидактическая)	осмысление связей и отношений в объектах изучения.				
Задачи урока	<i>Например:</i> 1. Формировать (или совершенствовать) предметные умения: 2. Совершенствовать: - регулятивные УУД (.....); - познавательные УУД (.....); - коммуникативные УУД (.....); - формирование ИКТ-компетентности (.....). <i>В задачах уже указан планируемый результат.</i> <i>Выбор планируемых результатов зависит от содержания.</i>				
Материально-техническое обеспечение урока	Указать название цифровой платформы для дистанционного обучения (или сервисов WEB 2.0, образовательных моделей, онлайн-школы), ссылку, целесообразность использования для достижения образовательных результатов в рамках данной темы.				
Этапы урока	Содержание (задания для обучающихся)	Длительность выполнения заданий (минут)	Название цифровых платформ и цифровых образовательных ресурсов, ссылки	Длительность демонстрации ресурса (минут)	Планируемый результат (предметный, метапредметный или личностный)

Рекомендации при подготовке к онлайн-уроку [4]:

1. Используйте белый, нейтральный или однородный фон. Это поможет сконцентрироваться и не отвлекаться.

2. Источник света ни в коем случае не должен находиться за вашей спиной. Позаботьтесь о том, чтобы верхний свет был ярким. Дополнительно осветить лицо можно с помощью обычной настольной лампы.

3. Найдите удобное для себя место, стул или кресло, в котором вы сможете долго просидеть без ощущения усталости.

4. Не забывайте проветривать помещение – это способствует концентрации, вы будете медленнее уставать.

5. Не забудьте о воде. Во время онлайн-урока приходится говорить больше обычного – ведь не всегда есть возможность сделать паузу на ответы учеников или отдохнуть во время самостоятельной работы. От дополнительного стресса горло тоже пересыхает сильнее. Позаботьтесь о том, чтобы рядом с вами стояла чашка с чаем или водой.

6. Лучше вести трансляции в яркой одежде. Желательно, чтобы она была однотонной, чёткого силуэта, с яркими деталями. Это сильно помогает удерживать внимание.

7. Если вы привыкли жестикулировать, сядьте перед камерой так, чтобы ваша жестикуляция была видна.

8. Попробуйте усилить эмоциональную экспрессию, сделать мимику более выразительной. Говорите громче. Помните, что экран «гасит» вашу энергетику примерно наполовину, поэтому важно быть более активным и эмоциональным, чем обычно. Кроме того, люди порой кажутся чуть более суровыми, суетливыми, неприветливыми или

напряженными, когда их снимает камера. Обращайте на это внимание, чтобы поддерживать комфортную обстановку на занятии.

9. Будьте готовы к тому, что в первое время новый формат работы может быть утомительным. Поэтому при возможности не ставьте онлайн-уроки подряд.

10. Не забудьте зарядить устройство, заранее проверьте интернет-соединение.

11. Заранее проверьте все приложения, презентации и дополнительные материалы, которые вы будете использовать в ходе обучения.

Рекомендации при проведении онлайн-урока [4]:

1. Убедитесь, что ученики хорошо видят ваше лицо. Они будут более внимательны, если вы создадите «эффект присутствия».

2. Меняйте изображение во время трансляции. Используйте функцию демонстрации экрана (она есть в большинстве сервисов видеосвязи), предусмотрите смену слайдов или интерактивный разбор задания.

3. Делайте больший акцент на приветствии в начале урока, чем обычно. Стандартного «здравствуйте, давайте приступим к работе» может оказаться недостаточно. Скажите, что вы рады видеть собравшихся. Посмотрите на состав участников и отметьте, сколько собралось людей: «Нас уже шестнадцать человек, можем начинать».

4. «Отмечайте» посещения: перечисляйте учеников по именам, здоровайтесь с каждым, кто подключился к трансляции, улыбайтесь, спрашивайте, как дела. Эти приёмы также создают эффект присутствия.

5. Проговорите правила работы на онлайн-уроке: например, ученикам лучше выключать микрофоны, общение стоит вести в чате. Обозначьте, когда дети могут задавать вопросы – по ходу урока или только в конце.

6. Комментируйте свои действия, например, если вам нужно переключить слайд, чтобы показать его на мониторе, или включить кому-то из участников микрофон. Если делать это молча, может возникнуть неловкость и ненужный эффект дистанции.

7. Ключевые моменты объяснений, вопросы к ученикам можно повторять два-три раза, чтобы дополнительно сфокусировать внимание детей.

8. Каждые три-четыре минуты обращайтесь к ученикам, чтобы удерживать их внимание. Есть несколько вариантов общения с учениками в формате онлайн: задать вопрос конкретному ребёнку, задать всем открытый или закрытый вопрос.

9. Не затягивайте время проведения урока – ученики знают, когда вы должны закончить, и в дополнительное время их внимание будет минимальным.

10. Обязательно делайте запись урока и выкладывайте для скачивания на доступном ученикам ресурсе. Тем, кто не успевал за вашим темпом или испытывал проблемы со связью, это позволит дополнительно ознакомиться с материалом. Этот совет особенно актуален для начальной школы.

Рекомендации при подготовке к дистанционному обучению от ведущих педагогов Учи.ру [15]:

1. Определите цель и задачи на период дистанционного обучения.

Обозначьте для себя, каких учебных результатов от учеников Вы ждёте, как будете их оценивать и можете помочь. Составьте план дистанционного обучения.

2. Выберите формат взаимодействия с учащимися.

Есть несколько вариантов:

- синхронный формат предполагает совместное изучение и закрепление учебного материала при помощи дистанционных занятий с учителем в режиме видеоконференции;
- асинхронный формат предполагает изучение учебного материала в удобное для ученика время (просмотр видеозаписей уроков других педагогов, чтение учебника, конспектов);
- комбинирование форматов.

Таблица 4.1

Синхронный формат	Асинхронный формат
Достоинства	
<ul style="list-style-type: none"> - близок к очной форме обучения; - обеспечивает одинаковый темп обучения; - позволяет ученикам моментально задавать уточняющие вопросы 	<ul style="list-style-type: none"> - позволяет изучать материал в индивидуальном темпе; - гармонично встраивается в режим ученика; - позволяет подбирать задания под уровень знаний ученика; - освобождает учителя от длительной подготовки к урокам.
Недостатки	
<ul style="list-style-type: none"> - сложно удержать внимание; - возможны технические неполадки; - исключает возможность пройти материал в своём темпе (например, для болеющего ученика). 	<ul style="list-style-type: none"> - необходима чётко прописанная инструкция с последовательностью выполнения заданий; - невозможно проконтролировать, что ученик выполняет задания самостоятельно.

3. Выберите инструменты и полезные сервисы.

4. Организуйте урок, применяя выбранные формы взаимодействия и инструменты.

5. Дайте обратную связь.

Дистанционное обучение во многом построено на самостоятельных занятиях учеников, поэтому важно давать им развёрнутую обратную связь и рекомендации.

6. Разработайте критерии оценки и поделитесь ими с учащимися, чтобы они ответственно выполняли задания.

Таблица 4.2

Синхронный формат	Асинхронный формат
<ol style="list-style-type: none"> 1. Самостоятельный поиск информации (оценивается скорость поиска информации и качество, то есть отвечает ли информация на поставленный вопрос). 2. Понимание информации (оценивается успел ли учащийся выполнить задание в срок). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Умение работать самостоятельно. 2. Умение дистанционно участвовать в групповой работе. 3. Презентация результатов работы.

Рекомендации от экспертов Всероссийского конкурса методических разработок «Я реализую ФГОС»:

1. Делайте акцент не на предметных знаниях и механическом запоминании, а на формировании метапредметных компетенций на базе «сложных» творческих заданий.

2. Организуйте совместную деятельность учеников через решение групповой задачи, которая требует поиска информации и алгоритмов, анализа данных, принятия решений, распределения ролей, обсуждения и представления итогового продукта.

3. Используйте цифровые платформы, позволяющие создавать активную интерактивную среду (возможность делить учеников на группы, совместный доступ к файлам, общему хранилищу документов).

4. Осваивайте и используйте на уроках сервисы, позволяющие заменить обычную тетрадь и альбом. Например: интерактивную рабочую тетрадь Skysmart (<https://edu.skysmart.ru/>); сервис Draw.to (<http://draw.to/new>), позволяющий позволяет быстро создать и опубликовать рисунок; сервис Glogster EDU (<http://edu.glogster.com/>), позволяющий создать интерактивный плакат в течение нескольких минут, используя собственные изображения, видео и звук и т.п.

4.2 Опыт использования цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов в практике учителей

На VII Всероссийский конкурс методических разработок «Я реализую ФГОС» в номинации «Цифровой урок» были представлены авторские разработки учителей из общеобразовательных организаций с использованием современных цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов:

- онлайн-школ: «Российская электронная школа», «Московское электронное образование», «Учи.ру», «ЯКласс» и др.;
- образовательных моделей: BYOD, Перевернутый класс и др.;
- платформ для дистанционного обучения: Moodle, Google Classroom, i-Spring Online и др.;
- сервисов WEB 2.0: Kahoot.it, Quizizz.com, Plickers.com, GeoGebra, MyTestX, Learningapps.org и др.

Эксперты проводили оценку материалов участников по основным критериям:

1. целесообразность использования цифровых платформ, образовательных моделей, сервисов и т. п. для достижения образовательных результатов;
2. соблюдение требований СанПиН;
3. адекватность возрастным возможностям обучающимся;
4. результативность опыта использования цифровых ресурсов.

В данном параграфе представлены уроки участников конкурса, в большей степени соответствующие требованиям.

*Бамбурова Виктория Загфаровна
учитель начальных классов МБОУ «Пушкинский пролиций № 78»
города Набережные Челны*

Конспект урока окружающего мира в 4 классе

Тема урока: «Природные зоны России».

Цель: обобщение и систематизация знаний обучающихся по теме «Природные зоны России».

Планируемые результаты:

Предметные: различать природные зоны России по их особенностям; пользоваться картой природных зон России и физической картой, как источником информации.

Метапредметные:

- *формирование ИКТ-компетентности* (пользоваться основными средствами телекоммуникации; участвовать в коллективной коммуникативной деятельности в информационной образовательной среде).

Материально-техническое обеспечение урока:

- платформа видеоконференции ZOOM (<https://zoom.us/Meetings>, используется для организации онлайн-встреч, онлайн-общения в рамках данной темы урока);

- платформа ЯндексУчебник

(<https://education.yandex.ru/lab/classes/113745/library/nature/theme/37879/lessons/>, на данной платформе находятся задания по теме урока);

- платформа РЭШ (<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3884/control/1/>, на данной платформе находятся задания по теме урока);

- онлайн-приложение «Облако слов» (<https://wordscld.pythonanywhere.com/>, на данной платформе ученики составляют слова, связанные с одной из природных зон).

Ход урока.

I. Организационный этап (2 минуты)

Работа на платформе облачных конференций ZOOM.

Учитель проверяет видео, звук, фиксирует отсутствующих (если есть).

Ученики под руководством учителя вспоминают правила коммуникативной этики, правила поведения в виртуальном классе, не выключаем видео и т.д. (при ответе-поднятая виртуальная рука, отключение микрофона (включаем только по необходимости)).

II. Актуализация знаний (7 минут)

- Вспомнить особенности изученных природных зон России.

Работа на платформе Яндекс. Учебник.

Учитель выводит на экран данную платформу (с помощью функции «Демонстрация экрана»). Далее выполняются задания:

Задание №1. Угадай природную зону по описанию (<https://education.yandex.ru/lab/classes/113745/library/nature/theme/37879/lessons/>).

Задание №2. Выбери список природных зон, в котором они чередуются в правильном порядке с севера на юг (<https://education.yandex.ru/lab/classes/113745/library/nature/theme/37879/lessons/>).

Ученики выполняют задания 3 минуты.

Учитель организует проверку и исправление ошибок, привлекая учеников.

III. Постановка цели урока (1 минута)

Работа на платформе облачных конференций ZOOM.

- Сегодня мы продолжим работать по теме «Природные зоны России».

- Определим уровень наших умений: различать природные зоны России по их особенностям; пользоваться картой природных зон России и физической картой.

IV. Обобщение и систематизация знаний (10 минут)

1. *Работа на сайте РЭШ.* <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4592/start/158422/>

Учитель открывает на экране данный сайт. Нужно будет по просмотренному видео (*видео смотрели заранее дома*), выполнить задания В1 И В2:

В1

Птицы Арктики. Расставьте подписи к изображениям.

Растения Арктики. Выберите одно верное утверждение о растениях Арктики.

Птицы. Какая это птица? Выберите один вариант ответа.

Растительная птица, меняет своё оперение в зависимости от времени года.

Летом – бурое, а зимой – белое.

К зиме всё тело покрывается перьями.

Это защищает её от холода и позволяет ходить по снегу, не проваливаясь.

В2

Птицы Тундры. Расставьте подписи к изображениям.

Растения Тундры. Выберите одно верное утверждение о растениях Тундры.

Природные зоны России. Реши кроссворд

Собери схему питания характерную для Арктики, для Тундры.

2. Физкультминутка (1 минута)

- Сделаем упражнения, которые помогут отдохнуть нашим глазкам:

1. Плотно закройте глаза и с силой зажмурьтесь на несколько секунд. Откройте глаза и не моргайте 5 секунд.

2. Круговые движения глазами: по часовой стрелке и в противоположном направлении.

3. Работа в онлайн приложении «облако слов» <https://wordscound.pythonanywhere.com/>).

- Запишите в чате слова, которые связаны с природной зоной Тундра.

Учитель вставляет в онлайн приложение «облако слов» данные слова.

Учитель организует проверку и исправление ошибок, привлекая учеников.

V. Организация домашнего задания (2 минуты).

- Закрасить на контурной карте зону степей (стр.36-37), зону арктических пустынь (стр.38-39). Для подбора цвета можете воспользоваться приведённым ниже «ключом». Проверить себя вы можете по карте природных зон России в учебнике.

VI. Рефлексия (3 минуты)

Работа на платформе ZOOM (<https://zoom.us/Meetings>).

- На слайде вы видите начало предложения «Я доволен своей работе на уроке, потому что.....». Закончите предложения устно.

*Логинова Елена Леонидовна,
учитель начальных классов МАОУ «Гимназия № 57»
города Набережные Челны*

Конспект урока русского языка в 1 классе

Тема урока: «Твёрдые и мягкие согласные звуки. Обозначение мягкости согласных звуков на письме».

Цель: систематизация знаний о звуках и буквах русского языка.

Планируемые результаты:

Предметные: классифицировать звуки русского языка по значимым основаниям; различать в слове и вне слова твёрдые и мягкие (парные и непарные) согласные звуки; определять качественную характеристику звука.

Метапредметные:

- *формирование ИКТ-компетентности:* пользоваться основными средствами телекоммуникации; участвовать в коллективной коммуникативной деятельности в информационной образовательной среде.

Материально-техническое обеспечение урока:

- Онлайн-платформа «Учи.ру».

№1 https://uchi.ru/teachers/groups/2566603/subjects/2/course_programs/1/cards/83935

№2 https://uchi.ru/teachers/groups/6420306/subjects/2/course_programs/1/cards/83936

№3 https://uchi.ru/teachers/groups/6420306/subjects/2/course_programs/1/cards/83937

На платформе «Учи.ру» предлагаются задания, которые соответствуют школьной программе по русскому языку за 1 класс по теме «Фонетика». Задания и пояснения первоклассники смогут не только прочитать, но и прослушать. Это очень удобно: если первоклассник пока не может самостоятельно прочитать длинное объяснение, он нажмёт на кнопку динамика. После каждого пройденного задания предлагается выполнить самооценку. Первоклассники выбирают весёлое или грустное лицо. Учитель получает детальную статистику об образовательных результатах по каждому ученику. В любой момент можно узнать, сколько заданий выполнили ученики, сколько времени было затрачено на их выполнение, какие задания и темы вызвали наибольшую сложность.

Платформа видеоконференции Zoom (<https://us04web.zoom.us/j/8419620386>).

Выбор платформы Zoom был обусловлен возможностью этой программы транслировать экран учителя сразу всем обучающимся. В платформу встроена интерактивная доска, можно легко и быстро переключаться с демонстрации экрана на доску. Во время демонстрации экрана есть инструмент «Комментировать» (Co-annotation), то есть можно рисовать, выделять, стирать и т.д. Эти возможности системы позволяют демонстрировать заранее подготовленные к уроку презентации.

Ход урока.

1. Организационный этап (2 минут)

Регистрация: школьник вводит свою, фамилию, имя, класс, полученный идентификационный код на платформу проверяет. Открывает онлайн-платформу Zoom, «Учи.ру».

Приветствие, мотивационный настрой на урок.

- Мы узнали очень много о звуках и буквах русского языка. Сегодня на уроке мы с вами поработаем сотрудниками (экспертами – специалист в какой-либо области знания) Звуковой лаборатории Русскоязычного института. Наша Звуковая лаборатория работает под девизом: «Русский язык – это интересно!»

- Вы согласны? (*говорят «да» или поднимают руку*)

2. Актуализация знаний (2 минуты)

- Мы произносим много разных слов. Из чего состоят слова?

- На какие две группы делятся все звуки русского языка?

- Чем отличаются гласные от согласных?

- Как обозначаются звуки на письме?

- Каких звуков в русском языке больше?

- Что мы уже знаем о согласных звуках?

Ответы на вопросы оформляются на онлайн-доске в виде схемы (приложение 1) и транслируются с помощью функции «Демонстрация экрана».

3. Целеполагание (1 минуты)

- Цель нашего урока – уточнить, закрепить свои знания о согласных звуках.
- Что же мы хотим узнать о согласных звуках? (Как ещё произносятся согласные звуки и какие они бывают? Как обозначить на письме?)
- Вы эксперты. Вы слушаете, как произносятся согласные звуки.

4. Изучение нового (9 минут)

Учащиеся переходят по ссылке №1 на платформу «Учи.ру» и выполняют задания на карточке. Длительность выполнения: 5 минут.

1) Произнеси слова и послушай, как они звучат:

мята – мама

2) Определи последний звук каждого слова:

мед – медь; тень – сон

3) Распредели слова на группы по 1 звуку:

Доска, мел, девочка, парта, рисунок, мальчик, перемена, стол.

Учащиеся под руководством учителя делают вывод: согласные звуки могут быть парными твёрдыми и мягкими.

- Как обозначить твёрдые и мягкие согласные на письме?

Учащиеся переходят по ссылке №2 на платформу «Учи.ру» и выполняют задания на карточке. Длительность выполнения: 4 минут.

Произнеси слова, какая буква указывает на твёрдость или мягкость согласных:

[р]ад – [р']

[м]ы – [м']ир

[кр]уг – [кр']ик

Ан[т]он – Ар[т']ём

[м]эр – [м']ел

Учащиеся под руководством учителя делают вывод: буквы а, о, у, ы, э указывает на твёрдость согласных. Буквы я, ю, е, ё, и указывают на мягкость согласных.

Проверка осуществляется на платформе автоматически. Учитель открывает окно с ответами обучающихся, с количеством правильных и неправильных ответов.

5. Включение в систему знаний и закрепление (5 минут)

Учащиеся переходят по ссылке №3 на платформу «Учи.ру» и выполняют задания на карточке.

- Найти пары твёрдых и мягких согласных звуков.

[в] [б'] [г] [д] [з]

[г'] [д] [з'] [б] [в']

Проверка осуществляется на платформе автоматически. Учитель открывает окно с ответами обучающихся, с количеством правильных и неправильных ответов.

6. Итог урока (1 минуты)

Проводится на платформе Zoom.

Учитель задает учащимся вопросы:

- Что учились делать на уроке?
- Что нового вы узнали на уроке?

- У кого-то остались затруднения? (*Поднимите руку.*)
- Всё ли мы вспомнили о согласных звуках?
- До свидания. Желаю здоровья.

Приложение 1.



*Чурякова Наталья Петровна,
учитель математики МБОУ «СОШ № 32 с УИОП»
г. Набережные Челны*

Конспект урока математики в 7 классе

Тема урока: «Сумма и разность кубов».

Цель: продолжить работу по изучению формул сокращенного умножения; способствовать формированию умений применять формулы суммы и разности кубов для соответствующих преобразований целых выражений.

Планируемые результаты:

Предметные: применять формулы суммы и разности кубов для соответствующих преобразований целых выражений; в процессе реальной ситуации воспроизводить и использовать формулы сокращенного умножения.

Метапредметные:

- *регулятивные УУД:* оценивать свою деятельность, анализируя и аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- *коммуникативные УУД:* использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ.

Материально-техническое обеспечение урока:

- компьютер с камерой;
- программное обеспечение Zoom (<https://zoom.us/support/down4j>, даёт возможность демонстрировать экран и получать качественный отклик от учащихся);
- платформа «Открытая школа» (<https://2035school.ru/login>, даёт возможность экономить время на создание собственной презентации, так как есть возможность использования готовых разнообразных заданий. Учащиеся после урока могут зайти на страницу с нужным текстом и вновь выполнить задания или посмотреть видео.

Ход урока.

I. Организационный этап (1 минута)

Проверить готовность к уроку. Учащиеся подключаются к видеоконференции Zoom.

II. Актуализация (3 минуты)

Повторение формул: квадрат суммы, квадрат разности и разность квадратов.

Выполнение «Разминка 1» (https://2035school.ru/htmllesson/Alg_7_18/)

Преобразуйте в многочлен выражение:

1. $(3b - 4c)^2 = \underline{\quad} b^2 - \underline{\quad} + \underline{\quad} c^2$

2. $(a^3 + 5a)^2 = \underline{\quad}^6 + \underline{\quad}^4 + \underline{\quad} a^2$

3. $(4b + 3a)(4b - 3a) = \underline{\quad}^2 - \underline{\quad}^2$

Ведётся демонстрация экрана с заданием.

Учитель вносит результаты одного из учащихся и проверяет его работу.

Ведётся фронтальная работа.

III. Постановка проблемы (3 минут)

- Для каждого выражения из левого столбца подберите ему тождественно равное в правом:

1. $c^3 - d^3$	a) $(5c + d)^2$
2. $(c + d)(c^2 - cd + d^2)$	b) $(d - c)(c + d)$
3. $d^2 - c^2$	c) $(c - d)(c^2 + cd + d^2)$
4. $25c^2 + 10cd + d^2$	d) $(2c - 3d)^2$
5. $4c^2 - 12cd + 9d^2$	e) $c^3 + d^3$
	f) $(d + c)(d^2 - cd + c^2)$

Ученики оформляют задание в тетради:

1 - ...

2 - ...

...

На данном этапе учащиеся устанавливают связь с ранее изученным материалом.

Сталкиваются с выражениями, которые не могут сопоставить:

$(c + d)(c^2 - cd + d^2)$, $(c - d)(c^2 + cd + d^2)$ и $(d + c)(d^2 - cd + c^2)$

для $c^3 + d^3$ и $c^3 - d^3$

IV. Поиск решения проблемы (15 минут)

1. Учащиеся путём раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых в выражениях $(c + d)(c^2 - cd + d^2)$, $(c - d)(c^2 + cd + d^2)$ и $(d + c)(d^2 - cd + c^2)$ устанавливают соответствие с выражениями $c^3 + d^3$ и $c^3 - d^3$.

Делают вывод:

$$c^3 + d^3 = (c + d)(c^2 - cd + d^2),$$

$$c^3 - d^3 = (c - d)(c^2 + cd + d^2)$$

$(d + c)(d^2 - cd + c^2)$ лишнее.

Таким образом, учащиеся получают две новые формулы: сумма кубов и разность кубов.

Демонстрация вывода формул – видеоролик (https://2035school.ru/htmllesson/Alg_7_18/) «Доказательство» (5 минут).

Учащиеся проверяют ход логических рассуждений.

2. Учащимся предлагается сравнить формулы и определить, в чём они схожи и различны.

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2),$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

Ведётся фронтальная работа.

Знакомятся с понятием:

Демонстрация «Неполный квадрат» (https://2035school.ru/htmllesson/Alg_7_18/).

3. Ведётся демонстрация экрана с заданием «Разминка 2» (https://2035school.ru/htmllesson/Alg_7_18/).

Учащиеся выполняют задания в тетради.

«Разминка 2»: Чему равен неполный квадрат

Суммы 3 и 4: ____ Разности 6 и 5: ____ Суммы 7 и 8: ____ Разности 10 и 9: ____

Учитель вносит результаты одного из учащихся и проверяет его работу.

Ведётся фронтальная работа.

- Где можно встретить неполный квадрат? (В формулах сумма кубов и разность кубов.)

4. Учащимся предлагается самостоятельно сформулировать определения суммы и разности кубов. Записать их в тетрадь. Озвучить учителю.

Учащиеся сравнивают свой результат со словесной формулировкой формул (https://2035school.ru/htmllesson/Alg_7_18/).

Основные определения: «Усвоим правило». Дается словесная формулировка формул сумма кубов и разность кубов.

«Сумма кубов двух выражений равна произведению суммы этих выражений и неполного квадрата их разности».

«Разность кубов двух выражений равна произведению разности этих выражений и неполного квадрата их суммы».

V. Первичная проверка понимания (9 минут)

Выполнение заданий в рабочей тетради.

Задание 1. Преобразуйте в многочлен:

$$(14k - 2p)(196k^2 + 28kp + 4p^2)$$

$$(x^3 + y^4)(x^6 - 2x^3y^4 + y^8)$$

В каком случае применение ФСУ невозможно?

Фронтальная работа. Учащиеся дают ответы на вопрос.

Задание 2. Преобразуйте в произведение:

$$x^3z^3 - 8; \quad 125 + m^{12}; \quad n^6 - n^3k^3; \quad z^{15} + 8z^6p^3$$

Фронтальная работа. Учащиеся проговаривают результат.

VI. Организация домашнего задания (2 минут)

Учащимся предлагается выполнить «Практика 1. Упростить выражение» с ресурса ОШ (демонстрация на экране) с последующей самопроверкой.

https://2035school.ru/htmllesson/Alg_7_18/

Работа выполняется в рабочей тетради.

Заполнить пропуски:

1. $(x + 1)(x^2 - x + 1) + (2 - x)(4 + 2x + x^2) = \underline{\hspace{2cm}}$

2. $(x - 4)(x^2 + 4x + 16) - x(x - 5)(x + 5) = \underline{\hspace{2cm}}$

3. $(a - 1)(a + 1)(a^2 - a + 1)(a^2 + a + 1)(a^6 + 1)(a^{12} + 1) = a \underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}}$

VII. Рефлексия учебной деятельности (2 минуты)

- Что учились делать на уроке? (Учились применять формулы суммы и разности кубов для соответствующих преобразований целых выражений.)

- Оцените своё умение применять формулы суммы и разности кубов по шкале от 1 до 10, напишите число в чате.

Учитель задаёт вопросы ученикам, которые написали число меньше 10:

- Как вы думаете, почему у вас возникли затруднения?

*Шатицкая Ольга Владимировна,
учитель математики МАОУ «Гимназия №57»
города Набережные Челны*

Конспект урока математики в 6 классе

Тема урока: «Координатная плоскость».

Цель: формирование умений: определять координаты заданной точки, строить точки по заданным координатам.

Планируемые результаты:

Предметные: определять координаты заданной точки, строить точки по заданным координатам.

Метапредметные:

регулятивные УУД: ставить цель собственной образовательной деятельности с учётом выявленных затруднений;

коммуникативные УУД: использовать информационные ресурсы, необходимые для решения практических задач с помощью средств ИКТ.

Материально-техническое обеспечение урока:

- онлайн-школа «Российская электронная школа» (<https://resh.edu.ru>, объяснение материала даётся в понятной и доступной для учащихся форме, сопровождается иллюстрациями и наглядными примерами);

- платформа видеоконференция ZOOM (<https://zoom.us/join>, даёт возможность непосредственного контакта с обучающимися, осуществлять обратную связь, продемонстрировать теоретический и практический материал);

- интерактивная тетрадь skysmart (<https://edu.skysmart.ru>, позволяет осуществлять текущий контроль освоения учебного материала по данной теме, позволяет отслеживать результативность выполнения заданий со своевременной корректировкой).

Ход урока.

I. Организационный этап (1 минута)

Учитель запускает видеоконференцию на платформе ZOOM. Ученики подключаются к видеоконференции. Приветствует учащихся, проверяет готовность к уроку, фиксирует отсутствующих.

II. Целеполагание (2 минуты)

Учитель включает демонстрацию экрана (презентацию к уроку). Ребята отвечают на вопросы учителя. Ссылка на слайд: <https://drive.google.com/open?id=1iUVvq78I2vo2d3ucsc—lpwLa8qgBkFB>.

- Что изображено на слайде? (*На слайде изображена координатная прямая.*)

- Какую прямую называют координатной? (*Координатной называют прямую, на которой заданы начало отсчёта, единичный отрезок и направление.*)

- Назовите координаты точек А, В, С, Р.

- Почему не можете определить координаты точки Р? (*Она не лежит на координатной прямой.*)

- Где находится точка Р? (*Точка Р находится на плоскости.*)

- В чём возникло затруднение? (*Не смогли определить координаты точки Р.*)

- Какую цель ставим? (*Наша цель – определить положение точки Р на плоскости.*)

- Запишите в тетрадях тему «Координатная плоскость».

III. Изучение нового материала (10 минут)

Учитель включает новую демонстрацию экрана на платформе видеоконференции ZOOM. Транслируется видеоролик онлайн-школы «Российская электронная школа» (<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6921/main/236560/>, длительность 7 минут).

Учитель останавливает просмотр видеоролика, учащиеся записывают в своих тетрадях новые понятия: координатная плоскость, система координат, выполняют построение и подписывают название координатных осей, отмечают точки с заданными координатами, подписывают координатные четверти.

После просмотра видеоролика учащиеся предлагают, как составить алгоритм построения точки в координатной плоскости. Алгоритм записывается на доске сообщений в программе ZOOM. Ученики делают вывод о том, как определить, какой координатной четверти будет принадлежать та или иная точка.

Алгоритм построения точек в координатной плоскости:

1. Найти на оси абсцисс число, соответствующее первой координате (провести через неё пунктирную прямую).

2. Найти на оси ординат число, соответствующее второй координате (провести через неё пунктирную прямую).

3. Отметить точку пересечения пунктирных прямых, обозначить заглавной буквой латинского алфавита.

IV. Первичное закрепление (7 минут)

Учитель включает новую демонстрацию экрана (презентацию). Включает функцию «Совместное использование экрана». Учитель передаёт управление экраном учащимся.

Устно учащимся необходимо найти точки, которые лежат на оси абсцисс, оси ординат, в I, II, III, IV координатных четвертях. Учащиеся пользуются функцией «Поднять руку». Учитель выбирает ученика, который будет выполнять задание. С помощью мышки ученик отбирает нужные точки. Ссылка на задание: <https://drive.google.com/open?id=1MWLJiWkwrge8U4AZSXSrbKER7swIE3Iw>.

V. Первичная проверка понимания (6 минут)

Учащиеся выполняют самостоятельно задания в интерактивной тетради skysmart. Проходят по ссылке <https://edu.skysmart.ru/lesson/homework/huselugibisa/1>.

У учителя автоматически показываются результаты работ. <https://drive.google.com/open?id=11-cZxDdb-25yjnRKBhtQEYLy3fObtXa2>.

V. Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению (2 минуты)

Учитель предлагает ученикам выполнить творческое задание «Рисуем на координатной плоскости» и даёт инструктаж по его выполнению и оформлению.

Требования к рисунку:

1. Рисунок выполняется в рабочей тетради.

2. На координатной плоскости должно быть 45 точек.

Критерии оценки домашнего задания:

«5» – рисунок состоит из 45 точек;

«4» – рисунок состоит из 44-30 точек;

«3» – рисунок состоит из 29-10 точек.

VI. Итог урока (2 минуты)

- Какая тема урока была? (Тема урока «Координатная плоскость».)
- Какую цель ставили? (Цель урока – определить положение точки Р на плоскости.)
- Смогли определить положение точки Р на плоскости? (Смогли.)
- Как вы это сделали?

Ученики проговаривают алгоритм, который составили.

Контрольные задания

Задание 1

Оцените один из предложенных выше уроков по критерию использования цифровых образовательных ресурсов

Задание 2

Разработайте образовательный продукт (конспект деятельностного урока с использованием цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов).

Предмет Оценки (компетен- ция)	Объект оценивания	Показатели и критерии оценки
Планирова- ние и проведение учебных занятий	Образовательный продукт: конспект урока с использованием цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов	<p>Конспект урока с использованием цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов цифрового урока кроме традиционных составляющих должна включать в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предметные и метапредметные результаты (в том числе ИКТ-компетентность), - материально-техническое обеспечение урока (в том числе с указанием используемого цифрового контента), - описание хода урока с указанием ссылок на цифровые ресурсы; - время и длительность использования цифровых ресурсов, - время и длительность работы обучающихся на компьютере. <p>Основными критериями оценки цифрового урока являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целесообразность использования цифровых платформ, образовательных моделей, сервисов и т. п. для достижения образовательных результатов; - соблюдение Санитарных правил; - адекватность возрастным возможностям обучающимся; - результативность опыта использования цифровых ресурсов; - реализация деятельностного подхода. <p>Слушатель получает «зачтено», если конспект урока соответствует критериям от 50% до 100 %.</p>

Список использованной литературы и источников

1. Аймалетдинов, Т.А. Цифровая грамотность российских педагогов. Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе / Т.А. Аймалетдинов, Л.Р. Баймуратова, О.А. Зайцева, Г.Р. Имаева, Л.В. Спиридонова. – Аналитический центр НАФИ. – М.: Издательство НАФИ, 2019 – 84 с. – URL: <http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2019/10/digit-ped.pdf>

2. Баймуханов, Б.Б. Разработка методики проведения онлайн-уроков. – НЦИ. – Алматы. – 20 с. – URL: <https://pandia.ru/text/78/037/35841.php>

3. ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения // Электронный фонд нормативно-правовой и технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200053103>

4. Дистанционное обучение в школе. Методические рекомендации // Яндекс. Учебник – цифровые ресурсы в дистанционном образовании: [сайт]. – URL: <https://yandex.ru/promo/education/distancionnoe-obuchenie-shkola-metodicheskie-rekomendacii>

5. Дурноглазов, Е.Е. Цифровая образовательная среда электронного обучения. Методическое пособие / Е.Е. Дурноглазов, Т.С. Горбулина, К.А. Колесниченко, Е.А. Кузнецова. – Курск, 2019. – 64 с. – URL: https://kiro46.ru/docs/mr_steo.pdf

6. Дусавицкий, А.К. Урок в развивающем обучении: Книга для учителя / А.К. Дусавицкий Е.М. Кондратюк, И.Н. Толмачева, З.И. Шилкунова. – М: Вита-Пресс, 2010. – 288 с. – URL: <https://www.labyrinth.ru/books/168753/>

7. Катяло В.С. Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики. Аналитический отчет к III Международной конференции «Больше чем обучение: как развивать цифровые навыки». – Корпоративный университет Сбербанка. – М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018 – 122 с. – URL: https://sberuniversity.ru/upload/iblock/2f8/Analytical_report_digital_skills_web_demo.pdf

8. Экспресс-анализ цифровых образовательных ресурсов и сервисов для организации учебного процесса школ в дистанционной форме / И. А. Карлов, В. О. Ковалев, Н. А. Кожевников, Е. Д. Патаракин, И. Д. Фрумин, А. Н. Швиндт, Д. О. Шонов; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – Москва : НИУ ВШЭ, 2020. – 56 с. – (Современная аналитика образования. № 4 (34). – URL: [https://ioe.hse.ru/data/2020/03/23/1566597445/CAO%20\(34\)_ЭЛЕКТРОННЫЙ.pdf](https://ioe.hse.ru/data/2020/03/23/1566597445/CAO%20(34)_ЭЛЕКТРОННЫЙ.pdf)

9. Кудимова, Н.В. Реализация модели «Цифровой класс» в Московской области. Методические рекомендации / Н.В. Кудимова, Д.И. Мамонтов. – Долгопрудный: Физикон Лаб, 2019. – 54 с. – URL: <https://physicon.ru/svc/images/news/49109/Metodika СК.pdf>

10. Кузьмина, М.В. Формирование цифровой грамотности обучающихся: Методические рекомендации для работников образования в рамках реализации Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» / М.В. Кузьмина и др. – Киров: ИРО Кировской области, 2019. – 47 с.

11. Любанец, И.И. Использование BYOD-технологии в образовательном процессе / И.И. Любанец // Вестник Донецкого педагогического института. – 2017. – № 3. – С. 82-88. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-byod-tehnologii-v-obrazovatelnom-protssesse>

12. Марголис, А.А. Что смешивает смешанное обучение? / А.А. Марголис // Психологическая наука и образование. – 2018. – № 3. – С. 5-19.

13. Махмутов, М.И. Избранные труды: В 7 т. / М.И. Махмутов. – Казань: Магариф – Вақыт, 2016 Т. 1: Проблемное обучение: Основные вопросы теории / Сост. Д.М. Шакирова. – 423 с. – URL: http://vmb.selet.biz/wp-content/uploads/public/makhmutov_izbr_tom1.pdf

14. Постановление «О внесении изменений N3 в СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения, содержания в общеобразовательных организациях»: постановление Главного

государственного санитарного врача РФ от 24 ноября 2015 года № 81 // Электронный фонд нормативно-правовой и технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420324427>

15. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204: дата опубликования: 07.05.2018 // Официальный интернет-портал правовой информации: государственная система правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201805070038>

16. Об утверждении целевой модели цифровой образовательной среды: приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. № 649 // Официальный интернет-портал правовой информации: государственная система правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912250047>

17. Общая характеристика и особенности современного урока // Инфоурок: [сайт]. – URL: <https://infourok.ru/statuya-obschaya-harakteristika-i-osobennosti-sovremennogo-uroka-2388473.html>

18. Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации // Современная цифровая образовательная среда: [сайт]. – URL: <http://neorusedu.ru/about>

19. Типы, виды и структура уроков в системе традиционного обучения и их развивающие возможности // Lingwowed: [сайт]. – URL: <http://www.lingwo-wed.ru/lingwos-3-1.html>

20. Универсальные учебные действия: теория и практика проектирования: научно-методическое пособие / Т.В. Беглова, М.Р. Битянова, Т.В. Меркулова, А.Г. Теплицкая; науч. ред. М.Р. Битянова. – Самара: Издательский дом «Фёдоров», 2016. – 304 с. – ISBN 978-5-9507-01717-0.

21. Формирование цифровой образовательной среды образовательной организации // Яндекс. Дзен: [сайт]. – URL: <http://digital-school.gimn528.ru/cifrovaya-sreda-obrazovatel'nogo-uchrezhdeniya/>

22. Цифровой образовательный контент, как один из основных элементов цифровой образовательной среды // Карта Московских HR-TECH решений: [сайт]. – URL: <https://ict.moscow/presentation/tsifrovoi-obrazovatelnyi-kontent-odin-iz-osnovnykh-elementov-tsifrovoi-obrazovatelnoi-sredy/>

Развитие цифровых компетенций педагога (в том числе в условиях сельской школы)

*Учебно-методическое пособие
для педагогов и обучающихся педагогических вузов*

Формат: 60x84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Усл.печ.л. 5.7.

Подписано в печать 29.11.2021. Тираж 100 экз.

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии
ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный
педагогический университет»

423806, г. Набережные Челны, ул. Низаметдинова, 28