



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

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Методика использования информационных технологий при изучении  
математики в школе

Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.04.01 Педагогическое образование

Направленность программы магистратуры  
«Математическое образование в системе профильной подготовки»  
Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

85,27 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

«01» 09 2022 г.

зав. кафедрой МиМOM

Сухоиенко Суховиенко Е.А.

Выполнила:

Студентка группы ЗФ-313-131-2-1

Кирилюк Оксана Андреевна

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доцент

Эрентраут Елена Николаевна

Челябинск

2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы методики использования информационных технологий при изучении математики в школе	7
1.1 Понятие и сущность информационных технологий	7
1.2 Анализ отечественного и зарубежного опыта использования информационных технологий при изучении математики в школе	12
1.3 Условия, обеспечивающие эффективность использования информационных технологий при изучении математики в школе	27
Глава 2. Практические основы методики использования информационных технологий при изучении математики в школе (на примере МАОУ «СОШ № 15» г. Челябинска)	48
2.1 Анализ предпосылок использования информационных технологий при изучении математики в школе	48
2.2 Разработка методики использования информационных технологий при изучении математики в школе	52
2.3 Апробация методики, анализ результатов	65
Заключение	81
Список использованных источников	87
Приложение	92

## ВВЕДЕНИЕ

Повышение умственной нагрузки на уроках математики позволяет задуматься о том, как поддерживать интерес ученика к изучаемому материалу, его активность на протяжении всего урока. В связи с этим идет поиск новых эффективных методов обучения, которые активизируют мышление учеников и позволят им самостоятельно приобретать знания. Проявление интереса к математике среди значительного числа учеников основано на методике преподавания, на том, как будет умело построена учебная работа. Необходимо убедиться, что каждый ученик активно и с энтузиазмом работает на уроках, и использовать это в качестве отправной точки для раннего создания и любопытства глубокого познавательного интереса.

В Федеральном государственном образовательном стандарте отмечена необходимость привести школьное образование в соответствие с потребностями времени, современного общества, которое характеризуется изменчивостью, многообразием существующих в нём связей, широким внедрением информационных технологий. Без создания новых форм обучения в условиях ФГОС невозможно повышение эффективности образования. Принципиальное отличие новых стандартов заключается в том, что основной целью является не предметный, а личностный результат. Во главу ставится личность ребенка, а не просто набор информации, обязательной для изучения.

Для учителя новые возможности в преподавании своего предмета открывает использование информационно-компьютерных технологий. Уроки и классические, и интегрированные, сопровождающиеся мультимедийными презентациями, с использованием компьютерных тестов и программных продуктов позволяют учащимся углубить знания, повысить результативность обучения, интеллектуальный уровень учащихся, развить навыки самоорганизации, самообучения,

облегчить решение практических задач. И здесь, конечно, возрастает значение информационных технологий, графические возможности которых позволяют обеспечить наглядно-образную, графическую информацию в сочетании с символьной. Информационные технологии создают широкие возможности для развития современного образования, индивидуализации обучения, создают условия для реализации творческого потенциала учителя и ученика. Образовательные средства включают в себя разнообразные программно-технические средства, предназначенные для содержания и ориентированные решения многих педагогических задач, имеющие предметное взаимодействие с обучающимися. Информационные технологии открывают новые дидактические возможности, связанные с визуализацией материала, оживляет его использование, повышает мотивацию учащихся, способствует их активизации, делает процесс обучения более интересным.

Таким образом, актуальность выбранной темы исследования связана со следующими факторами. Главной особенностью современного образования является тенденция к установлению системного подхода к решению педагогических проблем, связанных с проектированием учебного процесса, разработкой технологии преподавания предмета, созданием авторской педагогической системы и проектированием деятельности учащихся на уроке математики. Технологии обучения значительно активизируют процесс овладения знаниями, умениями и навыками и создают условия для творческой аудиторной деятельности учащихся. Кроме того, растет потребность в специалистах для разработки технологий обучения, связанных с моделями, проектами, учебными программами, модернизацией и технологизацией образовательного пространства и внедрением национальных образовательных стандартов.

В отечественной литературе теоретические и практические исследования по проблемам, связанным с использованием информационных технологий при изучении математики в школе,

представлены в работах: А.А. Алексеева, О.П. Беловой, Е.В. Бережной, И.А. Благовещенского, М.А. Ботвенко, В.М. Воробьевой, А.И. Воротниковой, С.Е. Гасумовой, В.В. Горшковой, М.В. Дербуша, Ю.Н. Егоровой и других.

Работы указанных, а также ряда других авторов составили теоретическую основу настоящей выпускной квалификационной работы, однако их изучение показало, что до настоящего времени многие вопросы остаются дискуссионными, причем споры по ним продолжаются не одно десятилетие.

Объектом исследования является процесс обучения математике в школе.

Предметом исследования является применение методики изучения математики в школе при помощи информационных технологий.

Гипотеза исследования: если при организации образовательного процесса использовать обучающие платформы, такие как: «Российская электронная школа», «Учи.ру», «LearningApps» и другие; применять авторские сайты для решения заданий, как «Пифагорчик», а так же увеличивать наглядность учебных материалов за счет использования современных мультимедийных технологий на уроках математики в школе, то это значительно повышает эффективность процесса обучения и качество знаний учащихся.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка методики использования информационных технологий на примере 5 классов МАОУ «СОШ № 15» г. Челябинска.

В соответствии с целью исследования и гипотезой поставлены следующие задачи:

- охарактеризовать понятие и сущность информационных технологий;

- провести анализ отечественного и зарубежного опыта использования информационных технологий при изучении математики в школе;
- изучить условия, обеспечивающие эффективность использования информационных технологий при изучении математики в школе;
- провести анализ предпосылок использования информационных технологий при изучении математики в школе;
- разработать методику использования информационных технологий при изучении математики в школе;
- апробировать методику, провести анализ результатов.

Методологическую основу исследования составляет диалектический метод познания явлений и предметов объективной реальности в их развитии, а также системный подход, который определил последовательность его реализации и логику построения сформулированных выводов и который применялся вместе с частнонаучными и общенаучными методами познания.

Практическая значимость выпускной квалификационной работы заключается в апробации. Основы и принципы методики использования информационных технологий можно использовать на уроках математики в школе с целью улучшения качества образования.

Структура выпускной квалификационной работы включает в себя: введение, две главы, включающие шесть параграфов, заключение, список использованных источников и литературы. Главы и параграфы имеют соответствующие названия. Первая глава рассматривает теоретические основы методики использования информационных технологий при изучении математики в школе. Вторая глава направлена на изучение практических основ методики использования информационных технологий при изучении математики в школе (на примере МАОУ «СОШ № 15» г. Челябинска).

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ

## 1.1 Понятие и сущность информационных технологий

В современном научном знании и практике существуют различные подходы к определению термина «информационные технологии». Данный термин связан с двумя понятиями: информация и технология. Прежде всего, обратимся к определению категорий «информация» и «технология» с позиций общенаучного и конкретно-научного знания.

Так, в энциклопедическом словаре «технология» (от греч. «*techne*» – мастерство, искусство и «*logos*» – понятие, учение) определяется как совокупность знаний о способах и средствах осуществления процессов, при которых происходит качественное изменение объекта [15].

Термин «информация» (от лат. «*informatio*» – разъяснение, изложение) определяется в энциклопедическом словаре на основе понятия совокупность первоначальных сведений, передаваемых от одного человека к другому устно, письменно или посредством каких-либо условных сигналов, или с использованием каких-либо технических средств [14].

С середины 20-го века понятие информации в целом стало научным. Этот термин означал, что вся информация автоматически переходит от одного человека к другому, от одного устройства к другому, от одной клетки живой материи к другой, от одного организма к другому, от одного учреждения к другому и т.д.

«Информация» вместе с материей и энергией являются основными компонентами Вселенной. Это информация, которая образует продукт любой умственной деятельности, в частности знания и образы.

М.И. Потеевым предложена следующая трактовка понятия: «Информация – это сведения о состоянии каких-либо объектов, их предыстории и программах их дальнейшего существования, хранимые в их

памяти, или видоизменяемые ими для достижения заданных или задаваемых целей, или передаваемые ими другим объектам» [19].

Принимая во внимание, что термин «информационная технология» основан на всех рассмотренных выше понятиях: технология и информация, целью управления информационными технологиями является удовлетворение информационных потребностей всех сотрудников компании (предприятия), принимающих решения без исключения.

Информационные технологии позволяют решать следующие задачи:

- повышение наглядности процесса управления;
- обеспечение индивидуализации;
- обеспечение обратной связи;
- организация групповой работы;
- моделирование интересующих процессов или явлений.

Эта технология является фокусом работы, системой управления информацией и наилучшей структурой, которую можно использовать для решения задач, связанных с обработкой данных с помощью информационных технологий [13].

Информационные технологии состоят из таких компонентов, как:

- программные средства;
- прикладные и системные;
- организационно-методическое обеспечение;
- технические средства ИТ.

Средства информационных технологий – это компьютерное оборудование, которое используется для поиска, обработки и передачи информации.

Они необходимы для ускорения и облегчения выполнения ряда задач.

Существует три типа ИТ-инструментов:

- автоматические устройства для сбора и обработки информации в компьютерах;
- различные виды оборудования для выполнения технических задач;
- коммуникационное оборудование: ноутбуки, компьютеры, смартфоны, планшеты и другие устройства.

Люди используют средства коммуникации только в своей повседневной жизни. Они разработаны экспертами для решения важных задач в компьютерных и организационных устройствах.

Считается, что информационные технологии начали развиваться после появления компьютеров. Но на самом деле его история восходит к первобытным временам, когда люди обменивались данными с помощью каменной живописи.

Посмотрим на ключевые этапы развития информационных технологий:

1. Ручные информационные технологии (с древнейших времен до второй половины девятнадцатого века). В то время основными инструментами информационных технологий были ручка, книга, чернильница.

Межличностные отношения возникали путем отправки писем, и основной целью было донести информацию до получателя, чтобы понять, что они пытаются ему сказать.

2. Механическая информационная технология (XIX. at конец горы). Диктофоны, телефоны, пишущие машинки и современная почта служат здесь инструментами. Цель и методы общения те же, но они происходят в более удобной форме.

3. Электрические информационные технологии (с 1940 по 1960 год) Эта эпоха характеризуется появлением первых компьютеров и программирования, электрических пишущих машинок и портативных

диктатур. Важность информационных технологий изменилась от формы к содержанию.

4. Современные информационные технологии (с 1970-х годов по настоящее время). Компьютеры в то время становятся совершенными, создаются автоматизированные системы управления (ЭУ) и информационно-поисковые системы (ИПС). Цель состоит в том, чтобы создать значимую информацию.

5. Компьютерные технологии (с 1980-х годов по настоящее время). Основным инструментом этой технологии является персональный компьютер с программой для выполнения задач различного назначения.

Настраиваются автоматизированные системы управления, разрабатывается бытовая техника, средства связи и автоматизации делопроизводства, развиваются локальные и глобальные компьютерные сети. Человечество все больше вовлекается в развитие информационных технологий, появляются новые профессии, связанные с промышленностью.

Сегодня существует множество признаков, разделяющих информационные технологии.

Среди них:

- метод технико-экономического обоснования АИС (автоматические информационные системы);
- частично управление – охват задач;
- классы технологических операций;
- ежеквартальный тип пользовательского интерфейса (все, что у нас есть на экране компьютера, планшета, смартфона);
- возможности использования электронно-вычислительных сетей и т.д.

Далее подробно рассмотрены большинство вышеперечисленных функций.

В зависимости от способа применения информационные системы могут быть классифицированы на следующие типы:

1. Традиционный. Он существовал до появления компьютерных технологий. Их главной задачей было снизить сложность пользователей и помочь им выполнять сложные задачи.

2. Современный. Цель состоит в том, чтобы быть эффективным в режиме реального времени.

Классификация по степени охвата задач управления:

- электронную обработку данных;
- автоматизацию функций управления;
- поддержку принятия решений;
- электронный офис;
- экспертную поддержку.

Классификация по видам выполняемых технических операций

Информационные технологии делятся на такие виды, как:

- работа с текстовым и табличным процессорами, графическими объектами;
- системы управления базами данных;
- гипертекстовые и мультимедийные системы (в частности, компьютерная графика).

Виды информационных технологий по типу пользовательского интерфейса:

- пакетная – исключает влияние пользователей на обработку данных в автоматическом режиме;
- диалоговая – дает возможность пользователю взаимодействовать с информационными ресурсами практически без ограничений;
- сетевая – предоставляет средства доступа к распределенным информационным и вычислительным ресурсам;

– интегрированная – объединение различных типов информационных технологий в единую систему.

Таким образом, можно сделать вывод – информационной технологией является технология, направленная на удовлетворение информационных потребностей всех без исключения сотрудников организации, имеющих дело с принятием решений.

## 1.2 Анализ отечественного и зарубежного опыта использования информационных технологий при изучении математики в школе

Сегодня информационные технологии очень важны в жизни человека. Она охватывает практически все сферы жизни, включая систему образования. В большинстве школ есть ИТ-классы, которые позволяют учителям использовать современные технические ресурсы на своих уроках и внеклассных мероприятиях. Информационные технологии способствуют повышению эффективности и качества образовательного процесса, а также активно развиваются и опираются на принцип самостоятельного обучения с помощью электронных средств.

Информационные технологии в математических дисциплинах повышают эффективность образовательного процесса и в целом повышают интерес учащихся к предметам и в целом к будущей профессиональной деятельности. Электронные средства обучения повышают осведомленность учащихся о процессе обучения, развивают познавательную активность учащихся, способствуют общему развитию всех учащихся для достижения максимально возможных результатов, в том числе самых сильных и слабых, и позволяют размышлять над знаниями. Часто учителя разрабатывают собственные ресурсы, доступные учащимся из сети местных учебных заведений и также присутствующие на портале. Анализируя преимущества электронных образовательных ресурсов, следует выделить всесторонний обзор учебного материала. Это подтверждает тот факт, что помимо получения информации, применения

электронных образовательных ресурсов на практике знаний и мониторинга достижений учащихся в процессе усвоения учебного материала. ЭСО предполагают не только совместную работу преподавателя с учащимся, но и их самостоятельную работу [1].

Но не все может показаться гладким на первый взгляд. Во-первых, внедрение инструментов электронного обучения в школах требует значительных экономических затрат, и многие школы не могут себе их позволить. Во-вторых, возникают технические проблемы, большая нагрузка на локальную сеть, недостаточный доступ в Интернет и т.д. В-третьих, электронные инструменты помогают учащимся, пропустившим занятия, заполняться в быстром темпе, но это не влияет на качество их обучения положительным образом, а скорее, согласно результатам анализа, качество обучения ухудшается. Прямое общение между учителем и учеником более эффективно, чем общение между учеником [7].

Предметная область «математика» дает большие возможности для применения информационных технологий в процессе обучения. Они могут использоваться как на различных этапах процесса обучения (при изучении нового материала, закреплении и систематизации ранее изученного, контроле знаний и усвоенных способов деятельности, обобщении и повторении материала), так и на разных этапах занятий (при актуализации знаний, изложении нового материала и т. д.) и, конечно, во внеурочной деятельности, которая является неотъемлемой частью процесса обучения.

Анализ опыта работы учителей математики в России позволил выделить основные средства информационных технологий, которые традиционно используются в процессе обучения математике. К ним относятся:

- мультимедийные презентации, которые чаще всего сопровождают изучение теоретического материала и его первичное закрепление;

- электронные учебники со встроенными видеофрагментами, тестовыми вопросами и вопросами для самоконтроля;
- программы-графопостроители, используемые в процессе обучения алгебре (Excel, AdvancedGrapher, MathCad и др.);
- виртуальные конструкторы, используемые при обучении геометрии («Живая геометрия», WinGeom, «Стереоконструктор» и др.);
- тестовые среды.

Таким образом, изменения, происходящие сегодня в современном обществе, во многом определяют особенности преподавания и необходимость внесения изменений в деятельность учителя. В современной образовательной деятельности важно развивать познавательную самостоятельность учащихся, развивать исследовательские навыки, индивидуализировать образовательные цели. Решить эту проблему старыми методами невозможно.

В новых Стандартах по математике предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение обучающихся в математическую деятельность, на обеспечение понимания ими математического материала и развития интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения, доказательства. Одним из путей решения этих задач видится в использовании информационных технологий. Представляется, что вопрос использования их в образовании стал весьма актуальным.

Главным в своей работе при подготовке к урокам и внеурочным занятиям можно считать поиск нужной информации. Раньше учителя использовали только бумажные носители информации. Теперь имеются большие возможности использования современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и средств, предоставляемых глобальной сетью Интернет:

- Федеральный портал «Российское образование»  
<http://www.edu.ru>;

- Российский общеобразовательный портал <http://www.school.edu.ru>;
- Портал информационной поддержки Единого государственного экзамена <http://ege.edu.ru>;
- Федеральный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>;
- Российский портал открытого образования <http://www.openet.edu.ru>.
- и другие.

Применяются информационные технологии на всех этапах образовательного процесса. На этапе подготовки к восприятию нового, при организации устной работы, используются отсканированные тексты заданий, чертежи к геометрическим задачам, схемы, таблицы. На этапе ознакомления с новым материалом неоценимую помощь оказывают составленные мной или заимствованные из Интернет презентации. В настоящее время в Интернете имеется большое количество цифровых и электронных образовательных ресурсов.

Неоценимую помощь оказывают следующие коллекции: Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>) и Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).

Использование презентаций позволяет за относительно короткий промежуток времени доступно и наглядно ознакомить учащихся с достаточно объемным материалом. Применение компьютерных обучающих программ на этапе усвоения учебного материала при непосредственном взаимодействии обучающихся с компьютером дает возможность активизировать познавательную и мыслительную деятельность учащихся.

Широко используются специальные П-модули (практические), расположенные на сайте ФЦИОР:

- компьютерная лабораторная работа;
- компьютерная моделирующая (виртуальная) среда;
- самостоятельная работа с тестовыми заданиями (тестовые задания сопровождаются комментариями и решениями, в том числе поэтапными решениями);
- игровые задания;
- задания творческого характера с комментариями; практикум – интерактивные тестовые задания с комментариями.

П-модули предоставляют учащимся возможности и средства для применения полученных знаний на практике, для закрепления этих знаний, а также выработки на их основе умений и навыков.

Возможности программы MS Excel позволяют наглядно ознакомить школьников с графическим способом решения уравнений. Когда не удается получить точное решение, программа MS Excel позволит найти корни с любой нужной нам точностью и построить соответствующий график.

Сегодня почти все учителя используют электронные инструменты в классе. Учителя используют информационные технологии для преподавания математики, чтобы повысить качество и эффективность учебного процесса, лучше иллюстрировать изучаемый материал, а также повысить интерес учащихся к обучению. Все учителя считают, что использование электронных средств на уроке повышает качество образования, но это не обязательно делает электронное средство обучения приоритетным. У каждого опрошенного преподавателя есть собственные электронные средства для обучения, которые, помимо его разработок, содержат готовые материалы для банков: презентации, онлайн-тесты, набор мультимедийных ресурсов, игровые обучающие программы.

Представляется, что в зарубежных странах активнее используются информационные технологии в школе, в том числе на уроках математики.

Далее рассмотрен более подробно зарубежный опыт, некоторые элементы которого, уже используется в России.

Данные информационные технологии можно разделить на 2 вида:

1. Технические средства.

1.1. Специализированные приложения.

Далее рассмотрен более подробно варианты использования приложений при обучении математике.

После установки специальных приложений на планшеты или компьютеры их можно использовать на уроках математики. Однако следует отметить, что использование этих опций неприемлемо для учеников для измерения на начальном этапе подготовки навыков, но это будет очень полезно для организации практических математических задач в 5-11 классов. С его помощью можно проводить измерения на местности, организовать квест по практико-ориентированной геометрии для решения задач или измерения связанных объектов. Это позволит ученикам более эффективно изучать математику, а также покажет связи между дисциплинами и изучаемой практикой.

Специализированные программы и приложения, установленные на компьютерах, позволяют преподавателям и учениками стать ближе:

– используя специализированные калькуляторы (с их помощью можно запланировать мини-экзамен для решения упражнений или задач для самоконтроля). Например, можно использовать приложение для работы с обычными дробями и смешанными числами для изучения арифметических операций с этими числами, где учащиеся могут самостоятельно сформулировать правильное правило;

– учебные программы, конкретные навыки и умения, которые рекомендуется использовать учащимся дома;

– версии известных планшетных программ работают с математическими объектами, которые позволяют производить вычисления, строить графики или геометрические чертежи). Учащиеся

смогут успешно использовать эти приложения в будущем, изучая математику в колледжах и университетах;

– работа с подходящими приложениями, созданными в Интернете с помощью планшетов и ноутбуков с использованием онлайн-сервисов. Примерами таких сервисов могут быть LearningApps, Kahoot и другие. Если рассматривать два упомянутых ресурса, то необходимо отметить их функциональные отличия. Во всех этих случаях компьютерные устройства являются не просто игрушкой или средством доступа к социальным сетям, а полноправным средством обучения математике.

## 1.2. Использование технологии дополненной реальности.

Технология дополненной реальности (AR) позволяет увидеть реальные объекты, совмещенные с наложенными на них виртуальными образами, что создает эффект присутствия пользователя в одной реальности с полученным объектом.

Выделяют два принципа построения дополненной реальности: на основе маркера; на основе координат пользователя [1].

Использование специализированных программ и приложений, основанных на этой технологии, может внести значительный вклад в преподавание математики, т.е. в исследования в области стереометрии (включая пропедевтическую фазу 5-6 степеней). Технологические информационные средства для преподавания стереометрии долгое время были необходимой особенностью урока. Преподаватели ищут возможности показать учащимся геометрические тела и модели, которые были изучены со всех сторон и, по возможности, в динамике. Стереометрия – единственный способ развить пространственное мышление учащихся. Для этого предлагается использовать известные программы, такие как: «Живая геометрия», Maple, «Стереоконструктор» и другие.

### 1.3. Использование интерактивных онлайн-досок и интерактивных панелей в процессе обучения математике.

Интерактивные онлайн доски являются средством для организации дистанционного и смешанного обучения в режиме реального времени с большим количеством участников. Об эффективности использования онлайн-досок в проектной деятельности говорится в работе И. Ф. Зыковой [4], на ее роль в инклюзивном образовании указывает Н. Э. Логинова [6].

Интерактивная доска – это уникальное образовательное оборудование, сенсорный экран, подключенный к компьютеру, изображение, которое проектор посылает на доску. В отличие от обычного медиапроектора, интерактивная доска не только показывает слайды и видео, но также позволяет рисовать, чертить, отмечать проецируемое изображение, вносить изменения и сохранять его в виде файла на компьютере. Также она предоставляет возможность сделать процесс обучения ярким, наглядным, динамичным.

На интерактивной доске учитель может использовать группы и работать на первой линии. Они позволяют разнообразить изучение предмета: преподаватели имеют возможность предоставлять материал лекций, одновременно используя видео- и аудиоматериалы, тексты, обучающие программы, тренажеры. Можно делать заметки или писать что-то на всех документах, иллюстрациях, таблицах, диаграммах. Учитель сможет управлять дисплеем любого компьютера, отображать карты, создавать диаграммы и перемещать объекты, выполнять интерактивную анимацию, выделять важные точки цветными маркерами, работать с любой компьютерной программой.

Интерактивные доски используют различные стили обучения: визуальный, аудиальный. Это позволяет учащимся видеть различные цветные изображения и диаграммы, которые можно перемещать столько, сколько они захотят. Дети также физически взаимодействуют с материалом, перемещая буквы, цифры, слова и изображения. Чтобы

привлечь внимание ученика, можно использовать функции в буфере обмена: «фокус» и «затемнение экрана» позволяют распространять информацию так, как ему нравится, а делая заметки электронными чернилами в любом приложении или на странице, вы можете легко объяснить любой материал.

Интерактивная доска связана с тем, как воспринимается информация, что отличает новое поколение учащихся, выросших на компьютерах и мобильных телефонах, поскольку последние требуют гораздо большей потребности в интеллекте и визуальной информации. Благодаря наглядности и интерактивности класс участвует в активной работе. Внимание повышает концентрацию, понимание и запоминание материалов. Существует множество наглядных материалов и обучающих ресурсов по любому предмету, и вы можете использовать их неоднократно. Нет необходимости беспокоиться о сохранности бумажных плакатов, открытки просто необходимы. У учителей появилось свободное время для творческой работы, значительно повысился уровень владения компьютером учителями. Учителя могут обмениваться материалами и повторно использовать их. Интерактивные доски вдохновляют учителей на поиск новых подходов к обучению, стимулируют профессиональный рост и позволяют им использовать различные стили обучения.

Интерактивная доска – ценный инструмент в обучении всего класса, помогающий излагать новый материал очень живо и увлекательно. Доска упрощает объяснение схем, чертежей и помогает разобраться в сложной проблеме. Используется доску для того, чтобы сделать изложение увлекательным и динамичным. На доске легко изменяется информация, передвигаются объекты. Работая с интерактивной доской, применяются следующие виды образовательной деятельности: работа с текстом и изображениями, создание заметок с помощью электронных чернил, создание с помощью шаблонов заданий для занятий (рис.1).

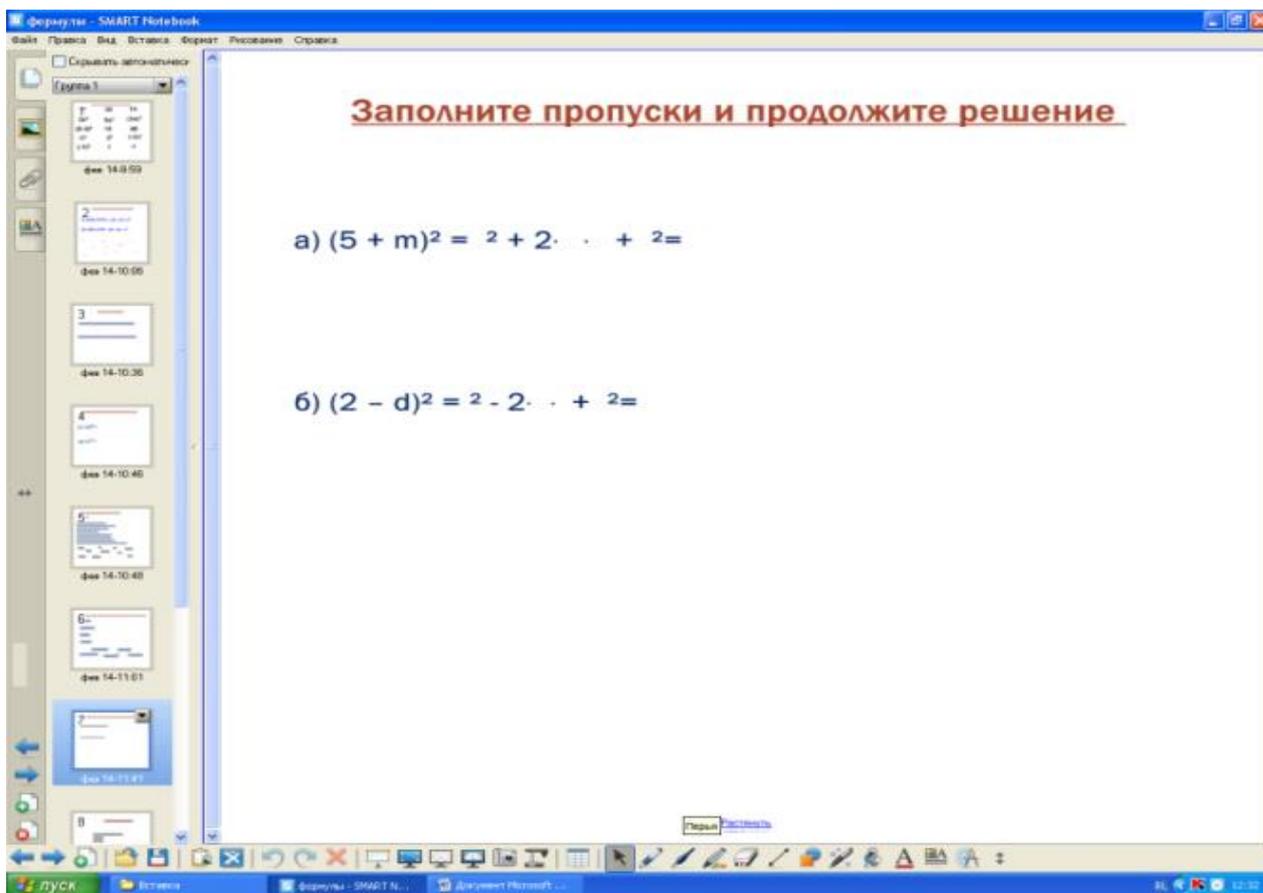


Рисунок 1 – Пример использования онлайн-доски на уроках математики

Интерактивная панель представляет собой сенсорный экран с большой яркостью и хорошим разрешением. Он выглядит как большой компьютерный экран, который крепится на стене или размещается на специальных подставках на земле. Важно не перепутать интерактивную панель. Разница в том, что для работы с панелью вам не нужен проектор.

Она подключается к компьютеру через разъем (HDMI, USB или беспроводную сеть). Для начала вам необходимо установить на свой компьютер специальную программу, входящую в комплект поставки. Затем на панели появится информация на экране компьютера.

Интерактивная панель реагирует на прикосновения. На поверхности вы можете писать пальцами, любым непрозрачным, неострым предметом или карандашом с карандашным карандашом, находящимся в вашем

наборе. Сенсорное управление позволяет некоторым учащимся одновременно писать и рисовать в буфере обмена (рис.2).

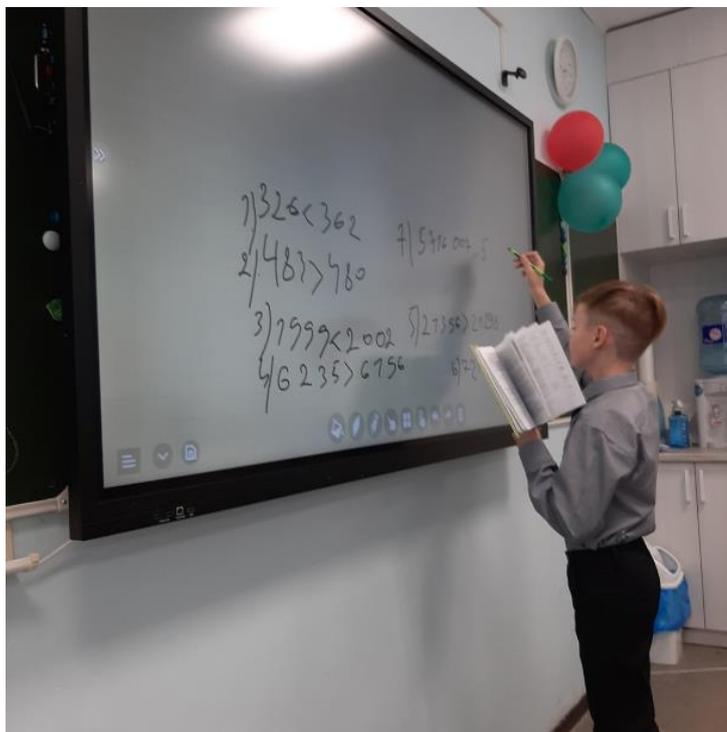


Рисунок 2 – Пример использования интерактивной панели

Учебные программы, загруженные в память панели, превращают оборудование в виртуальные лаборатории, географическую карту с изменением масштаба или чертежную доску. На интерактивной поверхности вы можете собирать электрические схемы и проводить виртуальные химические эксперименты. Такое представление информации помогает детям лучше понять сложный материал.

Все, что появляется на экране, может быть сохранено и распечатано. Это освобождает учащихся от необходимости записывать и экономит время на занятиях, так что они могут проводить время за просмотром обучающих видеороликов.

Работая вместе с другими учащимися над интерактивными панелями, дети развивают личностные и социальные навыки, чтобы в

дальнейшем подходить к процессу обучения с уверенностью в себе и творчески.

Учащиеся могут использовать школьные презентации или встречи. А интерактивное оборудование помогает обмениваться опытом с коллегами из других городов и стран. Это возможно благодаря системе видеосвязи и функции прямой трансляции.

Универсальность и широкий спектр возможностей превращают интерактивные панели в технологические и универсальные решения для образовательных учреждений (рис.3).

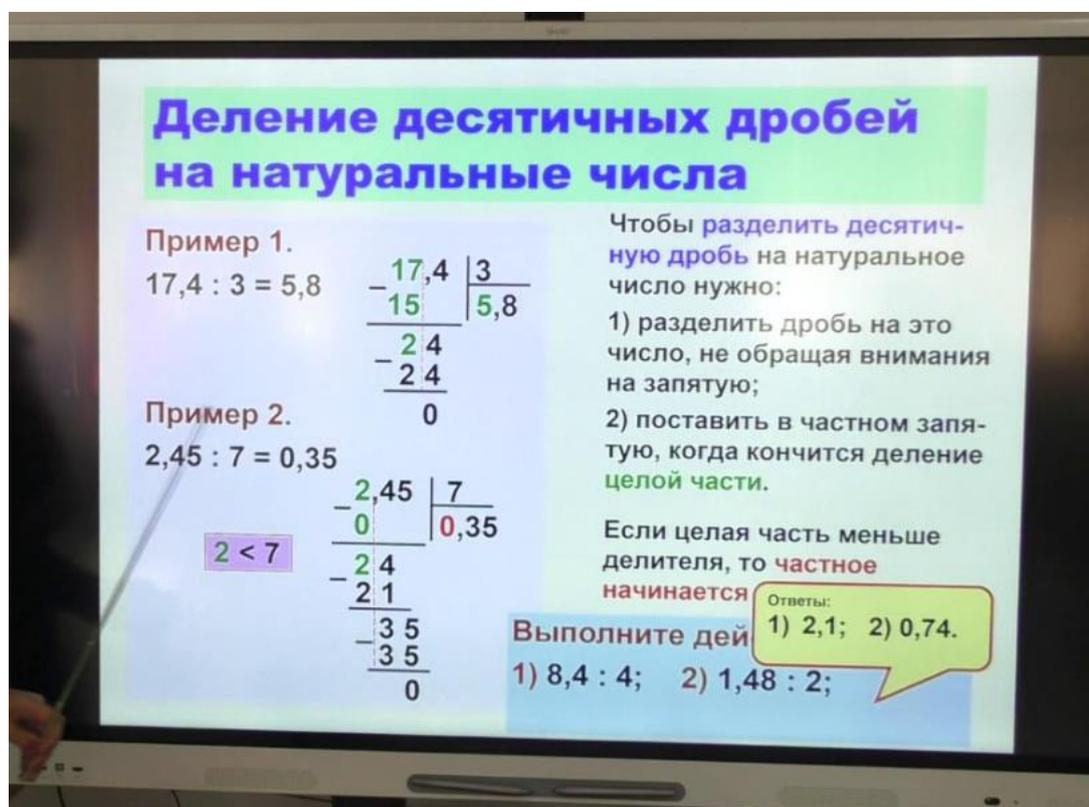


Рисунок 3 – Пример урока на интерактивной панели

## 2. Интернет-ресурсы.

Интерактивные методы обучения предполагают форму взаимодействия в ходе образовательного процесса, ориентированную на более широкое общение учащихся не только с учителем, но и друг с

другом, а также на доминирование активности учащихся в процессе обучения.

На сегодняшний день педагогические исследования предлагают множество разнообразных форм интерактивных упражнений и заданий: творческие и дискуссионные задания, работа в малых группах, обучающие игры, ПОПС-формула, методы проектов, мозгового штурма, шести шляп, интервью, кейс-метод, тренинг и др., а также интерактивные технологии SMART.

Использование информационных технологий при реализации интерактивных методов предполагает создание специальных интерактивных упражнений, которые могут применяться на разных этапах урока или во внеурочной деятельности. Создать такие упражнения можно с помощью специализированных компьютерных программ (например, HotPotatoes и др.) или с помощью онлайн-сервисов сети Интернет (LearningApps, Kahoot, Quizizz, Flippity и др.). Далее рассмотрена более подробно специфика данных сервисов и их возможности при обучении математике.

Большинство конструкторов по созданию интерактивных упражнений являются сервисами Web 2.0, и их функциональные возможности и интерфейс периодически модернизируются. Они представляют собой сервисы с готовыми шаблонами с возможностью вставки текста, формул, картинок и видеороликов для предъявления новой информации или проверки уже полученных знаний и умений; сервисы для создания и генерации кроссвордов, ребусов и пазлов; сервисы для создания дидактических игр и т. д.

С помощью огромного количества онлайн-сервисов можно создать целую коллекцию интерактивных заданий следующего характера: изучить интерактивную лекцию и ответить на поставленные вопросы; ответить на вопросы теста, викторины (с одним или множеством правильных ответов); построить ленту времени и другие.

Пожалуй, одним из самых популярных в настоящее время является сервис LearningApps (<http://learningapps.org/>). Он не только имеет богатую библиотеку уже готовых упражнений по различным предметам, но и дает возможность создавать собственные задания, используя готовые шаблоны.

С помощью данного конструктора интерактивных упражнений можно организовать изучение нового материала, используя при этом шаблон видеолекции с встроенными вопросами (рис. 4).

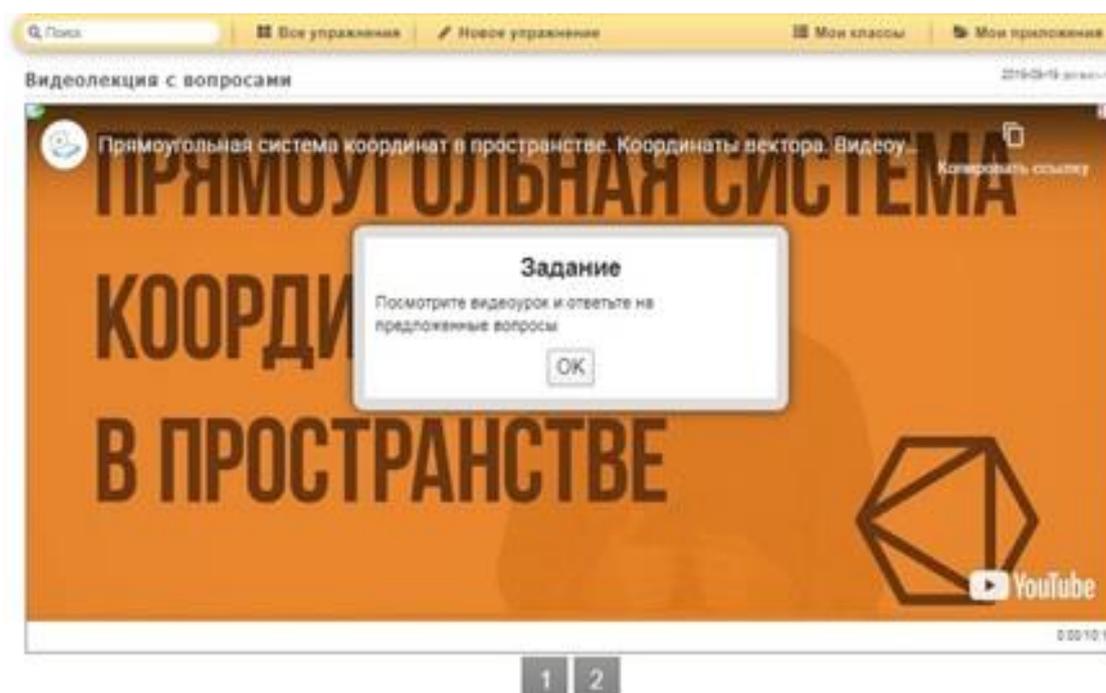


Рисунок 4 – Пример видеолекции, созданной в сервисе LearningApps

Такой формат подачи материала позволяет сразу отследить, насколько хорошо он усвоен учащимися, и скорректировать дальнейшую работу по его закреплению.

При этом необходимо отметить, что сами задания, которые предлагаются учащимся по ходу просмотра видеолекции, могут иметь разный формат – и обычные тестовые задания, и нестандартные элементы в виде пазлов и т. п. (рис. 5).

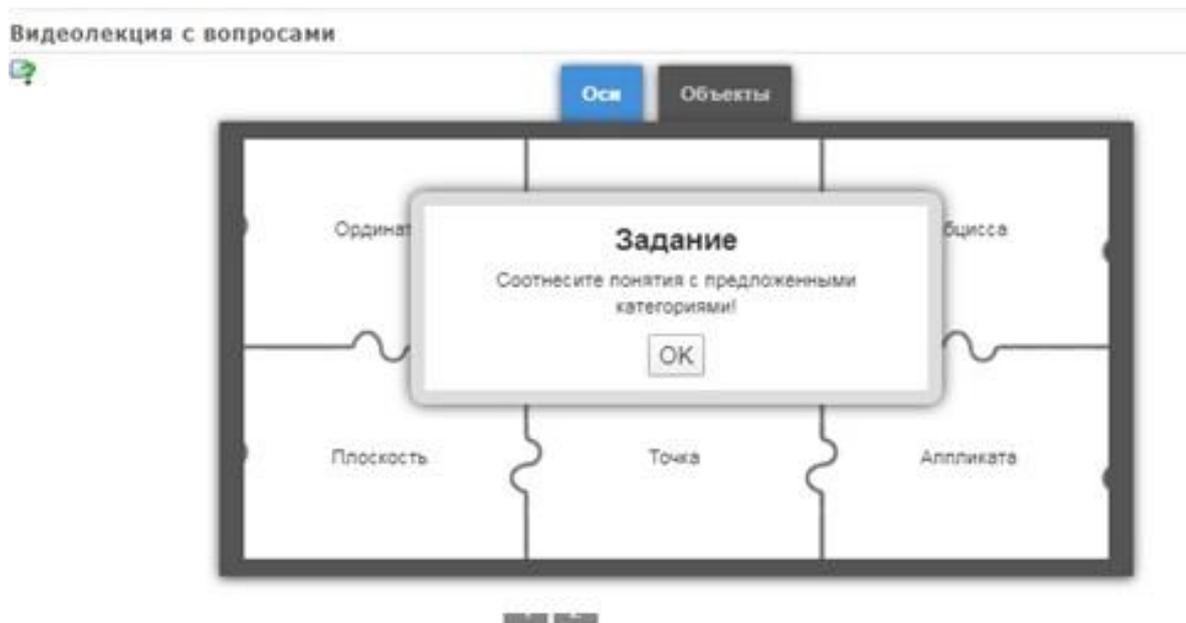


Рисунок 5 – Пример задания к видеолекции

Различные интерактивные задания позволяют учащимся активизировать свою умственную деятельность и сосредоточиться на изучаемом материале.

В целом, использование информационных технологий способствует повышению интереса и мотивации к изучению математики, а это, в свою очередь, ведет к повышению качества усвоения учебного материала. Кроме этого, применение ЦОР позволяет реализовывать дифференцированный подход к обучению учащихся с разным уровнем готовности. При условии систематического использования ЦОР в учебном процессе в сочетании с традиционными методами обучения можно значительно повысить эффективность обучения. Использование ЦОР на уроках математики предоставляет достаточно широкие возможности для организации занятий по математике, выстроенных как в традиционных, так и инновационных формах. При изучении математики роль информационных технологий повышается в связи с тем, что они выступают как эффективное дидактическое средство, с помощью которого

можно формировать индивидуальную образовательную траекторию учащихся.

Таким образом, современные информационные технологии в обучении математике являются неотъемлемой составляющей организации образовательного процесса в современной школе.

### 1.3 Условия, обеспечивающие эффективность использования информационных технологий при изучении математики в школе

Применение электронных средств обучения при обучении математике обусловлено, прежде всего:

- сложностью системы, множеством разнородных взаимосвязанных объектов, большим количеством различных показателей;
- значительным числом заинтересованных лиц с разными информационными запросами;
- сущностью понятия «качество».

При этом информационные технологии в обучении математике позволяют:

- интегрировать различные качественные и количественные показатели;
- обеспечивать объективность комплексной оценки, единство методик расчета, сопоставление и сравнение отдельных показателей;
- осуществлять выборку показателей в зависимости от информационного запроса;
- минимизировать ресурсные затраты;
- эффективно использовать базы данных;
- обеспечить открытость процедур, механизмов и результатов комплексной оценки качества обучения математике.

Задачи определяются целями. В педагогической литературе выделяют три основополагающие педагогические цели:

- интенсификация всех уровней учебно-воспитательного процесса;

- развитие личности обучаемого;

- реализация социального заказа.

Объединяющей задачей внедрения электронных средств обучения в образование является задача формирования ИКТ-компетентности, которая состоит из трех групп задач, определяемых общей направленностью учебно-воспитательного процесса:

1) Образовательные задачи:

- формирование у школьников определенных систем знаний, складывающихся при проведении занятий, носящих межпредметный характер (изучение сразу нескольких дисциплин);

- овладение школьниками репродуктивных умений (возникающих при вычислениях, проверке и обработке результатов, систематизации и классификации, анализа и синтеза, умений планировать эксперимент);

- формирование системы базовых знаний и навыков и дальнейшее их пополнение и развитие;

- расширение сферы дополнительного образования школьников (кружки, секции, факультативы, школьные научные общества, учебные курсы по выбору (элективные));

- углубление межпредметных связей;

- развитие сознательного и более глубокого подхода к обучению (ведет к формированию более глубокого понимания материала);

- облегчение и систематизация профессиональной деятельности педагогов и администрации;

- повышение объективности и эффективности контроля и оценки результатов обучения;

– обучение методам конструктивного взаимодействия и взаимопонимания.

## 2) Воспитательные задачи:

– повышение эффективности внеучебной деятельности школьников;

– развитие способности межличностного и неформального общения школьников между собой и педагогами;

– организация содержательного досуга детей и молодежи; организация эффективного и оперативного взаимодействия учителей, школьников и родителей;

– формирование отношения к ИКТ как инструменту для общения, обучения, самовыражения, творчества;

– повышение воспитательного воздействия всех форм внеучебной деятельности.

## 3) Развивающие задачи:

– формирование умений разрабатывать стратегию поиска решений как учебных, так и практических задач;

– формирование способности прогнозировать результаты реализации принятых решений на основе моделирования изучаемых объектов, явлений, процессов;

– выработка устойчивой мотивации и осуществления потребности в приобретении новых знаний, к собственному развитию;

– развитие внимания, памяти, воображения, восприятия, мышления, сообразительности;

– развитие способности свободного культурного общения;

– развитие осознания учениками себя творцами собственных знаний;

– формирование творческих умений;

– развитие общекультурных интересов.

В целом, весь процесс обучения можно представить в виде следующей цепочки: восприятие – осмысление – запоминание – применение – проверка. Чтобы результат обучения был качественным и соответствовал потребностям общества, необходимо последовательно пройти через все эти ступени педагогической деятельности. Если раньше основными задачами образовательного процесса выступали первые три (восприятие, осмысление, запоминание), то изменения, происходящие в образовании в последние годы, призваны повысить роль последних двух этапов (применение и проверка), как имеющих наибольшее значение для будущей профессиональной деятельности выпускника.

Происходящее в настоящее время стремительное развитие информационных технологий, в том числе и тех, которые могут с успехом использоваться в процессе обучения, значительно обновляет указанный перечень. Современные средства информационных технологий позволяют не только получать готовую информацию из различных источников, но и проводить сбор и анализ информации, чтобы затем самостоятельно сделать выводы и получить результаты, что соответствует задачам, стоящим перед учителями в условиях реализации ФГОС.

Беседы с учителями математики показали, что большинство из них готовы внедрять в процесс обучения современные информационные технологии, но мешают этому процессу следующие трудности:

- отсутствие необходимого материального и технического обеспечения: в школах не всегда имеется необходимый набор оборудования (в основном оборудованы кабинеты информатики) или техника, используемая в процессе обучения, не позволяет реализовать существующие возможности информационных технологий;
- отсутствие необходимой подготовки учителей (особенно среднего и старшего возраста) в области применения современных информационных технологий;

– недостаточная методическая проработанность инновационных подходов к использованию информационных технологий, а самостоятельная подготовка и разработка учебных материалов требует очень большого количества времени, которым учитель чаще всего не располагает.

Появление новых средств информационных технологий в российском образовании, обусловленных социально-экономическими новациями, вхождением общеобразовательных учреждений в рыночные отношения, систематическим изменением состава и объема учебных дисциплин, а также трансформацией роли учителя, требует и новых подходов к организации процесса обучения предмету.

Как отмечают Р.С. Хатаева и Д.А. Абдуллаев, «активное использование цифровых образовательных ресурсов приводит к изменению в содержании образования, технологии обучения и в отношениях между участниками образовательного процесса, позволяет индивидуализировать обучение, сделать его более адекватным способностям и темпам восприятия обучающихся» [9].

В связи с этим возникает проблема, которая заключается в необходимости изучения современных возможностей информационных технологий и разработки методических рекомендаций по их применению в процессе обучения математике в школе, а затем в средних специальных и высших учебных заведениях.

Разрешение этой проблемы позволит говорить о реализации инновационных технологий в процессе обучения, под которыми будем понимать «использование новых способов, методов и приемов взаимодействия педагогов и учащихся, обеспечивающих эффективное достижение результата педагогической деятельности» [3].

Использование информационных технологий на уроках математики ставит перед собой следующие цели (рис.6): обеспечение качественного усвоения рабочего материала; выработка умений и навыков учебной

деятельности; способствование активизации учебно-познавательной деятельности учеников; формирование навыков самостоятельной работы.



Рисунок 6 – Цели использования информационных технологий на уроках математики

К функциям использования информационных технологий на уроках математики относятся (рис.7):

- обучающая функция – подразумевает формирование у обучающихся требуемых умений и знаний;
- развивающая функция – содействует развитию повышенного внимания во время занятий;
- воспитывающая функция – способствует выработке личностных качеств, таких как самостоятельность;
- формирующая функция – способствует формированию у обучающихся навыков самообразования;
- рационализирующая функция – способствует рациональной организации учебных часов и учебной деятельности обучающихся;
- контролирующая функция – применяется для контроля и самоконтроля умений, знаний и навыков обучающихся.

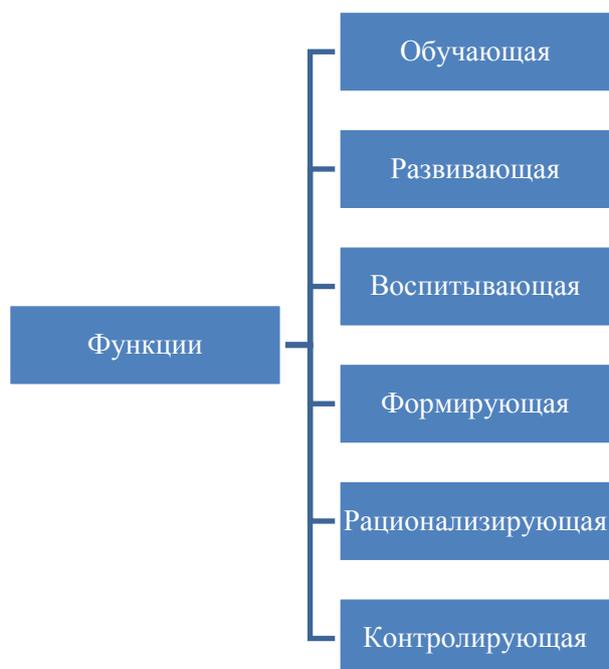


Рисунок 7 – Функции использования информационных технологий на уроках математики

Разработанные упражнения и тестовые задания позволяют при текущем контроле знаний учеников охватить все разделы изучаемой дисциплины.

Преимуществом разработанной методики является то, что все необходимые материалы к изучению курса сведены воедино, что избавляет от необходимости поиска в разрозненных учебных пособиях; компактность изложенного материала; отсутствие разделов, не предусмотренных в учебной программе.

Кроме того, объем каждого методического издания, включающего материалы по отдельному разделу дисциплины или по выполнению определенного индивидуального задания, позволяет скачивать и просматривать материал на любом устройстве.

Функциональные свойства современных информационных технологий предоставляют учителю возможность качественно изменить содержание, методы и организационные формы обучения, способствуя

оптимизации, индивидуализации, интенсификации и повышению качества образования.

Технологии развивающего обучения обеспечивают практико-ориентированный подход в организации образовательного процесса.

Современный учитель может построить свою дидактическую систему обучения математике (рис.8), опираясь на информационные технологии.

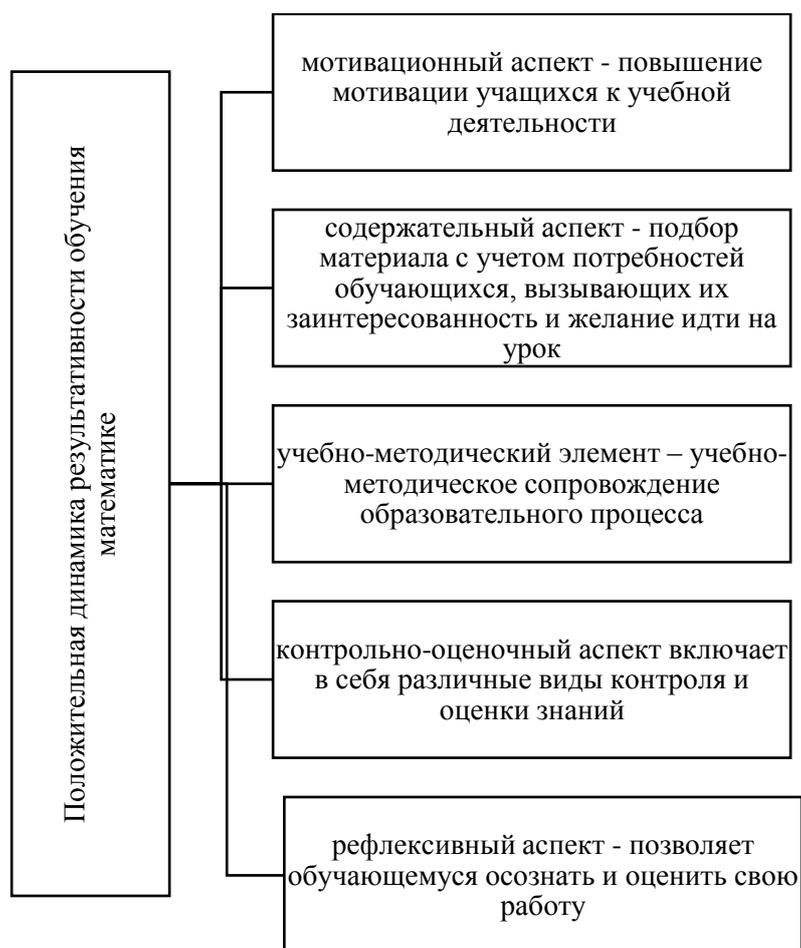


Рисунок 8 – «Дидактическая система»

Для подготовки и проведения урока, для повышения мотивации обучающихся и познавательного интереса к предмету, для организации научно-исследовательскую деятельность обучающихся, а главное – для обеспечения высокой результативности обучения учитель должен уделять большое внимание и своему творческому росту и развитию.

Далее рассмотрены на рис. 9 «Основные направления применения информационных технологий в системе ученик – учитель – родитель».



Рисунок 9 – Основные направления применения информационных технологий в системе ученик – учитель – родитель

Далее рассмотрены аспекты использования информационных технологий на уроках математики (табл.1).

Таким образом, методика использования информационных технологий при изучении математики в школе включает в себя следующие элементы:

1. Подготовка учителем к проведению занятий по математике с использованием информационных технологий (создание презентаций, веб-квестов, различных упражнений при помощи сервисов LearningApps, <https://www.learnis.ru/>). Сервис LearningApps.org представляет собой относительно простой и очень удобный способ создания интерактивных обучающих модулей. Этот конструктор предназначен для разработки и применения в обычных и внеклассных мероприятиях.

В сервисе имеется большая коллекция интерактивных заданий по различным предметам. Он обновляется каждый день новыми материалами, созданными учителями со всей страны.

Таблица 1 – Аспекты использования информационных технологий на уроках математики

Аспекты образовательных средств ИКТ	Результат	Приемы использования на уроках математики
Подготовительный	Подготовка учителем к проведению занятий по математике с использованием информационных технологий	Создание презентаций, веб-квестов, различных упражнений при помощи сервисов LearningApps, <a href="https://www.learnis.ru/">https://www.learnis.ru/</a>
Мотивационный	Повышение интереса обучающихся к математике	Создание странички в социальных сетях, куда ученики выставляют свои награды и достижения, с гордостью полученные в олимпиадах и конкурсах по математике.
	Положительная мотивация	Организация в кабинете действующей выставки творческих работ по математике с использованием ИКТ
	Учет индивидуальных образовательных возможностей и потребностей	«Изюминка», в начале урока приводятся интересные ИЛИ шуточные факты из истории математики, мемы математической или образовательной направленности, дети самостоятельно их ищут в интернет поисковике. Дается 3 минуты. Тот, кто находит самую интересный факт, зарабатывает 0,5 балла к основной оценке за урок.
	Выбор содержания, форм, темпов и уровней проведения учебного занятия;	«Мы учителя», в качестве проектной работы группа учащихся разрабатывает и проводит онлайн-урок, который проводится в дни дистанционного обучения.
	Раскрытие творческого потенциала обучающихся	«Крепкий орешек», заинтересованность сложной и необычной задачей, чаще из банка обучающихся ВПР, ОГЭ, ЕГЭ. Решение ее на мультимедийной доске при помощи вспомогательных сервисов. Индивидуальный план работ
Содержательный	Построение таблиц, плакатов, графиков и т.д.	«Гигант мысли», выполнение задания на интерактивной доске
	Индивидуальные тесты, задания;	На персональном компьютере, учитель дает тесты или задания для проверки знаний некоторым из учеников.
	Интерактивные домашние задания и тренажеры.	«Я ученый», выполнение исследовательской проектной работы по тематической систематизации знаний.

Продолжение таблицы 1

Аспекты образовательных средств ИКТ	Результат	Приемы использования на уроках математики
		«Машина времени», решение заданий из учебников прошлых лет, заранее вставленных на персональный сайт учителя. Например «Пифагорчик»
		«Цифровая школа», индивидуальные задания на основе онлайн-тестов с доступными онлайн-платформами
Учебно-методический	Учебно-методическое сопровождение образовательного процесса	«Ассорти», решение задач межпредметной направленности
Учебно-методический	Цифровые образовательные ресурсы	- «Электронная библиотека», использование электронных учебников, справочников, дополнительной учебной литературы
		- «СОС» скорая педагогическая помощь (посредством социальных сетей обучающийся задает вопрос учителю или в закрытой группе учащихся)
		«В ВПР, ОГЭ, ЕГЭ без страха», Выполнение заданий из бланков, тестовым способом. Разбор задач при помощи ,
Контрольно-оценочный	Различные виды контроля и оценки знаний	«Посчитаем», устный счет, приемы быстрого счета, задания на повышение вычислительной культуры с помощью планшетов
		«Тестик», быстрый опросник с помощью приложения Kahoot!!
Рефлексивный	Выражение своей самооценки или психологического состояния	«Тестик», быстрый опросник с помощью приложения Kahoot!!
		«Аналитик», на планшетах обучающиеся фиксируют, что они узнали, что попробовали, чему научились на уроке

LearningApps предоставляет простой и понятный пользовательский интерфейс. Абсолютно любой учитель с минимальными навыками работы с компьютером может создавать свои собственные интерактивные задания.

Здесь представлены различные типы заданий: ввод текста,

классификация, простой порядок, пары, хронологическое правило, анкета, сортировка изображений, заполнение пробелов, игра «Скачки», игра «Виселица», головоломка «Придуманно», слова в буквах, а также задания с аудио / видео контентом и т.д.

Интерактивные учебные работы, созданные или выбранные из коллекции самим учителем, могут использоваться на всех этапах урока: обновление знаний, в то время как обучение начало устанавливаться, проверка знаний в качестве контроля, обобщения и повторения предмета, в зарубежных работах по предмету, в качестве домашней работы, в качестве заданий для индивидуальных образовательных маршрутов. Точность выполнения задач сразу же проверяется сервисом, что делает его незаменимым помощником для организации этапа закрепления сервиса. Интерактивная работа может быть настроена так, чтобы иметь учебное задание, а затем учащиеся должны получить полностью правильное выполнение, изучив свои ошибки, или с помощью оценщика природы, и учитель может поставить оценку за это задание после контрольной фазы.

Для организации дистанционного обучения с помощью сервиса LearningApps учителю сначала необходимо создать личный кабинет и кабинет класса, раздать учащимся личные логины и пароли. В классной комнате можно прикреплять задания для конкретного класса или учащегося по определенной теме. Здесь же можно увидеть активность работы учащегося, процент прохождения урока, выполнения задания. По результатам выполнения можно выставить учащемуся отметку, а также отправить сообщение при необходимости или назначить новые задания.

Учителю перед созданием интерактивных заданий необходимо провести подготовительную работу: для начала определить цель задания, на каком этапе урока будет применяться, затем подобрать тип интерактивного модуля и сформулировать задание, подобрать дополнительные материалы (изображения, звук, видео), продумать инструмент проверки и только потом приступить к разработке

интерактивного задания. К заданиям можно прикреплять видео и аудиоконтент (например, видеоурок, размещенный на YouTube), тем самым организовать этап изучения материала перед закреплением. Можно создать модуль сетка приложений, в котором разместить видеоконтент и несколько разных заданий по одной теме. Сервис LearningApps позволяет получить код страницы для того, чтобы при желании интерактивные задания можно было разместить на страницах сайтов педагогов. Можно просто скопировать ссылку на определенное задание и отправить учащимся по почте.

Далее рассмотрены примеры некоторых заданий на разных этапах урока математики.

Например, на этапе актуализации знаний и объявления темы урока можно создать задание пазл «Угадай-ка», в котором после правильного выполнения открывается тема урока (рис.10).

#### Угадай тему урока!



Рисунок 10 – Задание «Повторение темы «Квадратные уравнения. Основные понятия»

На этапе изучения нового материала при дистанционном обучении эффективно использовать модуль видео/аудиоконтент, в котором можно вставить видеоролики с канала YouTube, созданные самостоятельно или авторские. Во время проигрывания видео можно поставить вопросы по смыслу или написать замечания, которые будут появляться при дальнейшем проигрывании. Также при использовании этого модуля можно сразу вставить интерактивные задания с сервиса, выполнив которые, учащийся перейдет к дальнейшему изучению.

На этапе закрепления изученного предлагается учащимся выполнить задания «Типы уравнений» типа Найди пару, «Типы уравнений» типа Классификация, «Типы уравнений» типа Заполни пропуски (рис.11-12).

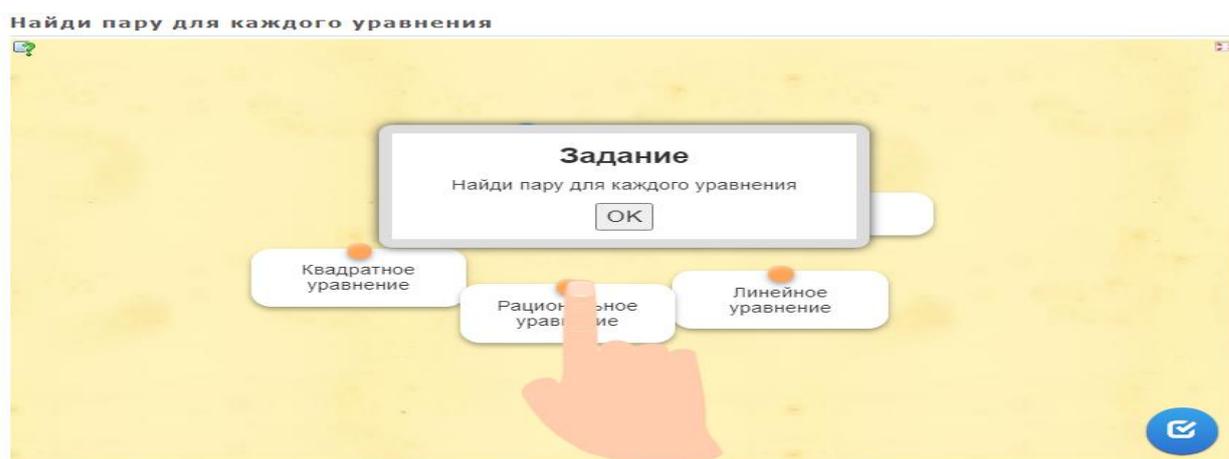


Рисунок 11 – Задание «Типы уравнений» типа Найди пару

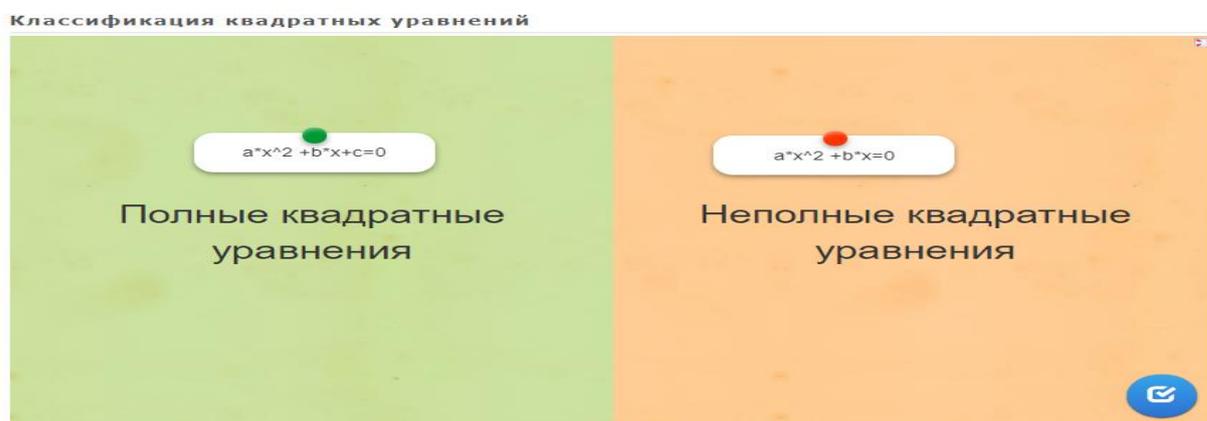


Рисунок 12 – Задания «Типы уравнений» типа Классификация

На этом же уроке можно предложить учащимся выполнить задание типа Кроссворд, которое в интересной форме позволяет проверить знание основных понятий по теме (рис.13).

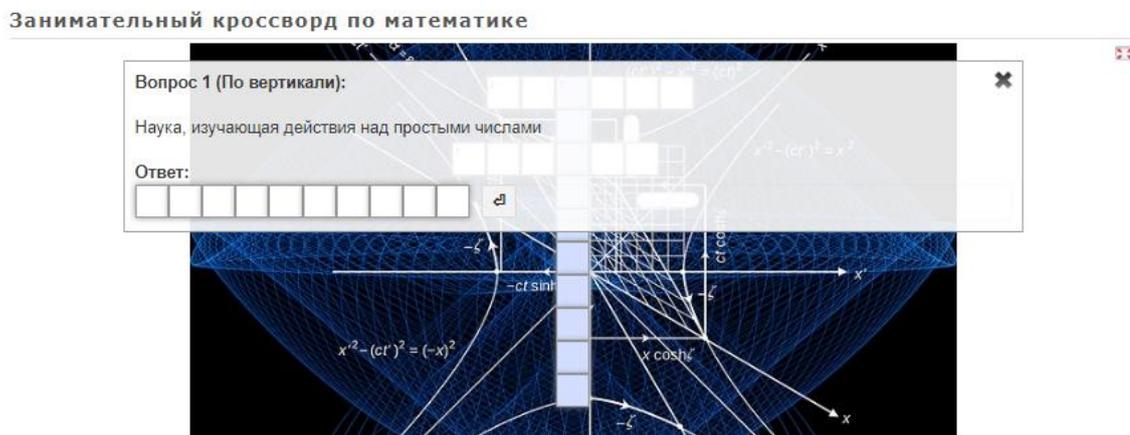


Рисунок 13 – Задание типа Кроссворд

Эти интерактивные задания продуманы таким образом, что автоматически оценка не ставится, но показывается, сколько правильных ответов у учащегося. Затем дается возможность скорректировать решение. Такие задания направлены на полное и безошибочное решение, что способствует более эффективному усвоению материала. Также для учащегося создается атмосфера успеха, он не боится ошибиться и стремится полностью и верно выполнить задание.

На этапе контроля можно использовать задание типа Викторина оценочного характера, которое покажет правильность выполнения после выставления отметки.

В качестве домашней работы можно предложить учащимся задание поискового характера «Всемирные математические изобретения» типа Хронологическая линейка. При выполнении данного задания учащиеся отметят года важных изобретений человечества на шкале времени.

Таким образом, сервис LearningApps можно использовать на всех

этапах урока и при дистанционном и при традиционном обучении.

Применение интерактивных заданий в обучении решает ряд важных задач: делает занятия более наглядными и интенсивными, позволяет выполнять упражнения максимально быстро, избавляет учителя от проверки решения, привлекает пассивных учеников к активной деятельности; позволяет организовать самоконтроль при обучении; повышает мотивацию к занятиям, активизирует познавательный интерес учащихся и способствует реализации личностно-ориентированного и дифференцированного подхода в обучении, а также выстроить индивидуальные траектории обучения, что в значительной степени приводит к повышению эффективности дистанционного образования.

2. Мотивационный элемент – формирование положительной мотивации у обучающихся. В данный элемент методики использования информационных технологий на уроках математики входят:

2.1. Создание странички в социальных сетях, куда ученики выставляют свои награды и достижения, с гордостью полученные в олимпиадах и конкурсах по математике.

2.2. Организация в кабинете действующей выставки творческих работ по математике с использованием ИКТ.

2.3. Создание «Изюминки», в начале урока (приводятся интересные или шуточные факты из истории математики, мемы математической или образовательной направленности, дети самостоятельно их ищут в интернет поисковике. Дается 3 минуты. Тот, кто находит самый интересный факт, зарабатывает 0,5 балла к основной оценке за урок).

2.4. Проект «Мы учителя», в качестве проектной работы группа учащихся разрабатывает и проводит онлайн-урок, который проводится в дни дистанционного обучения.

2.5. «Крепкий орешек», формирование заинтересованности сложной и необычной задачей, чаще из банка обучающихся ВПР, ОГЭ, ЕГЭ.

Решение ее на мультимедийной доске при помощи вспомогательных сервисов.

2.6. Разработка индивидуального плана работ.

3. Содержательный элемент – непосредственное выполнение упражнений, ранее созданных учителем при помощи имеющихся сервисов.

4. Учебно-методический элемент – учебно-методическое сопровождение образовательного процесса.

Использование информационных технологий на своих уроках необходимо рассматривать не как цель, а как источник дополнительной информации по предмету; как способ самоорганизации труда и самообразования учителя и учащихся; как возможность личностно-ориентированного подхода для учителя; как способ расширения зоны индивидуальной активности ребёнка.

Проектирование урока с использованием информационных технологий при изучении математики в школе начинается с составления календарно-тематического плана изучения темы (раздела), в котором использование средств информационных технологий распределяется по всем урокам. При этом учитывается:

- содержание изучаемого материала;
- основная используемая системообразующая педагогическая технология;
- наличие в школе компьютерных средств, программных и аудио-видеосредств;
- психологические и социометрические характеристики группы и каждого ребёнка;
- необходимость чередования различных типов компьютерных средств и др.;
- классические требования к уроку (логическая завершенность, разнообразие методов и т.д.)

Для плана конкретного урока с использованием информационных технологий необходимо:

- составление временной структуры урока в соответствии с главной целью и намеченными задачами;
- из резервов компьютерного обеспечения отбираются наиболее эффективные средства;
- рассматривается целесообразность их применения в сравнении с традиционными средствами;
- отобранные материалы оцениваются во времени: их продолжительность не должна превышать санитарных норм;
- составляется временная развёртка (поминутный план) урока;
- при недостатке компьютерного иллюстративного или программного материала проводится поиск в библиотеке или в Интернете или составляется авторская программа;
- из найденных материалов (файлов) собирается презентационная программа. Для этого пишется её сценарий;
- планируя достижение определенных целей, следует предусмотреть и их поэтапную и результирующую диагностику.

Ко всем заданиям предложенных тестов приведены ответы. Так же использованы

сайты: [www.metaschool.ru](http://www.metaschool.ru), <http://effor.ru>, <http://www.rvsn2.narod.ru> и др.

Названные сайты предназначены для работы в режиме онлайн, включают задания на отработку приемов быстрого решения уравнений и систем уравнений. Эти задания позволяют тренировать оперативную память.

5. Контрольно-оценочный элемент включает в себя различные виды контроля и оценки знаний.

В учебном процессе одной из особенностей является специфическая форма контроля знаний обучающихся на уроках математики с

использованием информационных технологий, которая осуществляется в определенное время. Очень важным для процесса обучения математике является поступление четкой и оперативной информации о результатах и мотивах познавательной деятельности учеников, т.е. организация контроля.

Приведем пример. На этапе обобщения, систематизации и контроля знаний по одному из основных вопросов раздела «Уравнения» педагог проводит урок-викторину, с применением групповой формы организации учебной деятельности и метода программируемых заданий.

При подготовке к уроку педагог создает комплекс интерактивных упражнений, направленных на проверку и систематизацию знаний учеников по теме. Перед уроком педагог заранее подготавливает компьютеры, и запускает в браузере ресурс [LearningApps.org](http://LearningApps.org), который является поддержкой процесса обучения. На доске (интерактивной панели) размещаются критерии оценки упражнений.

В процессе работы на занятии ученики делятся на несколько равных групп и располагаются за компьютерами. Количество групп определяется количеством компьютеров в кабинете и удобством размещения учеников за ними (также можно проводить дистанционно). Занятие проходит в три этапа, на каждом этапе школьникам предлагаются проверочные задания разных типов.

Ученики самостоятельно выполняют задания, при этом они могут советоваться друг с другом, обсуждать ответы на вопросы, педагог контролирует их и наблюдает. Если у учеников возникают трудности, педагог, при необходимости, может помочь им с помощью наводящих вопросов.

Преподавателю необходимо учитывать особенности выполнения заданий в формате дистанционного обучения. Рекомендуется выдерживать объем учебной нагрузки, рассчитанный на проведение одного занятия.

В целом, преподаватель несет ответственность за своевременную или качественную подготовку методических материалов для реализации учебного процесса, а также своевременный контроль освоения учебных дисциплин.

С целью проверки знаний, умений и навыков проводились контрольные тестирования, созданные с помощью программы My TestStudent.lnk.

Кроме того, в рамках выпускной квалификационной работы была рассмотрена возможность проведения уроков в дистанционном формате, что особенно актуально в условиях пандемии коронавируса.

Практически каждый педагог столкнулся с вопросами: как организовать дистанционное обучение, какие ресурсы и сервисы использовать для повышения эффективности дистанционных уроков, какие задания подобрать для полного усвоения материала и получения всеми учащимися предметных результатов, для организации контроля успеваемости? Если проектирование этапа изложения материала было более или менее понятным педагогу (создание видео и аудиолекций, использование готовых видеоуроков, онлайн изложение материала в мессенджерах и т.д.), то организация этапа закрепления была достаточно проблематичной. Какие задания и в какой форме подобрать, чтобы минимизировать проверку учителем и повысить качество усвоения материала учащимися?

6. Рефлексивный элемент – выражение своей самооценки или психологического состояния.

На данном аспекте методики использования информационных технологий на уроках математики можно организовать краткий онлайн-опрос, содержащий следующие вопросы:

- что нового ты узнал сегодня на уроке?
- назови то, что вызывало сложности в начале урока и давалось очень легко в конце урока?

– назови моменты, которые так и остались непонятыми для тебя.

Рефлексия является очень важным элементом урока математики, а использование именно онлайн-формата рефлексии позволяет учителю экономить время и также проводить быстрый анализ освоения знаний учащимися (в случае наличия множество сложностей у учеников учитель во время следующего урока обратить внимание учащихся именно на эти моменты, что также существенно может повысить успеваемость учащихся).

Онлайн-формат рефлексии можно организовать при помощи сервиса <https://onlinetestpad.com/>.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что учитель должен обеспечить благоприятные условия для освоения учащимися информационных технологий, в том числе при помощи учёта мнения самих учащихся.

## **ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ (НА ПРИМЕРЕ МАОУ «СОШ № 15» Г. ЧЕЛЯБИНСКА)**

2.1 Анализ предпосылок использования информационных технологий при изучении математики в школе

Работа над опытом проводилась в 2020/2021 учебном году.

1 этап – начальный. Выявление и изучение проблемы опыта в научно-методической литературе; определение цели и задач деятельности, обозначение ведущей педагогической идеи; ознакомление с опытом коллег; подбор диагностического материала. Первая апробация материала.

2 этап – основной. Изучение новых тенденций в образовании. Период комплексного применения информационных технологий на уроках математики, развивающего обучения. Подбор и систематизация дидактического материала и разработка методических рекомендаций по их использованию в учебном процессе по математике.

3 этап – заключительный. Подведение итогов, анализ педагогического эксперимента, обработка и систематизация результатов опыта.

Диапазон представленного опыта:

- уроки математики;
- внеурочная деятельность.

Целью данного педагогического опыта является обеспечение положительной динамики развития личных достижений обучающихся в изучении математики посредством применения информационных технологий и развивающих технологий. Для успешного достижения поставленной цели обозначены задачи:

- создать условия для развивающего обучения посредством применения информационных технологий;

- обобщить и систематизировать имеющийся опыт по данной проблеме;
- проверить результативность применяемого опыта.

База исследования – муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «средняя общеобразовательная школа №15 г. Челябинска. Дата основания: 1967 год. Статус: средняя общеобразовательная школа.

Основные направления деятельности учреждения, по которым за последние 5 лет обеспечена позитивная динамика:

1. Учебная деятельность. Устойчивый результат качественной успеваемости по итогам учебного года, отсутствие второгодников. На государственную (итоговую) аттестацию выпускники выбирают предметы необходимые им для дальнейшей социализации. Сохраняется высокий процент поступления в ВУЗы.

2. Воспитательная работа. Большой охват обучающихся дополнительным образованием. Функционирует ученический орган самоуправления. Высокие результаты достигнуты в разных направлениях воспитательной работы: культурном, краеведческом, экологическом, спортивном.

3. Работа с педагогическими кадрами. Обобщение опыта учителей на муниципальном и региональном уровнях. Результативное участие педагогов школы в профессиональных конкурсах.

4. Укрепление материально-технической базы. Совершенствование информатизации учебного процесса при использовании информационных технологий, компьютерной техники.

Уроки математики с использованием информационных технологий являются наиболее интересным и важным показателем внедрения электронных средств обучения в учебный процесс. На своих уроках преподаватели МАОУ «СОШ № 15» г. Челябинска применяют компьютер в различных режимах:

- использование готовых программных продуктов;
- работа с программами MS Office (Word, PowerPoint);
- использование игровых приложений;
- использование Интернет-ресурсов;
- компьютерные тесты, предназначенные для контроля уровня усвоения знаний обучающимися;
- создание слайдов с текстовыми изображениями;
- компьютерная демонстрация мультимедийных уроков;
- презентация материала, который учитель разработал для урока;
- электронная энциклопедия;
- самостоятельная работа учащегося (фиксированная).

Использование информационных технологий на уроках математики позволяет не только разнообразить традиционные формы обучения, но и повысить наглядность обучения, обеспечить его дифференциацию, облегчить контроль знаний и решить различные задачи по развитию познавательной активности учащихся.

Результаты использования электронных средств обучения на занятиях:

- повышенный интерес к предмету, изучаемому материалу;
- применяется отдельный подход;
- повышение степени наглядности в изложении учебных материалов;
- развивает творческий потенциал детей;
- есть возможность моделировать учебный процесс;
- снижение утомляемости учеников;
- сокращение времени на расследование.

Однако информационные технологии в обучении математики составляют около 10-15% от общего времени обучения, что, на наш взгляд, недостаточно.

Обучающий эксперимент осуществлялся на базе МАОУ «СОШ № 15» г. Челябинска с учениками 5 классов. В экспериментальной работе приняли участие 148 школьников.

Для того, чтобы оценить уровень качества знаний по математике, был проведен диагностический входной тест.

Были получены следующие результаты (табл.2, рис.14).

Таблица 2 – Оценка качества знаний по математике до эксперимента

Оценка	5а	5б	5в	5г	5д
2	4	6	3	4	3
3	9	12	13	9	14
4	15	11	9	15	8
5	2	3	3	3	2
Общее кол-во учеников	30	32	28	31	27

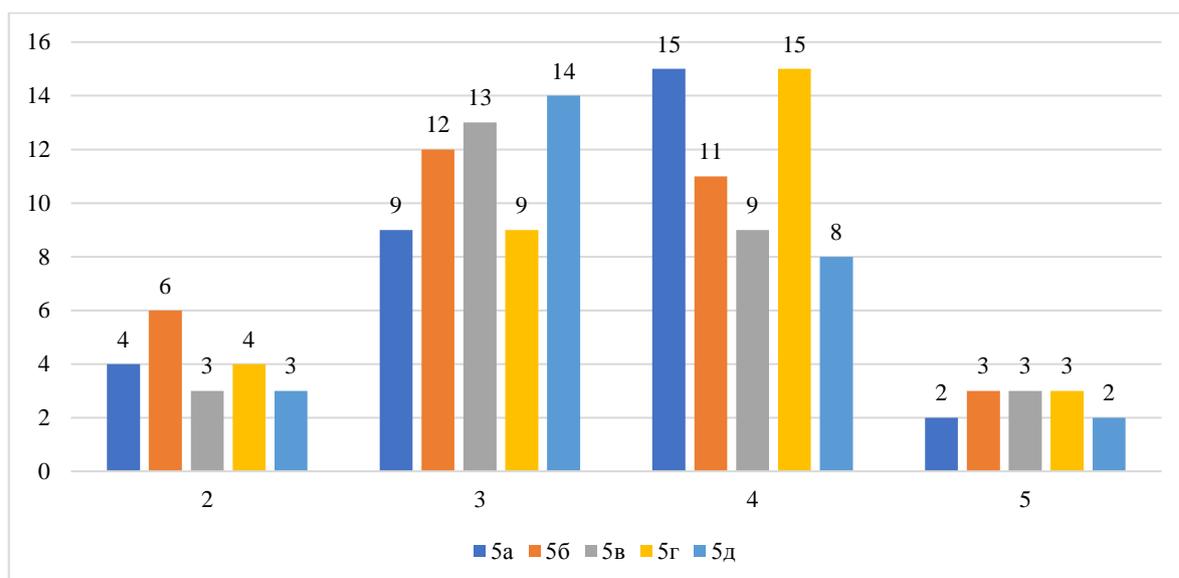


Рисунок 14 – Распределение качества знаний по математике до эксперимента

Итак, видно, что ученики классов 5в, 5г показали значительно более высокие результаты, чем ученики классов 5а, 5б и 5д. Так, за диагностический тест оценку «5» получили по трое учеников 5в, 5г классов, при этом максимальное количество двоек (6 человек) наблюдается в 5б классе.

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что учащиеся затрудняются:

- устанавливать промежуточные и прямые непосредственные связи, определять причину и следствие;
- понимать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы;
- проводить логические обоснования математических утверждений;

Таким образом, в результате экспериментальной деятельности было установлено, что:

- информационные технологии в обучении математики составляют только 10-15% от общего времени обучения;
- учителя математики должны использовать различные средства информационных технологий для более широкого использования наглядных и практических методов обучения в своей работе и объяснения наиболее сложных тем). Все это будет способствовать более точному и основательному усвоению знаний.

## 2.2 Разработка методики использования информационных технологий при изучении математики в школе

Для повышения интенсивности процесса обучения, наряду с ранее использовавшимися на уроках математики классическими формами обучения в школе и в самостоятельной работе мы использовали следующие типы программного обеспечения:

- программы-учебники;
- программы-тренажёры;
- справочники, словари и энциклопедии;
- видеоуроки и вебинары;
- библиотеки электронных наглядных пособий;

- тематические компьютерные игры.

Учебные компьютерные программы условно можно разделить на четыре основных типа:

- информационно-иллюстративные, заменяющие обычные наглядные пособия и традиционные аудио-визуальные средства обучения;
- развивающие программы, ориентированные на развитие памяти, внимания, логики, пространственного мышления учащихся;
- обучающие программы, предполагающие исследовательскую работу учащихся за компьютером или программы-тренажеры для получения определенных навыков;
- контролирующие программы (чаще всего программы тестирования учащихся). Данные программные продукты предполагают индивидуальный опрос каждого учащегося.

Рассмотрим возможности некоторых электронных средств обучения:

Сайт « Российская электронная школа» может быть использован как для объяснения нового материала, так и в качестве закрепления пройденного учащимися при самостоятельной работе с компьютером. Данный сайт можно применять как на уроках математики в 5 классе, так и на уроках алгебры и геометрии в 7-11 классах. Первое преимущество электронной школы – это интересная подача учебного материала(видеоролики, компьютерная графика и др.) Вся информация, полностью отвечает духу времени и потребностей современных школьников, предпочитающих компьютерные игры, а не печатные учебники. Второе преимущество – это усвоение материала в системе. Так как учение не сможет перейти к новой теме, если не усвоит тему предыдущего урока. Поэтому не нужен контроль со стороны родителей. Достаточно будет посмотреть школьный дневник в личном кабинете ребёнка. В-третьих, возможность получать образование по индивидуальному графику. Мы использовали данный сайт при изучении «Понятие обыкновенной дроби», «Десятичные дроби»,

«Многоугольники». А так же на повторение теоретического материала прошлой темы.

При изучении темы «Проценты. Нахождение процентов от числа» в 5 классе можно применять видеоуроки от онлайн школы «Альфа».

При закреплении изученного материала, для самостоятельной работы учащихся используется авторский сайт для решения заданий, как «Пифагорчик». Применение указанного сайта позволяет реализовывать такие цели как:

- индивидуализация и дифференциация обучения;
- стимулирование разнообразной творческой деятельности учащихся;
- воспитание навыков самоконтроля;
- увеличение доли содержательной работы ученика за счет снятия проблем технического характера.

На уроках геометрии, где необходимо построение чертежей, а также на уроках алгебры при изучении графиков функции используется «Электронное учебное пособие. «Интерактивная математика 5-9 классы». Пособие состоит из 12 виртуальных лабораторий. В каждой лаборатории есть примеры задач, которые можно решать с помощью инструментария лаборатории. Задачи распределены по классам и «привязаны» к соответствующим пунктам учебников. В ходе решения предполагается контроль за действиями учащихся, как со стороны компьютера, так и учителя, предусмотрена отправка выполненных заданий от ученика к учителю по сети, а также возможность самоконтроля с помощью компьютера.

Интернет представляет собой важный источник информации. В связи с ростом объёмов информации необходимо формирование информационной культуры, под которой понимается знание источников информации, приёмов и способов рационализации работы с ними,

применение их в практической деятельности. Поэтому вместе с преподавателем математики учащиеся используют ресурсы сети Интернет

Контроль знаний на уроке, тестирование с использованием компьютера.

Преподаватель предварительно вводит в базу данных вопросы теста и предлагает учащимся выполнить. Ученик работает самостоятельно в течение отведенного времени. Процесс проверки знаний практически не имеет временных затрат, таким образом, экономится время, раньше затрачиваемое на проверку тетрадей.

Кроме того, тестирование с использованием ИКТ позволяет учащемуся подготовиться к ВПР, ОГЭ и ЕГЭ.

Далее представлен разработанный урок с помощью информационных технологий «Десятичные дроби».

Предмет: математика

Класс: 5

Подготовительные мероприятия:

- учитель готовит мультимедийную панель к выходу в Интернет;
- на столах индивидуальные компьютеры, для выполнения заданий учащимися самостоятельно;
- подготовка презентации урока, с примерами и задачами.

Урок рассчитан на 40 мин:

2 минуты на повторение теоретического материала прошлой темы «Понятие дроби», при помощи Российской электронной школы <https://resh.edu.ru/subject/>.

Элементы повторения темы «Понятие дроби», выполненного с помощью сервиса Российской электронной школы, отображены на рис.15-16.

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

## Правильные и неправильные дроби

Рассортируйте дроби на правильные и неправильные: ?

Правильные дроби	Неправильные дроби

$\frac{1}{11}$

$\frac{3}{11}$

$\frac{12}{11}$

$\frac{11}{11}$

1

2

3

4

5

Рисунок 15 – Элемент повторения темы «Понятие дроби», выполненного с помощью сервиса Российской электронной школы

Начнём урок    Основная часть    **Тренировочные задания**    Контрольные задания В1    Контрольные задания В2

## Числители и знаменатели

Укажите числители и знаменатели дробей  $\frac{1}{11}$ ;  $\frac{12}{15}$ ;  $\frac{11}{16}$ ;  $\frac{3}{17}$ . Заполните таблицу в порядке возрастания знаменателей дробей. ?

Числители	Знаменатели

1

2

3

4

5

Рисунок 16 – Элемент повторения темы «Понятие дроби», выполненного с помощью сервиса Российской электронной школы

5-7 минут видео урок по новой теме «Равенство дробей» при помощи обучающей платформы выбранной учителем, например Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/subject/> (рис.17).

resh.edu.ru/subject/lesson/7781/main/269492/

## Равенство дробей

Какие дроби можно назвать равными?

1

$\frac{1}{4}$   $\frac{1}{4}$   $\frac{1}{4}$   $\frac{1}{4}$

1:13 / 6:05

Рисунок 17 – Элемент изучения новой темы «Равенство дробей», выполненного с помощью сервиса Российской электронной школы

Выходим с обучающей платформы на доску, включаем презентацию, которую заранее подготовил учитель, решение задач – 10 минут; 5 минут – просмотр презентации по алгоритму и способов решения задач на интерактивной доске (рис.18-19).

### Задача

- К бабушке на дачу приехали внуки Федя, Никита и Паша, чтобы помочь прополоть грядки. Грядки все ровненькие, совершенно одинаковые. Бабушка дала внукам задание:
- Федя должен прополоть  $\frac{4}{6}$  грядки с морковью,
- Никита должен прополоть  $\frac{6}{9}$  грядки с луком,
- Паша должен прополоть  $\frac{8}{12}$  грядки с чесноком.
- Кто из внуков выполнил большую часть работы?

Рисунок 18 – Элемент презентации способы решения задач по теме «Равенство дробей» при помощи интерактивной панели

### Решение

- 1)  $\frac{4}{6} = \frac{4:2}{6:2} = \frac{2}{3}$  - прополот Федя
- 2)  $\frac{6}{9} = \frac{6:3}{9:3} = \frac{2}{3}$  - прополот Никита
- 3)  $\frac{8}{12} = \frac{8:4}{12:4} = \frac{2}{3}$  - прополот Паша

Рисунок 19 – Элемент презентации способы решения задач по теме «Равенство дробей» при помощи интерактивной панели

Далее проводится физкультминутка как подвижные, так и спокойные, с помощью компьютера, интерактивной панели для отдыха глаз, осанки, плеч, рук. Включается спокойная музыка, учащиеся закрывают глаза и в течение минуты слушают ее.

Мультимедийная панель отключается, проводится

дифференцированная самостоятельная работа – 10-13 минут на индивидуальных компьютерах выполненного с помощью сервиса LearningApps (рис.20).

Когда работы сделаны, выходит количество ошибок, по которым учитель выставляет оценку или у учащихся остаются ответы их решений, включается проектор, и они сверяют ответы.

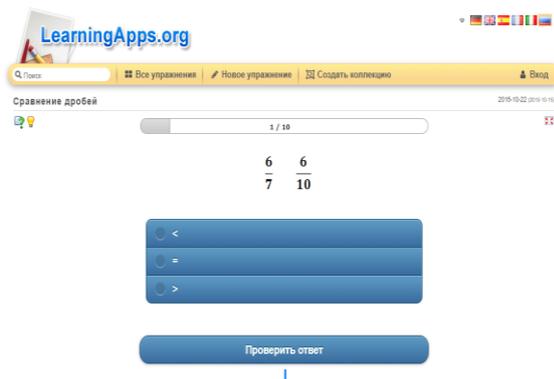
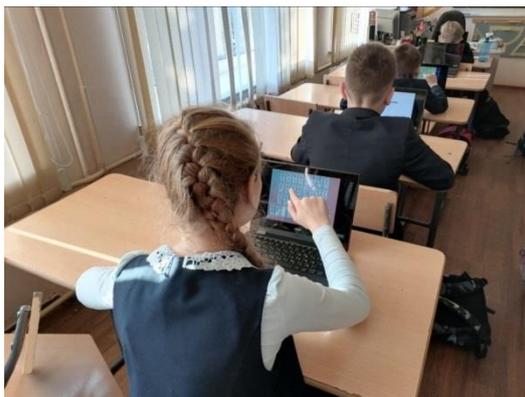


Рисунок 20 – Элемент проведения самостоятельной работы по теме «Равенство дробей» на индивидуальных компьютерах, выполненного с помощью сервиса LearningApps

Далее записывается задание на дом, можно использовать персональный сайт учителя, или использовать сайт «Пифагорчик», которая создала учитель Математики – Васильева Ирина Викторовна (рис. 21).

**Домашнее задание 53**

**1. Сравните дроби:**

<p>а) <math>\frac{7}{8} \text{ — } \frac{3}{4}</math></p> <p>б) <math>\frac{6}{25} \text{ — } \frac{1}{4}</math></p> <p>в) <math>\frac{11}{6} \text{ — } \frac{7}{4}</math></p> <p>г) <math>\frac{12}{20} \text{ — } \frac{9}{15}</math></p> <p>д) <math>\frac{7}{5} \text{ — } \frac{5}{9}</math></p> <p>е) <math>\frac{5}{6} \text{ — } \frac{3}{8}</math></p>	<p>ж) <math>\frac{12}{24} \text{ — } \frac{9}{12}</math></p> <p>з) <math>\frac{5}{12} \text{ — } \frac{3}{100}</math></p> <p>и) <math>\frac{4}{8} \text{ — } \frac{9}{16}</math></p> <p>к) <math>\frac{3}{4} \text{ — } \frac{9}{12}</math></p> <p>л) <math>\frac{2}{5} \text{ — } \frac{3}{8}</math></p> <p>м) <math>\frac{25}{100} \text{ — } \frac{1}{4}</math></p>
--	--

**2. Расположите в указанном порядке, приведя дроби к общему знаменателю дроби:**

а) возрастания,  $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}$ ;

б) убывания,  $\frac{1}{6}, \frac{3}{8}, \frac{2}{9}$ ;

в) возрастания,  $\frac{5}{12}, \frac{4}{15}, \frac{3}{10}$ ;

г) убывания,  $\frac{3}{14}, \frac{5}{7}, \frac{10}{21}, \frac{11}{42}$ .

**3. Обведите дроби, меньшие  $\frac{2}{3}$ :**  $\frac{1}{5}, \frac{6}{9}, \frac{9}{10}, \frac{7}{12}, \frac{3}{7}, \frac{5}{6}$

**4. Найдите какое-нибудь число, расположенное между числами:**  $\frac{3}{5}$  и  $\frac{4}{5}$ .

**5. (Олимпиадное задание) Сравните дроби  $\frac{29}{37}$  и  $\frac{145}{187}$ .**

Рисунок 21 – Фрагмент домашнего задания с сайта «Пифагорчик»

Информационные технологии выступают в роли средства обучения как в школе, так и дома. На уроках была использована компьютерная и цифровая техника: компьютер, мультимедийная панель с приложением (построение графиков функций на специальных шаблонах, построение геометрических фигур и различных чертежей, решение геометрических задач, специальные тематические задания с пропусками для решений, игровые приложения для обучения), аудиоаппаратура, (колонки, наушники и микрофоны)

Готовясь к уроку, целесообразно использовать электронные библиотеки, онлайн-курсы, видеоматериалы и другие электронные ресурсы.

У каждого опытного педагога есть своя подборка материалов, своя библиотека.

Во время эксперимента мы готовились к Городской интеллектуально технологической игре «Многогранник», который из-за пандемии коронавирусной инфекции проходит в онлайн формате под наблюдением камер.

Участвуя в этой олимпиаде необходимо подготовить компьютеры и интернет, сканер, веб-камеру в основном кабинете и кабинете, где играет капитан команды, принтер, микрофон с наушниками и колонки.

Участие принимали ученики 5-6 классов. Задания в игре были по следующим направлениям:

- математический калейдоскоп (решение комбинаторных и олимпиадных задач по математике);
- филворд (венгерский кроссворд);
- танграм (сборка заданных фигур из набора «Танграм»);
- основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ-решение технических и математических задач с элементами ТРИЗ);
- технология развития логики и памяти (ТРПЛ-решение задач на логику и память, а так же внимание);

– творческое эссе по теме математика. Уточнение темы дается только на олимпиаде и каждый год меняется.

Ребята 5-6 классов выбраны по итогу школьной игры, 3 человека из 5 классов и 3 человека из 6.

По итогам школьного этапа игры, на основании оценки выполненных заданий, составляется рейтинг по районам г. Челябинска и определяются по две лучшие команды от каждого района для участия в городском этапе.

Учащиеся 15 школы показали не только свои математические знания, но и продемонстрировали свой интеллектуальный уровень, смекалку и находчивость, а так же умение работать в команде. Что привело к победе на олимпиаде- 3 место по городу.

Методика подготовки к игре «Многогранник» заключалась в частом использовании на внеурочных занятиях и дома программ и приложений, скаченных на персональные компьютеры или планшеты, а так же на мультимедийные панели в школе.

1. Для тренировки к этапам «Танграмм» и «Филворд», мы использовали математические игры «Танграм мастер» и « Математический филворд».

Плюсы использования таких интернет технологий:

- экономия времени на каждое задание. Игра сама предлагает и уровень и сложность. Дети больше успевали делать заданий;
- экономия времени для учителя, не нужно вырезать фигуры из цветной бумаги, а так же заменять уже поврежденный материал от износа;
- учащиеся могли делать задания не только на внеклассных занятиях, но еще и дома, в свободное от уроков время.

Фрагмент упражнений в программе «Танграм мастер» и «Математический филворд» отображен на рис.22.

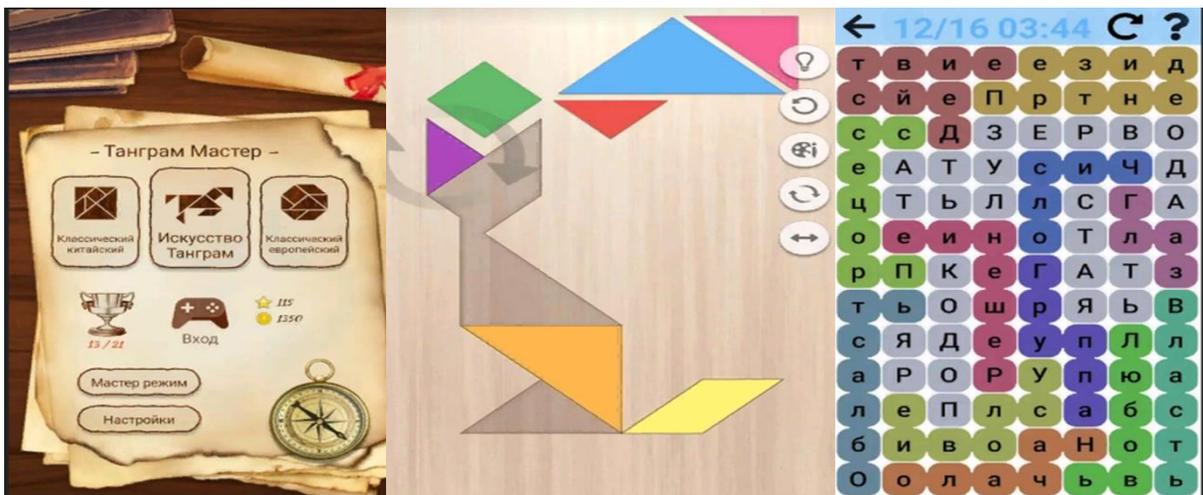
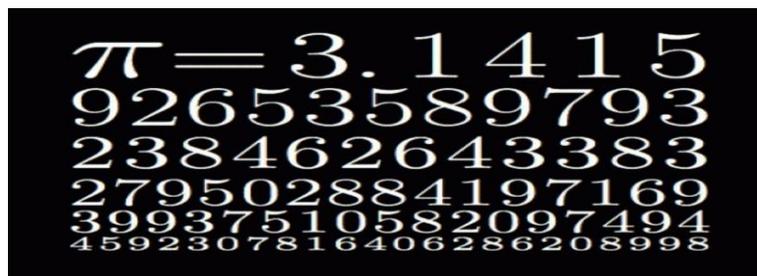


Рисунок 22 – Фрагмент упражнений в программе «Танграм мастер» и «Математический филворд»

2. Для подготовки к заданиям на логику, память и внимание, мы использовали презентации на мультимедийной панели. Каждое слово показывали 2 секунды и листали слайд. Когда упражнение заканчивалось, участники сами проверяли, что было забыто. Для развития памяти, нами предлагалось запомнить 10,20,30 и так далее цифр после запятой числа Пи. Стимулировалось это оценкой в журнал. Кто больше всего запомнил цифр, ставилась отметка «5». Для быстрого запоминания использовался сайт [m.fishki.net](http://m.fishki.net), где были изучены различные способы как это сделать (рис.23).



Что я знаю о кругах (количество букв в каждом слове соответствует значению числа "Пи" - 3,1416).  
 Другой вариант: "Это я знаю и помню прекрасно - "пи" многие знаки мне лишни, напрасны" (соответственно 3.14159265358).  
 А вот дореволюционная фраза: "Кто и шутя и скоро пожелаеть Пи узнать число, ужь знает" (3,1415926536).

Рисунок 23 – Фрагмент использования сайта [m.fishki.net](http://m.fishki.net) для запоминания знаков после запятой числа Пи

3. Для изучения и решения комбинаторных, а так же олимпиадных задач нами было использована мультимедийная панель с выходом в интернет. Участникам олимпиады было предложено посмотреть несколько роликов с решением таких задач, групповое обсуждение помогало закрепить материал, а само видео вызывало интерес у детей.

Для просмотра использовались вебинары :

- онлайн школа «Альфа»;
- математика и фокусы;
- лекториум;
- mathMix;
- tutor Onlain.

4. Изобретательские и технические задания мы рассматривали посредством проектов. Учащиеся придумывали конструкции из подручного материала, которые могли бы удержать предмет весом 0,5 кг. Все идеи оформляли как презентация. Таким образом, было изобретено много интересных конструкций, которые помогли в победе.

Пример изобретения конструкции из зубочисток отображен на рис.24.



Рисунок 24 – Пример изобретения конструкции из зубочисток

Итак, информационные технологии не только предоставляют безграничные возможности поиска информации в разных источниках, как учителю, так и ученику, родителю, но и раскрывают горизонты самообразования, построения собственной образовательной траектории каждого ученика.

Информационные технологии как средство творческого развития используются не только для подготовки к олимпиадам и конкурсам, прохождения курсов, участия в вебинарах и мастер-классах.

На фоне увлечения молодежи гаджетами, очень важно привить обучающимся информационную культуру общения, соблюдая принципы безопасности и здоровьесбережения. Информационные технологии также возможно использовать в рамках внеурочной деятельности, элективных курсов.

В данном направлении много возможностей для проектно-исследовательской деятельности обучающихся. Можно проводить математический КВН, игры с привлечением разновозрастных обучающихся, где презентации, собственные разработки, софизмы, фокусы и другие находки учеников становятся сильнейшим стимулом для учебно-познавательной деятельности, формируют устойчивый интерес к предмету.

Развивающие технологии находят свое применение в реализации геометрических квестов, например, «Практическое применение подобия треугольников», образовательных путешествий.

Учитель может использовать информационные технологии на различных этапах урока: проверке домашнего задания, организация фронтального опроса, подготовки учащихся к активному и сознательному усвоению нового материала, объяснения и закрепления нового материала, промежуточного и итогового контроля.

Таким образом, формирование творческой личности, одна из главных задач, провозглашённых в концепции модернизации российского образования. Её реализация диктует необходимость развития

познавательных интересов, способностей и возможностей ребёнка. Информационные технологии позволяют не только насытить обучающегося большим количеством готовых, строго отобранных, соответствующим образом организованных знаний, но и развивать интеллектуальные, творческие способности учащихся. Наглядность материала повышает его усвоение учениками, т.к. задействованы все каналы восприятия учащихся – зрительный, механический, слуховой и эмоциональный.

### 2.3 Апробация методики, анализ результатов

Эффективность обучения зависит не только от его содержания и методов, но и от индивидуальных особенностей личности школьников.

Потребность в индивидуализации становится все более острой, так как школа должна дать возможность каждому ребенку получить общий образовательный минимум на уровне его способностей, возможностей и желаний.

Можно выделить следующие критерии, которые свидетельствуют об успешности работы над опытом:

- позитивное отношение обучающихся к предмету (наблюдение);
- рост уровня познавательной активности и личной заинтересованности обучающихся (наблюдение);
- рост уровня развития индивидуальных способностей обучающихся (мониторинг «Мотивация успеха, боязнь неудачи»);
- результативное участие в олимпиадах и конкурсах;
- высокие результаты ВПР, ОГЭ, ЕГЭ.
- стабильное эмоциональное состояние во время ВПР, ОГЭ, ЕГЭ.

При помощи разработанных методических рекомендаций проводились уроки математики в 5 классах. По окончании восьми месяцев данного обучения была проведена повторная проверка знаний, результаты которых отображены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка качества знаний по математике после эксперимента

Оценка	5а	5б	5в	5г	5д
2	0	1	0	4	1
3	7	6	8	12	11
4	11	14	10	10	11
5	12	11	10	5	4
Общее кол-во учеников	30	32	28	31	27

Анализируя данные, представленные в таблице, можно сказать, что качество знаний в 5 классах по итогам стартового и итогового тестирования отличается.

Так, в 5а классе количество оценок «5» прибавилось на 7 человек, «2» не получил в классе ни один ученик, количество «3» сократилось на 2 человека (рис.25).

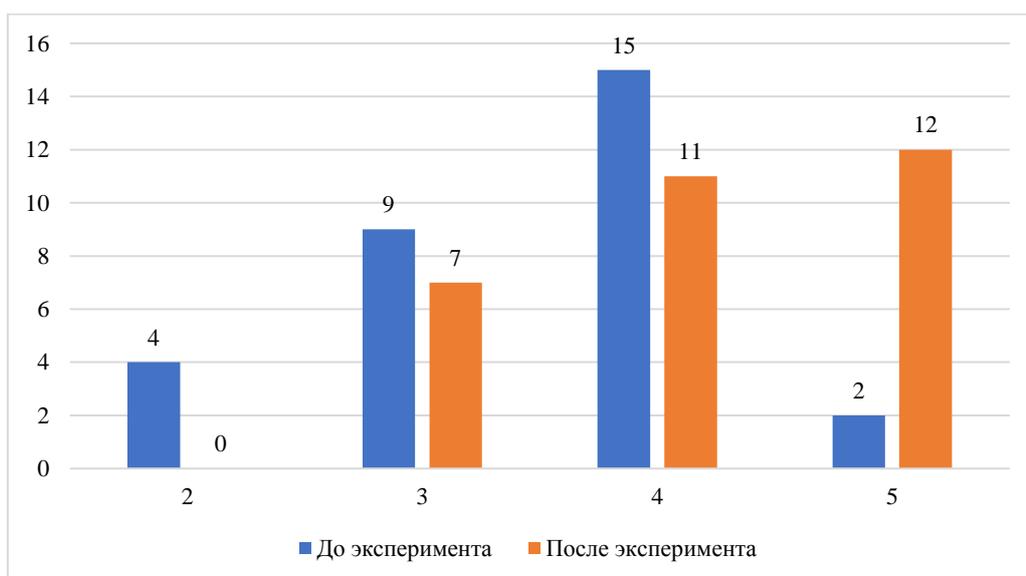


Рисунок 25 – Сравнение качества знаний по математике до и после эксперимента, 5а класс

Аналогичная картина наблюдается и в 5б-5д классах (рис.26-29).

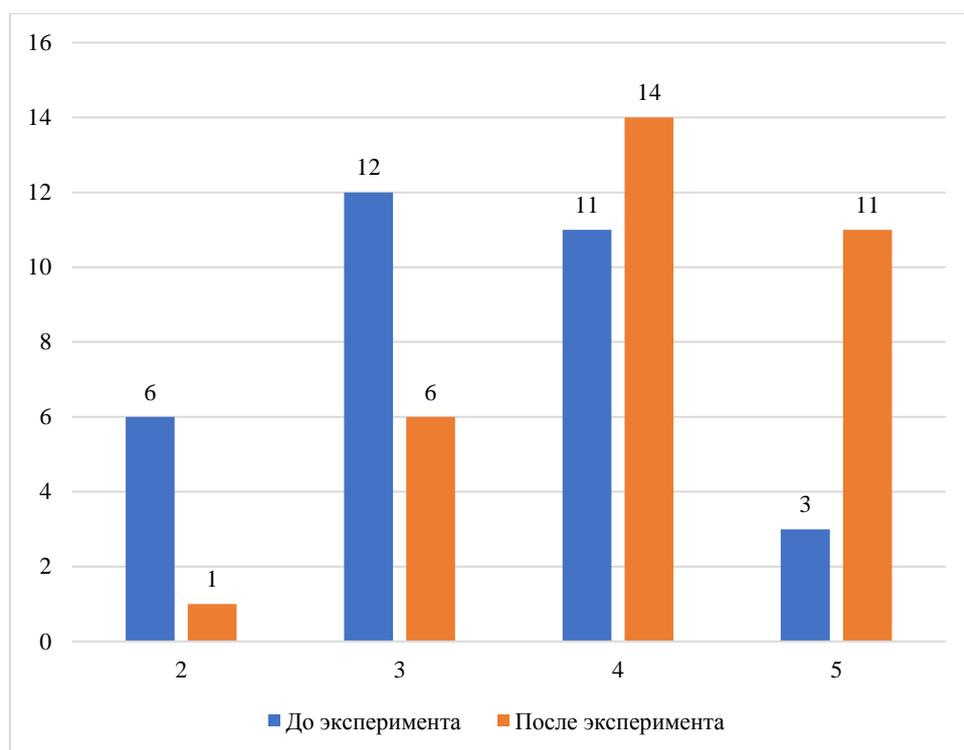


Рисунок 26 – Сравнение качества знаний по математике до и после эксперимента, 5б класс

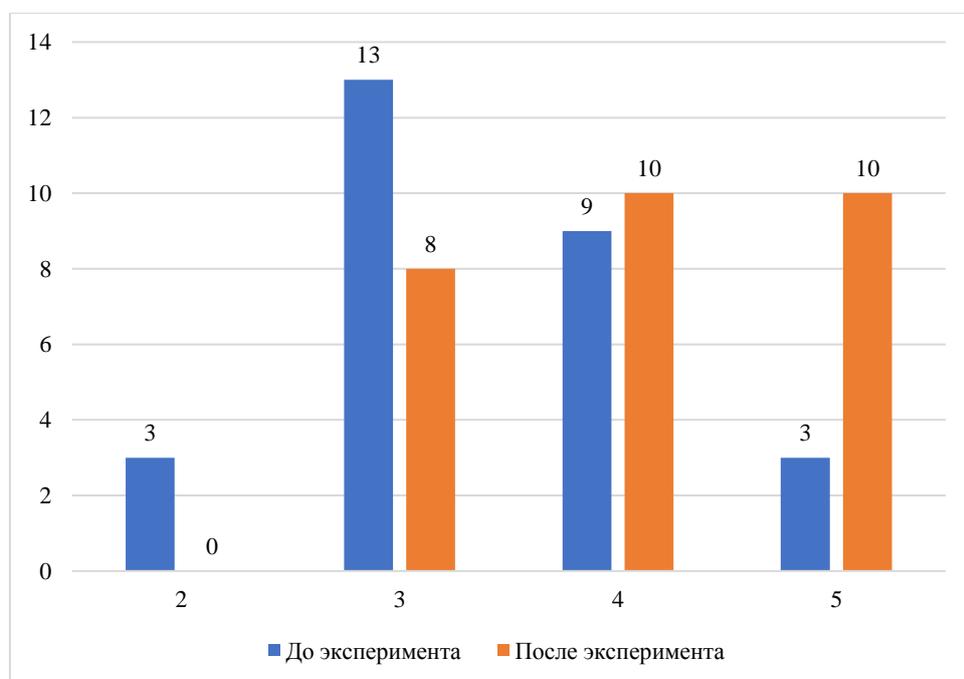


Рисунок 27 – Сравнение качества знаний по математике до и после эксперимента, 5в класс

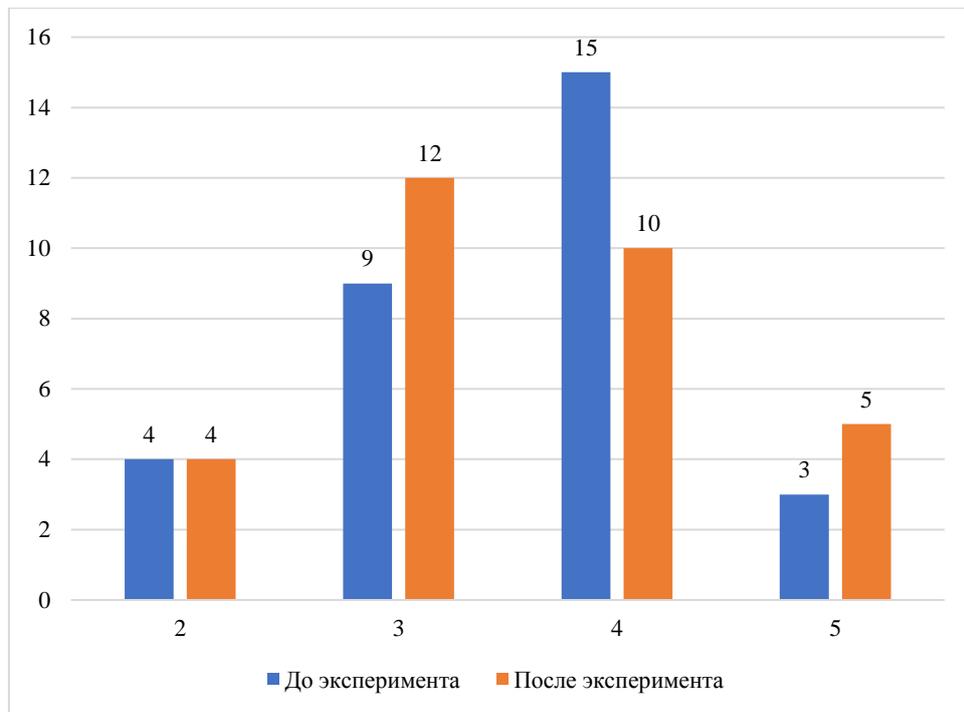


Рисунок 28 – Сравнение качества знаний по математике до и после эксперимента, 5г класс

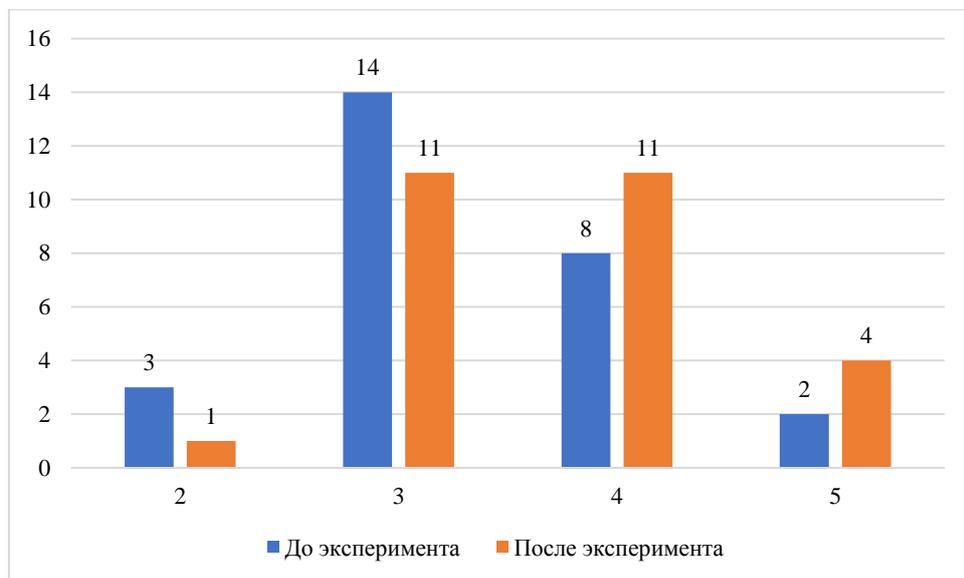


Рисунок 29 – Сравнение качества знаний по математике до и после эксперимента, 5д класс

Сравнивая результаты повышения качества знания, можно сказать о положительной динамике качества знаний у учащихся.

Для того, чтобы доказать гипотезу исследования, был использован критерий Пирсона (таблица 4-5).

Таблица 4 – Проверка истинности гипотезы по критерию Пирсона

До\после эксперимента	Оценка	ЭГ(n=90)	КГ(n=58)
До	Неудовлетворительно	13	7
	Удовлетворительно	34	23
	Хорошо	35	23
	Отлично	8	5
После	Неудовлетворительно	1	5
	Удовлетворительно	21	23
	Хорошо	35	21
	Отлично	33	9

Таблица 5 – Проверка истинности гипотезы по критерию Пирсона

$\nu=2$			Знак различия	
$\chi^2_{кр}$	7,81	7,81	>	0,18773072
$\chi^2_{эксп}$	0,187731	7,81	>	13,69308686
$\chi^2_{эксп}$	13,69309			

Наблюдаемое значение статистики Пирсона попадает в критическую область:  $K_{набл} > K_{кр}$ , поэтому есть основания отвергать основную гипотезу. Данные выборки распределены не по нормальному закону. Другими словами, эмпирические и теоретические частоты различаются значимо. То есть имеются существенные отличия качества знаний учащихся до и после проведения эксперимента.

Таким образом, гипотеза исследования о том, что если при организации образовательного процесса использовать обучающие платформы, такие как: «Российская электронная школа», «Учи.ру», «LearningApps» и другие; применять авторские сайты для решения заданий, как «Пифагорчик», а так же увеличивать наглядность учебных материалов за счет использования современных мультимедийных технологий на уроках математики в школе, то это значительно повышает эффективность процесса обучения и качество знаний учащихся, доказана.

Во время эксперимента ученики выполняли все задания учителя. Они с нетерпением ждали уроки математики, активно работали на уроках, добросовестно выполняли домашнюю работу. В рамках эксперимента с помощью информационных технологий у школьников проявился рост мотивированности к изучению математики. Составление презентаций, выполнение различных заданий на компьютере (работа с Интернет, электронными дисками, тесты, интерактивные задания, кроссворды и др.) развили интерес к предмету, учебной деятельности.

Представленные результаты диагностики обучающихся подтверждают положительную результативность описанного опыта.

Исходя из этого, можно сделать вывод об эффективности обучения математике с помощью информационных технологий.

Кроме того, для того, чтобы оценить мнение учащихся об уроках математики с использованием информационных технологий, автором было проведено анкетирование (текст анкеты представлен в Приложении).

На вопрос «Любите ли вы уроки математики с информационных информационных технологий?» 93% участников опроса ответили «да», а 7% заметили ответ «Меня не волнует форма урока, мне не нравится математика» (рис.30).

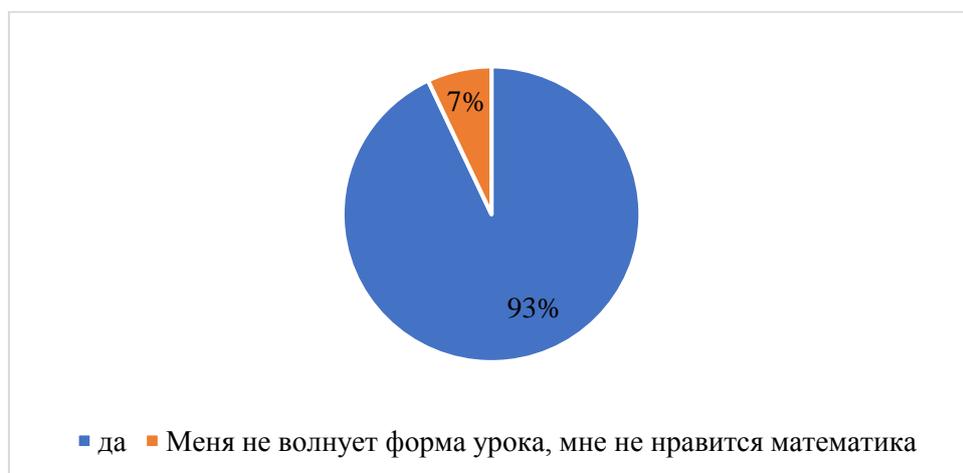


Рисунок 30 – Распределение ответов на вопрос: «Любите ли вы уроки математики с информационных информационных технологий?»

Из 102 человек, участвовавших в исследовании, 48% опрошенных учеников считали необходимым использование информационных технологий учителем на курсах геометрии, 34% – на курсах алгебры, 18% – на внеклассных занятиях по математике.

Распределение ответов на вопрос: «Как вы считаете, на каких занятиях необходимо использовать информационные технологии?» отображено на рис.31.

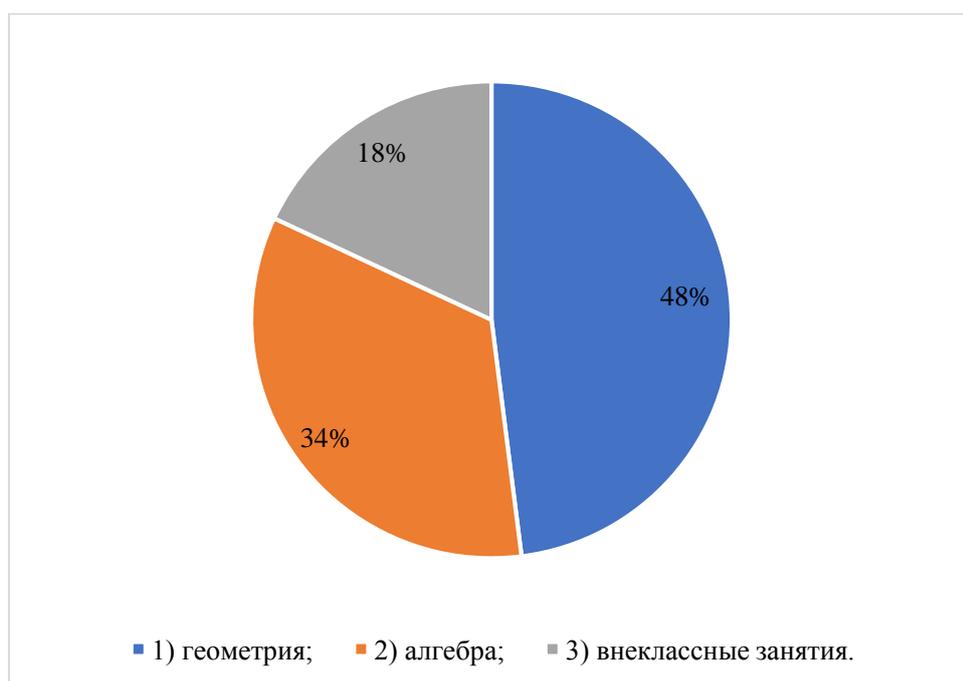


Рисунок 31 – Распределение ответов на вопрос: «Как вы считаете, на каких занятиях необходимо использовать информационные технологии?»

В следующем вопросе учащиеся определяют, какой этап урока математики, по их мнению, следует проводить с использованием информационных технологий. Этап актуализации знаний выбрали 5% респондентов, объяснения новых материалов – 55%, решения задач по новым темам – 28%, мониторинга и проверки знаний – 5%, подведения итогов уроков – 2%, обобщения и систематической сдачи материалов – 5% участников опроса (рис.32).

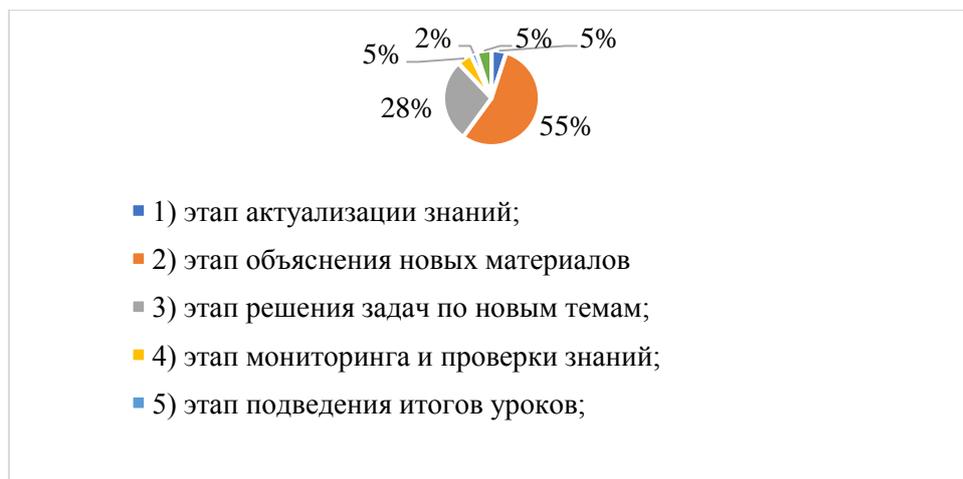


Рисунок 32 – Распределение ответов на вопрос: «Как вы считаете, на каком этапе урока математики следует использовать информационные технологии?»

Учащиеся, участвовавшие в исследовании, выразили свое отношение к использованию информационных технологий для обучения математике, как показано ниже (рис.33).



Рисунок 33 – Распределение ответов на вопрос: «Как на Вас влияет использование информационных технологий?»

Вариант ответа «никак» выбрали 3% учеников, математические материалы лучше воспринимаются – 23%, новые материалы становятся более понятными – 58%, я лучше запоминаю материалы – 17%.

Отвечая на вопрос о расположении математических классов с использованием информационных технологий, 31% выбрали математический класс с мультимедийным проектором и 69% выбрали компьютерный класс с компьютером для каждого ученика (рис.34).



Рисунок 34 – Распределение ответов на вопрос: «Какой класс Вы бы выбрали для изучения математики с использованием информационных технологий?»

С помощью опроса необходимо также попытаться выяснить, как использование информационных технологий на уроках математики влияет на отношение учеников к этой теме.

Были получены следующие данные.

Появился интерес к изучению математики у 36% опрошенных учеников, улучшились знания по математике – у 32%, улучшилось понимание учебных материалов – у 25%, появилось желание использовать компьютер для подготовки домашних заданий – у 7%, никаких изменений не произошло ни у одного из участников опроса (рис.35).

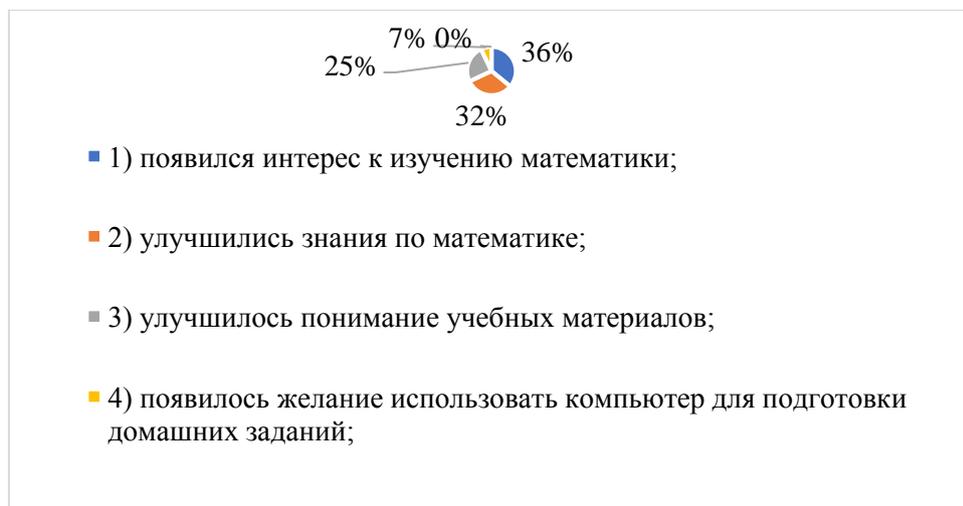


Рисунок 35 – Распределение ответов на вопрос: «Как использование информационных технологий на уроках математики повлияло на Вас»

Работая над интеграцией ИКТ, можно сделать вывод, что знания, навыки и компетенции учащихся по математике были сформированы более доступным, интересным и понятным способом. Согласно результатам опроса, все учащиеся хотят продолжить изучение математики с использованием информационных технологий.

Кроме того, в рамках выпускной классификационной работы были выявлены некоторые проблемы использования информационных технологий на уроках математики.

Одной из проблем, связанных с использованием информационных технологий, является «включение» методик занятий по академическому предмету. Представляется, что главной целью любого предмета является развитие учащихся, то есть гармонизация взаимодействия когнитивной, коммуникативной, эмоциональной и нормативной деятельности, связанной с академической работой. Информационные технологии динамичны и «чувствительны» к пользователю. Дидактические возможности информационных технологий особенно важны в условиях вариативности математического образования.

Так, одна и та же интерактивная мультимедийная программа может использоваться по-разному:

- активизировать познавательный интерес учащихся на вводном уроке к учебному материалу нового предмета;
- передача новых знаний в классе для увеличения объема концепций, законов, теорий и научных событий, целью которых является расширение и углубление знаний учащихся.;
- общий предмет для текущего, контрольного или итогового контроля и коррекции знаний, развития интеллектуальных навыков и т.д.

Необходимо только использовать возможности и функции, рекомендованные для этой программы, для включения изображений, фотогалерей, видеоклипов и тестов. Доступность информационных технологий в целом строит обзор классических «неэлектронных» уроков в сторону их большего взаимодействия, акцента на диалогическом стиле общения, подготовки и развития личности учителя в различных аспектах.

Использование информационных технологий позволяет расширить возможности темы. Из-за финансового перехода образовательных учреждений это имеет не только гуманитарное значение. Использование внешнего и очного обучения, электронных заданий и учебных текстов для учебных планов и планов, для контроля знаний по электронной почте или по типу, подходит для использования информационных технологий. Отчасти это также связано с распространением использования информационных технологий в математике, с ужесточением финансовых, экономических и эпидемиологических требований к здоровью образовательных учреждений.

В данном случае причины организации, финансовые, экономические и санитарные широкого использования информационных технологий для преподавания математики совпадают с технологическими причинами.

Главный вопрос: выглядит следующим образом: «Как виртуальная наглядность должна сочетаться с реальными средствами обучения математике?» Педагогический опыт показывает, что наиболее обоснованным решением данного вопроса представляется комплексный

подход к выбору средств наглядности. Именно такой подход – при опоре в основном на использование в обучении математике – позволяет сочетать сильные стороны обеих групп наглядных средств обучения и создавать современные комплексы средств обучения. При этом следует помнить, что каждое средство обучения, в том числе и электронное, обладает свойственными ему возможностями и дополняет другие средства, не заменяя их полностью. Поэтому целесообразно только комплексное использование средств обучения, сочетание которых усиливает всестороннее воздействие на обучающихся, способствует созданию на занятиях проблемной ситуации и исследовательскому поиску ее решения, содействует развитию умственных способностей обучающихся, самостоятельности в суждениях по ключевым математике.

Степень проникновения и влияния информатики и интерактивных технологий в различные социальные сферы, включая образование, определяет уровень воздействия на преподавателей и стажеров, что означает, в первую очередь, равный доступ к информации для пользователей.

С одной стороны, использование информационных технологий в обучении учителями в рамках повторения учебного материала, освобождает от множества рутинных действий.

С другой стороны, в учебном процессе необходимо использовать специальные компьютерные технологии, интерактивно связанные с возможностями построения новых субъективно контролируемых знаний для учащихся, а также для получения информации через электронные учебники, локальные сети и Интернет. В этом смысле информационные технологии в образовании являются не самоцелью, а инструментом достижения общих целей образования и решения прикладных задач образовательной практики.

Как правило, в содержании рабочих программ основных дисциплин, изучаемых школьниками, среди используемых образовательных

технологий указывается «Чтение лекций с использованием слайд-презентаций». Предполагается, что преподаватель разработает курс лекций в формате программы PowerPoint с акцентом на основные положения и выводы по теме, с включением наглядного материала в электронной форме, используемого в качестве опорного конспекта на лекционном занятии.

Однако возможны и другие варианты использования средств ИКТ на занятиях. Так, например, в ходе изучения математики преподаватель может воспользоваться следующими рекомендациями.

При изучении сущности и содержания основных понятий, категорий квадратных уравнений и неравенств школьникам предлагается использовать разнообразные источники информации, включая Интернет, для составления тематического глоссария в электронном виде.

Кроме того, можно организовать совместную работу школьников с сетевым документом, например, используя современную технологию выработки стратегии и принятия управленческих решений в формате форсайт.

Для формирования и развития умений школьников оперировать математическими понятиями и категориями; анализировать математические факты и возникающие в связи с ними отношения; анализировать, толковать и правильно применять математические нормы, принимать решения и совершать математические действия в точном соответствии с правилами, можно предложить индивидуальную или групповую работу над решением проектных задач, моделирующих деятельность с последующим публичным представлением её продукта в виде мультимедийной презентации.

В ходе освоения школьниками математических умений также уместно применять электронное моделирование процессов.

Перечень возможностей далеко не исчерпан и требует дальнейшего изучения и тщательной методической проработки. Возможно проведение

научного исследования потенциальных ресурсов информатизации образовательного процесса, нацеленного на эффективную подготовку школьников к ВПР, ОГЭ и ЕГЭ.

На основании уже предложенных идей можно сделать вывод о том, что использование современных методических средств, разработанных на основе компьютера и информационно-телекоммуникационных технологий, позволяет повысить ресурс обучения математике для развития профессиональных компетенций школьников, повысить их познавательный интерес и продуктивность образовательного процесса. Очевидно, что основными условиями реализации представленных рекомендаций являются материально-техническая обеспеченность обучения и ИКТ-компетентность преподавателя.

Ученик с хорошей информационной культурой, более адаптированный к реалиям современной жизни, сможет решать нестандартные задачи, использовать интернет-материалов для организации научно-исследовательских и творческих проектов, способствующих повышению мотивации к изучению математики, активизации учебной деятельности. Компьютерные презентации являются неотъемлемой частью информационных технологий обучения. Анимация, видеоклипы делают восприятие и усвоение учебного материала более осознанным. Однако если аудитория не располагает мультимедийными средствами обучения и не имеет возможности продемонстрировать компьютерную версию, то можно использовать презентацию в печатном виде. Можно использовать их в качестве наглядных пособий, или использовать каждый слайд в качестве диаграммы. Один слайд презентации в печатном виде может быть использован в качестве раздаточного материала на разных этапах курса в качестве материала для выполнения дифференцированных заданий.

Большое разнообразие образовательных мероприятий для школьников обеспечивается большой и кропотливой совместной подготовкой учителей и учащихся.

Исследования ученых по анализу возможностей информационных технологий в образовательном процессе показывают, что они могут повысить его эффективность и повысить качество образования на 20-30%. Мультимедийные средства способствуют многоканальному представлению материалов. Информация, представленная таким образом, легче, быстрее и дольше запоминается. При использовании этих средств обучения роль учителя не уменьшается, наоборот, от него требуется предоставление новых умений и навыков. Главная задача – быстро освоить компьютер и выработать навыки его применения в обычной и внеурочной работе.

Подготовка и проведение учителем урока математики с использованием информационных технологий делится на несколько этапов:

- определение темы, целей и задач предстоящего урока;
- подготовка материалов, вопросов, заданий, тестов;
- выбор и редактирование материалов при необходимости;
- анализ использования информационных технологий и оценка их целесообразности на этом уроке.

Таким образом, без использования технических средств, без компьютеров уже невозможно представить себе современные уроки.

Все большую популярность приобретают концепции мобильного обучения и мобильного тестирования, к примеру, в виде SMS-тестирования. Увеличение количества карманных персональных компьютеров, смартфонов, планшетов и других беспроводных устройств справедливо приводит к необходимости использования мобильной связи в обучении.

Продолжают совершенствоваться такие новейшие виды информационных технологий, как теле- и видеоконференции. Телеконференция дает возможность педагогу и обучающимся, находящимся на расстоянии друг от друга, осуществлять учебный процесс,

близкий к традиционному, организовывать групповую деятельность обучающихся, пребывающих в разных населенных пунктах, использовать в учебном процессе деловые игры, мозговой штурм и др. Все перечисленное становится возможным вследствие реализации виртуального класса на базе телеконференций, представляющего собой один из видов дистанционного обучения [3].

По мнению ряда специалистов, дистанционное обучение является более продвинутой образовательной технологией по сравнению с заочным обучением [1; 3]. Сохраняя основные плюсы заочного обучения – способность обучаться на дому, в комфортное для себя время и независимо от места проживания, – дистанционное обучение имеет огромную гибкость и интерактивность. В то время, как заочные курсы работают согласно расписанию, дистанционный курс может начаться в любой момент по желанию учащегося, сроки обучения не установлены конкретно, и обучающийся сам выбирает для себя подходящий темп работы. Дистанционный педагог постоянно доступен по электронной почте и готов дать ответы на всевозможные появляющиеся у учащегося вопросы.

Таким образом, активное применение сети Интернет и информационных технологий в ходе учебного процесса требует формирования новых электронных учебных материалов, перестройки содержания и организационных форм учебной деятельности и переподготовки педагогических кадров.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во второй главе работы представлены практические основы методики использования информационных технологий при изучении математики в школе (на примере МАОУ «СОШ № 15» г. Челябинска).

Работа над опытом проводилась в 2020/2021 учебном году.

1 этап – начальный. Выявление и изучение проблемы опыта в научно-методической литературе; определение цели и задач деятельности, обозначение ведущей педагогической идеи; ознакомление с опытом коллег; подбор диагностического материала. Первая апробация материала.

2 этап – основной. Изучение новых тенденций в образовании. Период комплексного применения информационных технологий на уроках математики, развивающего обучения. Подбор и систематизация дидактического материала и разработка методических рекомендаций по их использованию в учебном процессе по математике.

3 этап – заключительный. Подведение итогов, анализ педагогического эксперимента, обработка и систематизация результатов опыта.

Диапазон представленного опыта:

- уроки математики;
- внеурочная деятельность.

Целью данного педагогического опыта является обеспечение положительной динамики развития личных достижений обучающихся в изучении математики посредством применения информационных технологий и развивающих технологий. Для успешного достижения поставленной цели обозначены задачи:

- создать условия для развивающего обучения посредством применения информационных технологий;
- обобщить и систематизировать имеющийся опыт по данной проблеме;

- проверить результативность применяемого опыта.

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что учащиеся затрудняются:

- устанавливать промежуточные и прямые непосредственные связи, определять причину и следствие;
- выделить существенные признаки, характеризующие уравнения и неравенства;
- применять математические формулы.

В связи с этим автором была разработана методика использования информационных технологий при изучении математики в школе.

Методика использования информационных технологий при изучении математики в школе включает в себя следующие элементы:

1. Подготовка учителем к проведению занятий по математике с использованием информационных технологий (создание презентаций, веб-квестов, различных упражнений при помощи сервисов LearningApps, <https://www.learnis.ru/>).

2. Мотивационный элемент – формирование положительной мотивации у обучающихся.

3. Содержательный элемент – непосредственное выполнение упражнений, ранее созданных учителем при помощи имеющихся сервисов.

4. Учебно-методический элемент – учебно-методическое сопровождение образовательного процесса.

5. Контрольно-оценочный элемент включает в себя различные виды контроля и оценки знаний.

6. Рефлексивный элемент – выражение своей самооценки или психологического состояния.

Информационные технологии выступают в роли средства обучения как в школе, так и дома. На уроке была использована компьютерная и цифровая техника: компьютер, проектор, аудиоаппаратура, интерактивная доска с приложением (построение графиков функций на специальных

шаблонах, построение геометрических фигур и различных чертежей, решение геометрических задач, специальные тематические задания с пропусками для решений), планшеты (при согласии и наличии их у обучающихся).

С целью проверки знаний, умений и навыков проводились контрольные тестирования, созданные с помощью программы My TestStudent.lnk.

Кроме того, в рамках выпускной квалификационной работы была рассмотрена возможность проведения уроков в дистанционном формате, что особенно актуально в условиях пандемии коронавируса.

Сервис LearningApps.org представляет собой относительно простой и очень удобный способ создания интерактивных обучающих модулей. Этот конструктор предназначен для разработки и применения в обычных и внеклассных мероприятиях.

В сервисе имеется большая коллекция интерактивных заданий по различным предметам. Он обновляется каждый день новыми материалами, созданными учителями со всей страны.

LearningApps предоставляет простой и понятный пользовательский интерфейс. Абсолютно любой учитель с минимальными навыками работы с компьютером может создавать свои собственные интерактивные задания.

Здесь представлены различные типы заданий: ввод текста, классификация, простой порядок, пары, хронологическое правило, анкета, сортировка изображений, заполнение пробелов, игра «Скачки», игра «Виселица», головоломка «Придуманно», слова в буквах, а также задания с аудио / видео контентом и т.д.

Интерактивные учебные работы, созданные или выбранные из коллекции самим учителем, могут использоваться на всех этапах урока: обновление знаний, в то время как обучение начало устанавливаться, проверка знаний в качестве контроля, обобщения и повторения предмета, в зарубежных работах по предмету, в качестве домашней работы, в качестве

заданий для индивидуальных образовательных маршрутов. Точность выполнения задач сразу же проверяется сервисом, что делает его незаменимым помощником для организации этапа закрепления сервиса. Интерактивная работа может быть настроена так, чтобы иметь учебное задание, а затем учащиеся должны получить полностью правильное выполнение, изучив свои ошибки, или с помощью оценщика природы, и учитель может поставить оценку за это задание после контрольной фазы.

Эффективность преподавания основана не только на его содержании и методах, но и на личностных особенностях каждого учащегося.

Потребность в индивидуализации растет все больше и больше, поскольку школа должна предоставить каждому ребенку возможность получить общее минимальное образование на уровне его способностей.

Были выделены следующие критерии, которые свидетельствуют об успешности работы над опытом:

- позитивное отношение обучающихся к предмету (наблюдение);
- рост уровня познавательной активности и личной заинтересованности обучающихся (наблюдение);
- рост уровня развития индивидуальных способностей обучающихся (мониторинг «Мотивация успеха, боязнь неудачи»);
- результативное участие в олимпиадах и конкурсах;
- высокие результаты ВПР.
- стабильное эмоциональное состояние во время ВПР.

При помощи разработанных методических рекомендаций проводились уроки математики в 5 классах. По окончании восьми месяцев данного обучения была проведена повторная проверка знаний, результаты которых свидетельствуют о том, что качество знаний в 5 классах по итогам стартового и итогового тестирования отличается. Так, в 5а классе количество оценок «5» прибавилось на 7 человек, «2» не получил в классе

ни один ученик, количество «3» сократилось на 2 человека. Аналогичная картина наблюдается и в 5б-5д классах.

Сравнивая результаты повышения качества знания, можно сказать о положительной динамике качества знаний у учащихся.

Кроме того, для того, чтобы доказать гипотезу исследования, был использован критерий Пирсона.

Наблюдаемое значение статистики Пирсона попадает в критическую область:  $K_{набл} > K_{кр}$ , поэтому есть основания отвергать основную гипотезу. Данные выборки распределены не по нормальному закону. Другими словами, эмпирические и теоретические частоты различаются значимо. То есть имеются существенные отличия качества знаний учащихся до и после проведения эксперимента.

Таким образом, гипотеза исследования о том, что если при организации образовательного процесса использовать обучающие платформы, такие как: «Российская электронная школа», «Учи.ру», «LearningApps» и другие; применять авторские сайты для решения заданий, как «Пифагорчик», а так же увеличивать наглядность учебных материалов за счет использования современных мультимедийных технологий на уроках математики в школе, то это значительно повышает эффективность процесса обучения и качество знаний учащихся, доказана.

Во время эксперимента ученики выполняли все задания учителя. Они с нетерпением ждали уроки математики, активно работали на уроках, добросовестно выполняли домашнюю работу. В рамках эксперимента с помощью информационных технологий у школьников проявился рост мотивированности к изучению математики. Составление презентаций, выполнение различных заданий на компьютере (работа с Интернет, электронными дисками, тесты, интерактивные задания, кроссворды и др.) развили интерес к предмету, учебной деятельности.

Представленные результаты диагностики обучающихся подтверждают положительную результативность описанного опыта.

Исходя из этого, можно сделать вывод об эффективности обучения математике с помощью информационных технологий.

Кроме того, для того, чтобы оценить мнение учащихся об уроках математики с использованием информационных технологий, было проведено анкетирование, результаты которого показали, что появился интерес к изучению математики у 36% опрошенных учеников, улучшились знания по математике – у 32%, улучшилось понимание учебных материалов – у 25%, появилось желание использовать компьютер для подготовки домашних заданий – у 7%.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 5 бесплатных сервисов для создания ленты времени (таймлайнов) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sdelano.media/freetimelines/>. – Загл. с экрана.
2. 5 интернет-сервисов, которые необходимы онлайн-преподавателю [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eduneo.ru/5-servisov-kotorye-neobhodimy-prepodavatelyu-inostrannyx-yazykov/>. – Загл. с экрана.
3. Алексеев, А. А. Традиционные и инновационные технологии преподавания математики [Текст] / А. А. Алексеев // Экономика и социум. – 2019. – № 1. – С. 32- 35.
4. Алексеев, В. В. Использование информационных технологий в преподавании математики [Текст] / В. В. Алексеев. – Москва : Приор, 2017. – 89 с.
5. Анатова, Н. Я. Информационные технологии в школьном образовании [Текст] / Н. Я. Анатова. – Москва: Инфра-м, 2019. – 256 с.
6. Белова, О. П. Применение технологии дополненной реальности для графической визуализации учебных задач пространственной геометрии [Текст] / О. П. Белова // Научно-методический журнал «Концепт». – 2020. –Т. 39. – С. 3521-3525.
7. Бережнова, Е. В. Профессиональная компетентность как критерий качества подготовки будущих учителей [Текст] / Е. В. Бережнова // Компетенции в образовании: опыт проектирования : Сб. научн. трудов. – Москва : ИНЭК, 2020. – 563 с.
8. Благовещенский, И. А. Технологии и алгоритмы для создания дополненной реальности [Текст] / И. А. Благовещенский // Моделирование и анализ информационных систем. – 2019. – Т. 20. – № 2. – С. 129-138.

9. Ботвенко, М. А. Электронные образовательные ресурсы: Современные возможности [Текст] / М. А. Ботвенко // Информатика и образование. – 2021. – №1. – С. 10-13.

10. Виды электронных образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Образовательный ресурс Московского энергетического Института (Технического университета). – Режим доступа: [ftek.mpei.ac.ru/ctl/DocHandler.aspx?p=pubs/eer/types.htm](http://ftek.mpei.ac.ru/ctl/DocHandler.aspx?p=pubs/eer/types.htm). – Загл. с экрана.

11. Воробьева, В. М. Эффективное использование метода интеллект-карт на уроках: методическое пособие [Текст] / В. М. Ботвенко. – Москва : ГБОУ «ТемоЦентр», 2018. – 44 с.

12. Воротникова, А. И. Педагогический словарь-справочник : учебно-методическое пособие для студентов, магистрантов, аспирантов и педагогов [Текст] / А. И. Воротникова. – Москва : Директ-Медиа, 2017. – Ч. 1. – 785 с.

13. Гасумова, С. Е. Информационные технологии в социальной сфере: Учебное пособие [Текст] / С. Е. Гасумова. – Москва : Дашков и К, 2019. – 350 с.

14. Горшкова, В. В. Взаимодействие формального, неформального и информального образования как современное направление развития человека [Текст] / В. В. Горшкова // Концепт. – 2018. – Т. 26. – С. 176-180.

15. Дербуш, М. В. Особенности подготовки будущих учителей математики к формированию универсальных учебных действий посредством инновационных технологий [Текст] / М. В. Дербуш // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. Научный журнал. – 2019. – № 3 (24). – С. 134-139.

16. Егорова, Ю. Н. Мультимедиа технология, как средство повышения эффективности в школе [Текст] / Ю. Н. Егорова // Информатика и образование. – 2018. – №7. – С. 52-56.

17. Жданова, О .А. Роль инноваций в современной экономике [Текст] / О. А. Жданова // Экономика, управление, финансы : материалы Междунар. науч. конф. (г. Пермь, июнь 2019 г.). – Пермь : Меркурий, 2019. – С. 38-40.
18. Зорина, О. Л. Применение ИКТ-технологий в школе [Текст] / О. Л. Зорина // Человек, экономика, социум: актуальные научные исследования : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 25 ноября 2020 г. – Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2020. – С. 92-96.
19. Зуев, Н. А. Информационные технологии в образовании: возможности и негативные последствия [Текст] / Н. А. Зуев // Общество в эпоху перемен: формирование новых социально-экономических отношений : Материалы V международной научно-практической конференции. – Саратов : СГУ, 2018. – С. 92-93.
20. Зыкова, И. Ф. Информационная поддержка проекта как метода формирования метапредметных знаний [Текст] / И. Ф. Зыкова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2018. – № 3. – С. 59-65.
21. Ильин, В. А. Электронные образовательные ресурсы. Виды, структуры, технологии [Текст] / В. А. Ильин // Программные продукты и системы и технологии. – 2019. – № 1. – С. 21-30.
22. Информационная технология управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.info-tehnologii.ru/vid\\_inf/inf\\_upr/index.html](https://www.info-tehnologii.ru/vid_inf/inf_upr/index.html). – Загл. с экрана.
23. Ираева, А. И. Информационные системы, экономика и управление: ученые записки [Текст] / А. И. Ираева. – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. – 245 с.
24. Использование тестов в учебном процессе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://testobr.narod.ru/3.htm>. – Загл. с экрана.

25. Кабашов, С. Ю. Реформа образования в России: монография [Текст] / С. Ю. Кабашов, И. Р. Гимаев, С. Н. Лаврентьев. – Москва : Флинта, 2020. – 185 с.

26. Красильникова, В. А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании [Текст] / В. А. Красильникова. – Оренбург : ОГУ, 2019. – 291 с.

27. Крошилин, С. В. Влияние образования на формирование человеческого капитала : реалии, перспективы и угрозы для экономической безопасности страны [Текст] / С. В. Крошилин // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2020. – № 8 (101). – С. 57-67.

28. Крошилин, С. В. Электронное образование и развитие инновационной экономики России [Текст] / С. В. Крошилин, Е. И. Медведева // Экономические и социальные перемены : факты, тенденции, прогноз. – 2019. – № 4 (16). – С. 58-72.

29. Логинова, Н. Э. Использование интерактивной онлайн-доски в условиях инклюзивного образования [Текст] / Н. Э. Логинова // Современная наука: проблемы и перспективы развития : сб. ст. международной научно-практической конференции (Омск, 16 февраля 2019 г.). – Омск : ОмГА, 2019. – С. 168-173.

30. Мандель, Б. Р. Современные инновационные технологии в образовании и их применение [Текст] / Б. Р. Мандель // Образовательные технологии. – 2019. – № 2. – С. 27-37.

31. Мастер-класс «Создание мультимедийных интерактивных приложений с помощью LearningApps.org» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uchportfolio.ru/mc/show/24099-sozdanie-multimediynyh-interaktivnyh-prilojeniy-s-pomoschyu-lear>. – Загл. с экрана.

32. Панкова, Е. В. Использование электронных образовательных ресурсов в образовательном процессе [Текст] / Е. В. Панкова // Научные и технические библиотеки. – 2018. – № 1. – С. 46-48.

33. Полат, Е. С. Педагогические технологии дистанционного обучения: Учебное пособие для студентов вузов [Текст] / Е. С. Полат. – Москва : Академия, 2020. – 400 с.
34. Раскина, И. И. Использование мобильных устройств на уроках математики и информатики [Текст] / И. И. Раскина // Актуальные проблемы обучения информатике и математике в современной школе : материалы Международной научно-практической интернет-конференции, г. Москва, 22–26 апреля 2019 г. – Москва : МПГУ, 2019. – С. 732-739.
35. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии [Текст] / Г. К. Селевко. – Москва : Инфра-м, 2019. – 156 с.
36. Соколова, С. А. Современные инновационно-информационные технологии в образовательном процессе [Текст] / С. А. Соколова // NOVAINFO.RU. – 2018. – № 36-1. – С. 187-191.
37. Студеникин, М. Т. Современные технологии преподавания математики в школе [Текст] / М. Т. Студеникин. – Москва : Владос, 2020. – 80 с.
38. Сухарева, Л. М. Практика и перспективы внедрения смарт-технологий в образовательный процесс НОЦ ВолНЦ РАН [Текст] / Л. М. Сухарева // Материалы IX Всероссийской НПК «Информационные и педагогические технологии в современном образовательном учреждении». – Череповец : Череп. гос. ун-т. – 2018. – С. 118-120.
39. Хатаева, Р. С. Использование интернет-технологий в обеспеченности будущих бакалавров по профилю «Математика» в образовательном процессе [Текст] / Р. С. Хатаева // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 6 (49). – С. 74-76.
40. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты: доклад на отделении философии образования и теории педагогики РАО [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/news/compet/htm/>. – Загл. с экрана.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Анкета

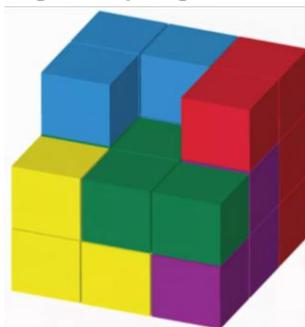
Просим Вас ответить на вопросы анкеты.

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	Ваше имя, фамилия	
2	Класс	
3	Любите ли вы уроки математики с информационных информационных технологий?	
4	Как вы считаете, на каких занятиях необходимо использовать информационные технологии?	1) математика; 2) внеклассные занятия.
5	Как вы считаете, на каком этапе урока математики следует использовать информационные технологии?	1) этап актуализации знаний; 2) этап объяснения новых материалов 3) этап решения задач по новым темам; 4) этап мониторинга и проверки знаний; 5) этап подведения итогов уроков; 6) этап обобщения и систематической сдачи материалов
6	Как на Вас влияет использование информационных технологий?	1) никак; 2) математические материалы лучше воспринимаются; 3) новые материалы становятся более понятными; 4) я лучше запоминаю материалы
7	Какой класс Вы бы выбрали для изучения математики с использованием информационных технологий?	1) математический класс с мультимедийной панелью; 2) компьютерный класс с компьютером для каждого ученика
8	Как использование информационных технологий на уроках математики повлияло на Вас	1) появился интерес к изучению математики; 2) улучшились знания по математике; 3) улучшилось понимание учебных материалов; 4) появилось желание использовать компьютер для подготовки домашних заданий; 5) никаких изменений не произошло.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Пример контрольной работы, до и после эксперимента

1. Привести пример двузначного числа, большего 12, которое делится на 12 и не делится на 4
2. Представьте число 5 в виде дроби со знаменателем 8
3. Представьте в виде обыкновенной дроби смешанное число  $2\frac{3}{7}$
4. Найдите и запишите наибольшее из чисел:  
9,8    10,15    10,1    9,6
5. В вагоне поезда 102 места для пассажиров. Заняты две трети этих мест. Сколько ещё пассажиров может занять оставшиеся места?
6. Принтер печатает 48 страниц за 2 минуты. За сколько минут этот принтер напечатает 95 страниц? Запишите решение и ответ.
7. Сколько тюльпанов нужно добавить к 203 тюльпанам, чтобы из этих цветов можно было составить букеты из 7 тюльпанов?
8. Найдите площадь фигуры, если сторона куба равна 1 см



9. В магазине зимой пуховик продавался по цене 9000 руб. Летом на куртки стала действовать скидка 30%. Сколько рублей составляет скидка?
10. На диаграмме представлены площади крупнейших озёр России. Пользуясь диаграммой, ответьте на вопросы.  
Какое озеро занимает третье место по величине площади среди представленных на диаграмме?

