

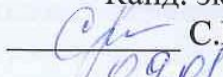
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
Кафедра алгебры и математической логики

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ
В ГЭК

Заведующий кафедрой
Канд. эк. наук, доцент

 С.В. Вершинина
2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
магистра

ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ

44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа «Современное школьное математическое
образование»

Выполнил работу
студентка 3 курса
заочной формы обучения



Сорокина
Ирина
Геннадьевна

Научный руководитель
канд. пед. наук, доцент



Шармин
Дмитрий
Валентинович

Рецензент
канд. пед. наук,
доцент кафедры
фундаментальной
математики и механики



Панарина
Софья
Николаевна

Тюмень
2020

Сорокина Ирина Геннадьевна. Формирование математических компетенций в условиях цифровой среды в сельской школе: выпускная квалификационная работа магистра: 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Современное школьное математическое образование» / И.Г. Сорокина; науч. рук. Д.В. Шармин; рец. С.Н. Панарина; Тюменский государственный университет, Институт математики и компьютерных наук, Кафедра алгебры и математической логики. – Тюмень, 2020. – 56 с.: рис., табл. – Библиогр. список: с. 51–57 (52 назв.). – Прил.: с. 58.

Ключевые слова: математическая компетенция, цифровая среда компетентностный подход, деятельностный подход, игровые технологии, «перевернутый класс».

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ	11
1.1 СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ»	11
1.2 СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ «ЦИФРОВА СРЕДА». ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ.....	17
1.3 ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ	18
ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ.....	23
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ	24
2.1. СОДЕРЖАНИЕ, СТРУКТУРА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ОСНОВЫ КРИПТОГРАФИИ И ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ»	24
2.2. НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В 8 КЛАССЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ	36
2.3. ОРГАНИЗАЦИЯ, ПРОВЕДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	43
ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ.....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	58
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	59

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность: Современный мир диктует свои правила. Развития информационных технологий, переход от аналога к цифре, стирание грани между реальным миром и виртуальным, меняет не только общество в целом, но и отдельные аспекты его развития. Не остается в стороне и образование. Президиум Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам протоколом от 25 октября 2016 г. № 9 утвердил приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». Данный проект переносит образовательную среду в цифровой формат. «Современный мир всё больше становится цифровым. А это означает, что и процесс образования должен также быть цифровым, соответствовать реалиям современного и будущего мира. Цифровой мир позволяет выстраивать индивидуальную образовательную траекторию», отметил директор Департамента государственной политики в сфере высшего образования Минобрнауки России А.Б. Соболев на пресс-конференции, посвящённой первым результатам выше обозначенного приоритетного проекта, в декабре 2017 года в г. Москве [57]. Глава Правительства России Д.А. Медведев на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам 13 декабря 2017 года рассказал о предстоящем запуске нового приоритетного проекта - «Цифровая школа» как составной части программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р) [4]. Министр просвещения Российской Федерации О.Ю. Васильева, во время работы Петербургского международного экономического форума (25 мая 2018 года) прокомментировала, что изменит реализация проекта «Цифровая школа»: «Проект позволит обеспечить обновление содержания образования и даст возможность нашим школьникам свободно и в тоже время безопасно ориентироваться в цифровом пространстве. Благодаря проекту у родителей появится больше возможностей изучать

интересы и способности своего ребёнка. Реализация проекта повлечёт за собой изменение роли учителя, который станет куратором, ориентирующим ребёнка в соответствии с его запросами и приоритетами, максимально индивидуализирует траектории обучения школьников» [54]. Это говорит о том, что на уровне государства утверждено требование о создании цифровой образовательной среды в образовательных учреждениях, так как на основании данных документов формируется нормативно-правовая база для модернизации учебного процесса.

В работах отечественных педагогов, психологов и математиков представлены основные положения о формировании математических компетенций у обучающихся. Это работы В.И. Андреева, Ю.К. Бабанского, В.П. Беспалько, И.А. Зимней, А.В. Хуторского, Л.Н. Хуторской, А.С. Обухова, С.Т. Шацкого и др. [10, 13, 17, 23, 47, 48, 49]. Применения электронного обучения было изучено в трудах В.П. Беспалько, О.В. Бариновой, В.Р. Майера, А.В. Хуторского, Е.О. Ивановой и др. [14, 16, 31, 49, 25]. Организация математической деятельности обучающихся в цифровой среде была отражена в трудах В.Р. Майера, О.Г. Смоляниновой, А.Ю. Уварова, С.Ю. Зенкиной и др. [31, 44, 45, 22]. Существующие подходы и методики к формированию математических компетенций недостаточно разработаны для обучающихся средних школ и слабо ориентированы для работы в условиях влияния цифровой среды.

Современные обучающиеся, приходя в образовательное учреждение, на высоком уровне владеют гаджетами, хорошо ориентируются во всемирной паутине, и большую часть своего свободного времени проводят в виртуальном мире. Это умение обучающихся безусловно можно использовать для использования преимуществ цифровой среды на уроках. Но как показывают последние исследования, цифровизация несет не только положительное, но и отрицательное, а порой, губительное воздействие на здоровье и психику обучающихся. Председатель Совета Федерации В.И. Матвиенко в интервью парламентской газеты отметила «Главное сегодня в том, что в ходе цифровизации образования должны быть гарантированно обеспечены

безопасность ребёнка: его физическое и психическое здоровье, полноценная социализация, успешное обучение. В преддверии учебного года Министерство просвещения, реализуя эти цели, утвердило методические рекомендации по использованию гаджетов. По мнению авторитетных экспертов, многих детей от воздействия этих устройств уже надо спасать. Неупорядоченное использование смартфонов в школах, особенно на уроках, негативно сказывается на успеваемости, нарушает ритм занятий, создаёт помехи усвоению учебного материала. Россия — не первая страна, обратившая внимание на эту проблему. Дискуссии о гаджетах в школах, что они здесь собой являют — благо или зло, идут по всему миру. Во Франции, Греции, ряде других стран нерегламентированное использование электронных цифровых устройств на время уроков запрещено. И эта норма действует уже не один год». Роспотребнадзор разработал «Методические рекомендации об использовании устройств мобильной связи в общеобразовательных организациях», в которых описаны вредные воздействия электронных средств на организм ребенка, опираясь на опыт отечественных и зарубежных экспертов. Согласно исследованиям, использование мобильных цифровых устройств формирует психологическую зависимость, ухудшает память и внимание, ребенок не запоминает информацию, у него снижается работоспособность, мотивация к обучению [3].

Возникает **противоречие**: с одной стороны, цифровая среда дает возможность образованию быть более мобильным, помогает индивидуализировать учебные траектории, при этом появляются новые формы, средства, технологии и методы обучения, с другой стороны, информация становится легкодоступной в любое время и в любом месте и начинает терять свою актуальность процесс ее запоминания. Фундаментальные знания теряют свою прежнюю значимость, поэтому снижается мотивация к процессу обучения и получения этих знаний.

Возникает **проблема**, как в условия цифровой среды сформировать математические компетенции у обучающихся.

Объектом исследования является процесс обучения математики в условиях цифровой среды в сельской школе.

Предмет исследования – формирование математических компетенций в условиях цифровой среды как фактор повышения эффективности и качества обучения в сельской школе.

Цель исследования состоит в разработке отдельных компонентов методики обучения математике в условиях цифровой среды, способствующей формированию математических компетенций обучающихся.

Гипотеза исследования: формированию математических компетенций в условиях цифровой среды будет способствовать применение специально подобранных методов, технологий, форм и средств обучения.

Задачи

1. На основе анализа государственных образовательных стандартов, психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблемам математической подготовки обучающихся, изучить основные подходы к формированию математических компетенций, изучить особенности формирования математических компетенций в условиях цифровой среды у обучающихся в сельской школе.

2. Выявить методы, технологии, формы и средства обучения, использование которых способствуют формированию математических компетенций в условиях цифровой среды у обучающихся в сельской школе, и разработать методические рекомендации по их применению.

3. Разработать элективный курс «Основы криптографии и теория кодирования» (8-10 класс).

4. Экспериментальным путем проверить эффективность использования выявленных методов, технологий, форм и средств обучения математике. Сформулировать выводы.

Теоретико-методологическая база исследования:

- контекстное обучение математике (А.А. Вербицкий, И.А. Зимняя, В.А. Далингер, О.Г. Ларионова, А.Г. Мордкович, Л.В. Шкерина, О.А. Валиханова, Е.А. Василевская, О.М. Калукова, С.В. Плотникова и др.);

- компетентностный подход (В.А. Адольф, А.А. Вербицкий, Б.С. Гершунский, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, С.И. Осипова, Ю.Г. Татур А.В. Хуторской, В.А. Шершнева, Л.В. Шкерина и др.), определяет цели и задачи обучения математике;

- системный подход (В.Г. Афанасьев, В.П. Беспалько, Н. Винер, Н.В. Кузьмина, К.Н. Лунгу, А.М. Новиков, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин и др.), рассматривает процесс обучения как целостную систему в образовательном учреждении;

- фундаментализация, (Н.В. Садовников, В.А. Тестов и др.), в основу которого ложатся фундаментальные знания;

- деятельностный подход (Б.Г. Ананьев, Г.А. Атанов, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, М.И. Дьяченко, А.Н. Леонтьев, Н.Ф. Талызина, С.Л. Рубинштейн, В.Д. Шадриков, Д.Б. Эльконин, Э.Г. Юдин и др.), который рассматривает активные методы обучения математики для формирования математических компетенций:

- личностно-ориентированный подход (Е.В. Бондаревская, Н.В. Гафурова, А.С. Границкая, И.А. Зимняя, А.А. Кирсанов, С.И. Осипова, И.С. Якиманская и др.), определяющий обучающегося как непосредственного участника образовательного процесса и учитывающий его индивидуальные особенности;

Применение вычислительной техники в обучении математике (В.И. Арнольд, А.П. Ершов, Ю.И. Журавлев, А.Л. Семёнов, С.Л. Соколов, А.Н. Тихонов, Н.В. Гафурова, В.Р. Майер, С.И. Осипова, Н.И. Пак, О.Г. Смолянинова и др.).

Этапы исследования:

1 Постановочный (сентябрь 2017 – август 2018):

- Изучение и анализ учебной, научной, методической и педагогической литературы отечественных и зарубежных авторов по проблеме исследования.

- Изучение и анализ учебно-методической документации образовательного учреждения.

- Наблюдение за проведением уроков

- Проведение дифференцированной работы с целью выявления уровня знаний по проблеме исследования.

2 Собственно-исследовательский (сентябрь 2018 - сентябрь 2019):

. Выбор форма методов и технологий проведения занятий. Разработка учебного курса и предметных занятий.

3 Оформительско-внедренческий (октябрь 2019 – декабрь 2019):

Проведения эксперимента с целью выявления эффективности предложенных рекомендаций.

Методы исследования

Теоретического уровня – изучение и анализ научной литературы в области психологии, педагогики, системного анализа и информационных технологий , анализ нормативных документов, ФГОС ООО, обобщение отечественного и зарубежного опыта, моделирование.

Эмпирического уровня - опытно-экспериментальная работа, изучение и обобщение педагогического опыта, педагогическое наблюдение за процессом обучения, анкетирование, опрос, диагностика уровня сформированности математических компетенций.

Методы обработки исследовательских данных – сбор статистической информации, математические методы обработки экспериментальных данных, получение их качественный и количественный анализ.

Экспериментальная база исследования: в эксперименте участвовали 45 обучающихся 8-х классов МАОУ Исетской СОШ №2 Исетского района Тюменской области. Выбор обусловлен ведением занятий математики в этих классах.

Научная новизна заключается в следующем: разработана научная идея формирования математических компетенций для реализации в образовательном учреждении в условиях цифровой среды.

Практическая значимость: разработанный элективный курс и методические рекомендации можно применять в общеобразовательных учреждениях.

Апробация результатов исследования: участие в педагогическом конкурсе программ дополнительного образования с элективным курсом «Основы криптографии и теории кодирования» - август 2019, III место; выступление на районном методическом объединение учителей математики с докладом «Изучение математики в условиях цифровизации» – октябрь 2019.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ

1.1 СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ»

Понятие «компетенция» впервые стали использоваться в 70-х годах XX века в США в сфере бизнеса, когда возникла проблема определения успешных профессиональных качеств и противопоставлялось с профессиональными знаниями и умениями. Изменения, произошедшие в сфере труда и управления, стали одной из причин интереса к компетенциям в западном образовании, так как возникал вопрос, можно ли научить компетенциям. Увеличение информации, постоянное обновление списка профессий заставляет человека постоянно переквалифицироваться, а порой даже и менять свою профессиональную деятельность в течении своей жизни несколько раз. К тому же проблема компетенций вошла и в обыденную человеческую жизнь. Повышаются требования не только к профессиональным, но и к личностным качествам человека. Формирование таких качеств (компетенций), стало основным вопросом образования.

Общепринятого определения понятия «компетенция», а так же классификации компетенций до сих пор нет. Большинство авторов определяют компетентность, как эффективное выполнение какого-либо действия.

Понятие «компетентность» и «компетенция» с точки зрения различных авторов рассматриваются в таблице 1.

Таблица 1

Понятие «компетентность» и «компетенция» с точки зрения разных авторов

Автор	Компетенция (компетенции)	Компетентность
Глоссарий терминов Европейского	1. Способность делать что-либо хорошо или эффективно.	

фонда образования (ЕФО, 1997) [1]	2. Соответствие требованиям, предъявляемым при устройстве на работу. 3. Способность выполнять особые трудовые функции.	
Равен Дж [38]		это такое явление, которое состоит из большого числа компонентов, многие из которых относительно независимы друг от друга, ... некоторые компоненты относятся скорее к когнитивной сфере, а другие – к эмоциональной, ... эти компоненты могут заменять друг друга в качестве составляющих эффективного поведения;
Делор Ж [57]	- «четыре столпа», на которых основывается образование: научиться познавать, научиться делать, научиться жить вместе, научиться жить;	
Адам С.[42]	- комбинация характеристик (относительно знаний и их применения, навыков, обязанностей и позиций). В этом контексте компетенция или набор компетенций означают, что человек может проявить определенные способности или навыки и выполнить задание так, что это позволит оценить уровень достижений. Компетенции могут демонстрироваться и, следовательно, оцениваться;	
Байденко В.И. [42]	- мера образовательного успеха личности, проявляющегося в ее собственных действиях в определенных профессионально и социально значимых ситуациях; - потенциал ситуативно-адекватных возможностей деятельности в весьма широком спектре контекстов. Устраняется противоречие между образованием (обучением) и подготовкой для «рабочего места»; - способность делать что-либо хорошо, эффективно в широком формате контекстов с высокой степенью саморегулирования, саморефлексии, самооценки,	- интегрированная характеристика качеств личности, результат подготовки выпускника вуза для выполнения деятельности в определенных областях (компетенциях);

	<p>быстрой, гибкой и адаптивной реакцией на динамику обстоятельств и среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие квалификационным характеристикам с учетом требований локальных и региональных (реже – федеральных) потребностей (запросов) рынков труда - способность выполнить особые виды деятельности и работ в зависимости от поставленных задач, проблемных ситуаций и т.п.; 	
Байденко В.И., Селезнева Н.А [42]		<p>в инженерном образовании – широкая концепция, которая воплощает способность индивида переносить навыки и знания;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в проекте TUNING – знание и понимание, как действовать и как быть;
Стратегия модернизации содержания общего образования [5]	<ul style="list-style-type: none"> - понятие компетенции включает не только когнитивную, операционально-технологическую составляющие, но и мотивационную, этическую, социальную и поведенческую <...> результаты обучения (знания и умения), систему ценностных ориентаций, привычки и т.д.; 	<ul style="list-style-type: none"> - всегда актуальное проявление компетенции;
Зимняя И.А. [23]		<ul style="list-style-type: none"> - сложное личностное образование, включающее и интеллектуальные, и эмоциональные, и нравственные составляющие; - основывающаяся на знаниях интеллектуально- и личностно-обусловленная социально-профессиональная жизнедеятельность человека;
Татур Ю.Г. [57]	<ul style="list-style-type: none"> - положительная мотивация к проявлению компетентности; - ценностно-смысловые представления о содержании и результатах деятельности; - знания, лежащие в основе выбора способа осуществления соответствующей деятельности; - умение, опыт (навык) успешного осуществления необходимых 	<ul style="list-style-type: none"> - качество человека, завершившего образование определенной степени, выражающееся в готовности (способности) на его основе к успешной (продуктивной) деятельности с учетом ее социальной значимости и социальных рисков, которые могут быть с ней связаны;

	действий на базе имеющихся знаний;	интегральное свойство личности, характеризующее ее стремление и способность реализовать свой потенциал (знания, умения, опыт, личностные качества и др.) для успешной деятельности в определенной области, а также осознание ее социальной значимости и личной ответственности за результат этой деятельности, необходимости ее постоянного совершенствования;
Гришанова Н.А. [42]		<ul style="list-style-type: none"> - эффективное использование способностей, позволяющее плодотворно осуществлять профессиональную деятельность согласно требованиям рабочего места; - овладение знаниями, умениями и способностями, необходимыми для работы по специальности при одновременной автономности и гибкости в части решения профессиональных проблем; - развитое сотрудничество с коллегами и профессиональной межличностной средой; - интегрированное сочетание знаний, способностей и установок, оптимальных для выполнения трудовой деятельности в современной производственной среде;
Зеер Э., Сыманюк Э. [42]		<ul style="list-style-type: none"> - теоретические знания плюс прикладные знания плюс когнитивная и операционально-технологическая составляющие; - совокупность знаний в действии.

То есть компетентность - это характеристика, даваемая человеку в результате оценки эффективности и результата его действий, направленных на разрешение определенного круга значимых для данного сообщества задач/проблем. (24, с 6). Знания, умения, навыки, способности рассматриваются как составляющие компетентности, но при этом не делают человека компетентным.

К содержанию определения «компетенция» можно выделить два подхода: одни исследователи усматривают компетенцию как личное качество человека, а

другие как составляющие деятельности, позволяющие решить определенные задачи.

Можно сделать вывод, что компетенция является сочетанием знаний, умений и навыков, ее можно приобрести, развивать, а компетентность – это способность владеть компетенцией, является личным качеством обучающегося.

Выделяют ключевые (базовые) компетенции в образовании. Это универсальные способы действия, которые позволяют достигать результатов в личной и профессиональной сфере. В программе «Ключевые компетенции 2000», разработанных совместно Кембриджским и Оксфордским университетами, из предложенного набора компетенций вошла компетенция «операции с числами». (24, с.13)

Помимо ключевых компетенций, которые универсальны для всех предметных областей, отдельно выделяют предметные компетенции – это специфические способности, необходимые для эффективного решения задач в конкретной области. Математические компетенции – это предметные компетенции.

Математика является одним из инструментов формирования ключевых компетенций. Практически в каждом предмете используется математика и ее методы. В повседневной жизни обучающиеся постоянно сталкиваются с задачами, которые используют при решении математический аппарат. Математика учит логическому мышлению, способности анализировать, структурировать, аргументировать.

По мнению Г.Селевко: «математическая компетентность – это умение работать с числом, числовой информацией (владеть математическими умениями)» [42, с. 139]

По мнению ученых - исследователей, разработавших материалы по оценке знаний и умений для международной программы PISA, «математическая компетентность - это наиболее общие способности и умения, включающие математическое мышление, письменную и устную математическую аргументацию, постановку и решение проблемы, математическое

моделирование, использование математического языка, современных технических средств» [29, с. 132].

В трудах Л.Д. Кудрявцева, математическая компетентность представляет собой интегративное личностное качество, основанное на совокупности фундаментальных математических знаний, практических умений и навыков, свидетельствующих о готовности и способности осуществлять профессиональную деятельность [30].

Е.Ю. Беянина под математической компетентностью понимает характеристику личности специалиста, отражающую готовность к изучению математики, наличие глубоких и прочных знаний по математике и умение использовать математические методы в профессиональной деятельности [15].

И. Н. Разливинских определяет математическую компетентность как совокупность системных свойств личности, которые выражаются устойчивыми знаниями по математике и умениями применять их в новой ситуации, способности достигать значимых результатов в математической деятельности [39].

Т.Л. Анисова считает, что математическая компетентность – результат освоения математической компетенции, ее практическая реализация. А под математической компетенцией автор понимает «совокупность взаимосвязанных качеств личности, включающих математические знания, умения, навыки, способы мышления и деятельности, а также способность приобретать новые математические знания и использовать их в дальнейшей профессиональной деятельности» [11, с.11].

Таким образом, математическую компетенцию можно определить, как фундаментальные знания математики, а также практические умения и навыки, благодаря которым появляется способность приводить данные в определенную структуру, находить различные математические отношения, создавать математическую модель ситуации, анализировать и преобразовывать ее, обрабатывать полученные результаты. Другими словами, математические

компетенции позволяют обучающемуся применять математику практически во всех сферах жизни, для решения различного рода задач.

1.2 СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ «ЦИФРОВА СРЕДА». ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ

Понятие «цифровая среда» по ГОСТ Р 52292 2004 – это среда логических объектов, используемая для описания (моделирования) других сред (в частности, электронной и социальной) на основе математических законов [1].

Современная цифровая среда (пространство) включает в себя всё разнообразие компьютерных и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), по этой причине, оно будет идентично понятию информационное пространство. Цифровая среда имеет: [34, с.7]

- инфраструктуру. Во-первых, это телекоммуникационные и интернет-линии (оптоволоконные кабели и т.п.), во-вторых, вычислительные комплексы различной размерности – от суперкомпьютеров до смартфонов и планшетных компьютеров – и, в-третьих, вычислительные управляющие встроенные блоки в различные объекты физического мира, начиная от производственных линий и заканчивая кроссовками и майками;

- структуру. Она состоит, во-первых, из сетевых программных протоколов, обеспечивающих передачу информации по различным сетям, включая Интернет, корпоративные сети, одноранговые сети и т.п., во-вторых, программы и программные платформы, осуществляющие хранение, переработку и предоставление информации – от баз данных до привычных всем операционных систем типа Windows, Linux и т.п. – и, наконец, в-третьих, программы-интерфейсы, обеспечивающие восприятие информации конечными пользователями (интерфейсы сайтов, блогов, порталов, приложений, различного рода программ и т.п.);

- ультраструктуру. Она представляет собой инфосферу, где содержатся воспринимаемые человеком прямые и скрытые смыслы, выраженные в текстах,

таблицах, видео- и аудиоконтенте. Ультраструктура включает в себя, во-первых, общедоступные сетевые ресурсы типа сайтов, блогов, порталов, социальных сетей и т.п., во-вторых, защищенные, доступные только для определенных категорий пользователей информационные ресурсы государственной и корпоративной принадлежности, в-третьих, общедоступные ресурсы с платным контентом.

Таким образом, цифровую среду можно определить, как комплекс объектов, ресурсов и технологий, представленных в электронном виде и используемых для решения различного рода задач.

Цифровая среда в сельской местности менее развита чем в городской. Согласно опросу, проведенному в образовательном учреждении, только у 75% опрошенных обучающихся (5-9 класс) дома имеется персональный компьютер или ноутбук. У 88 % обучающихся имеются личные электронные гаджеты (смартфон или планшет). Постоянный выход в интернет на компьютере имеют 93% опрошенных, на гаджетах – 45% опрошенных. 64% опрошенных используют свои гаджеты для игр и 83% выход в социальные сети. Часто дети, имеющие вход в интернет, предоставляют доступ своим одноклассникам.

1.3 ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

При формировании математических компетенций существуют различные подходы при обучении математике.

Контекстное обучение математике (А.А. Вербицкий, В.А. Далингер, О.Г. Ларионова, А.Г. Мордкович, Л.В. Шкерина, О.А. Валиханова, Е.А. Василевская, О.М. Калукова, С.В. Плотникова и др.) [18, 51]. Данный подход был разработан Вербицким А.А., по мнению которого: «контекстное обучение выступает концептуальной основой реализации компетентностного подхода в образовании» [18, с. 25]. Контекстное обучение предполагает максимально широкое введение в учебный процесс видов, форм и методов деятельности,

позволяющих перейти от преимущественно информационных форм к активным методам и формам обучения с включением элементов проблемности, научного поиска, широкого использования резервов самостоятельной работы обучающихся [18, С. 41]. В центре теории контекстного обучения находится понятие контекста. Контекст – это система внутренних и внешних условий жизни и деятельности человека, которая влияет на восприятие, понимание и преобразование им конкретной ситуации, придавая смысл и значение этой ситуации как целому, так и ее компонентам. Внутренний контекст представляет собой индивидуально-психологические особенности, знания и опыт человека. Внешний контекст – предметные, социокультурные, пространственно-временные и иные характеристики ситуации, в которых он действует [18, С. 41].

Компетентностный подход (В.А. Адольф, А.А. Вербицкий, Б.С. Гершунский, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, С.И. Осипова, Ю.Г. Татур, А.В. Хуторской, В.А. Шершнева, Л.В. Шкерина, А.Э.Федоров и др.) [18, 23, 47, 49, 54, 46]. К основным принципам компетентностного обучения относятся: определение обучающегося, как активного субъекта познания, ориентация его на саморазвитие и самопознание, использование предшествующего опыта обучающегося, индивидуальная траектория обучения. В таких условиях учитель становится не ведущим в учебном процессе, а помощником, который направляет действия обучающегося, помогает ему самостоятельно найти ответы на поставленные задачи.

Системный подход (В.Г. Афанасьев, В.П. Беспалько, Н. Винер, Л.Д. Кудрявцев, К.Н. Лунгу, А.М.Камалеева, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин, А.В. Хуторской и др.), позволяет рассмотреть структуру функциональных компонентов математических моделей и рассмотреть взаимосвязь между ними. Весь процесс обучения рассматривается как система взаимосвязанных компонентов [17, 26, 30, 55].

Фундаментализация, как подход в обучении математике (Н.В. Садовников, В.А. Тестов и др.). Характеризуется следующими признаками: выделение универсальных, основополагающих знаний, выведение их на приоритетные

позиции, принятие за основу, объединение образование и науки. Обучении предполагает научность, полноту и глубину полученных знаний. Такой подход требует систематизации содержания обучения при оптимальном соотношении теории и практики. [50, 53].

Деятельностный подход (Б.Г. Ананьев, Г.А. Атанов, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, М.И. Дьяченко, А.Н. Леонтьев, Н.Ф. Талызина, С.Л. Рубинштейн, В.Д. Шадриков, Д.Б. Эльконин, Э.Г. Юдин и др.), предусматривает активное включение обучающихся в процесс обучения, нацелен на практико-ориентированное обучение, в том числе и в цифровой среде. Весь процесс обучения принимает деятельностный характер. [13]

Личностно-ориентированный подход (Е.В. Бондаревская, Н.В. Гафурова, А.С. Границкая, И.А. Зимняя, А.А. Кирсанов, С.И. Осипова, И.С. Якиманская и др.) предполагает построение индивидуальных образовательных траекторий, во главе процесса обучения стоит личность обучающегося, который выступает субъектом самоанализа и саморазвития, результатом чего становится освоение компетенций [13, 23, 54].

Применение вычислительной техники в обучении математике (В.П. Беспалько, А.П. Ершов, Ю.И. Журавлев, А.Л. Семёнов, С.Л. Соболев, А.Н. Тихонов, Н.В. Гафурова, В.Р. Майер, С.И. Осипова, Н.И. Пак, О.Г. Смолянинова и др.). Метод предполагает использование информационно-коммуникационных технологий, цифровой образовательной среды в процессе обучения. Процесс обучения индивидуализируется, отдается предпочтение дистанционному обучению [16, 43].

Все представленные подходы тесно взаимосвязаны между собой и дополняют друг друга. Они становятся методологической основой формирования математических компетенций в условиях цифровой среды.

Педагогическая технология «перевернутый класс» (разработчики Аарон Самс и Джонатан Бергманн) предполагает ознакомление обучающихся с учебным материалом самостоятельно дома, а домашнее задание выполняют непосредственно на уроке на следующий день. Главная цель такой технологии

заключается активное получение знаний самостоятельно. Ученик не остается потребителем, его роль в приобретении знаний становится ключевой.

Критериями сформированности математической компетентности являются: фундаментальные знания по математике; способность и готовность применять их при решении математических задач, повышение уровня учебных результатов по математике.

Проанализировав ФГОС ООО, можно выделить ряд предметных компетенций изучения предметной области «Математика», которые могут служить основой математических компетенций обучающихся основной школы: [8, с. 11-12]:

- 1) осознание значения математики в повседневной жизни;
- 2) формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становление математической науки;
- 3) формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- 4) развитие логического и математического мышления, получение представление о математических моделях;
- 5) владение математическими рассуждениями;
- 6) умение применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты;
- 7) овладение умениями решения учебных задач;
- 8) развитие математической интуиции.

Выделяют три уровня математической компетентности: уровень воспроизведения, уровень установления связей, уровень рассуждений.

На первом уровне (воспроизведения) обучающийся применяет в знакомой ему ситуации изученные факты, знакомые, выполняет вычисления. алгоритмы, стандартные приемы, работает с формулами и выражениями

На втором уровне (установление связей) обучающийся решает нетипичные задачи, которые сводятся к стандартным. Задачи отличаются от стандартных

незначительно, но обычно в них присутствует больше требований к предполагаемому решению. Деятельность обучающегося становится репродуктивной.

На третьем уровне (рассуждений) для решения задач от обучающегося требуются творческие способности, интуиция, определенные размышления. Он должен самостоятельно прийти к алгоритму решения задачи, дифференцируя ранее полученные знания из различных разделов курса математики. В задачах этого уровня большое количество данных, требующих анализ и поиск закономерностей, обоснований и интерпретацию полученных результатов.

Математическая компетентность состоит из следующих компонентов: владение знаниями по предмету математики, умения применять эти знания в нестандартных ситуациях, способность формулировать и решать проблему, самоанализ, рефлексия своей деятельности. Можно сделать вывод, что для успешного формирования всех трех уровней компетенций в условиях цифровой среды, у обучающегося должны быть сформированы такие компоненты, как знания и мотивация.

За основу сформированности уровней математических компетенций возьмем подход И.И. Аргинской, определяющий уровни выполнения письменных работ. Таких уровней три:

1) высокий – задания выполнены верно, при выполнении возможны незначительные недочеты, которые не влияют на результат, обучающийся полноценно владеет материалом

2) достаточный – выполнены $2/3$ всех заданий. $1/3$ не выполнена вообще или выполнена с допущением грубых ошибок, либо выполнены все задания, но в $2/3$ допущены несущественные недочеты.

3) начальный – правильно выполнена только $1/3$ всех заданий.

ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

1) Дан анализ понятия «математическая компетенция». Выявлены уровни математической компетентности, дан обзор уровням сформированности математических компетенций. Анализ литературы, ФГОС ООО показал, что формирование компетенций таких как мотивация и знания имеет весомое значение не только в области изучения предмета «Математики», но и во всех других сферах жизни.

2) Рассмотрены особенности цифровой среды в условиях сельской школы. Это позволило более четко выстроить представление о понятийном аппарате диссертационной работы и о необходимости использования различных форм проведения уроков и внеурочной деятельности в условиях цифровой среды, ограничивая ее применение.

3) Сформулированы основные принципы формирования математических компетенций, которые применимы в условиях цифровой среды в сельской школе.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ

2.1. СОДЕРЖАНИЕ, СТРУКТУРА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ОСНОВЫ КРИПТОГРАФИИ И ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ»

Рабочая программа элективного курса «Основы криптографии и теория кодирования» 8-10 класс

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Довольно часто можно услышать от обучающихся, что изучение такого предмета, как математика, им в жизни никогда не пригодится. Скорее всего, к такому выводу они приходят, не понимая, что практическое применение математики имеется во всех сферах человеческой жизни. В том числе и в сфере информационных технологий. Данный элективный курс покажет, как через профориентацию можно показать практическое применение такого фундаментального предмета, как математика.

Информация – одно из самых ценных благ человечества. Безопасность её хранения и передачи было важно во все времена. Еще в глубокой древности люди, пытаясь скрыть информацию от своих неприятелей, использовали различные для того способы. Так появилась наука о методах шифрования – криптография. В современном мире информационных технологий, когда львиная доля информации хранится в сети и на электронных носителях, охранять информацию от несанкционированного доступа становится приоритетной задачей для многих крупных компаний и частных лиц. Современная криптография – наука о методах обеспечения конфиденциальности (невозможности прочтения информации посторонними), целостности данных (невозможности незаметного изменения информации), аутентификации

(проверке подлинности авторства или иных свойств объекта). Любой пользователь банковских карт, телефонов, интернета и социальных сетей используют криптосистемы, зачастую не подозревая об этом. Криптографические системы окружают нас повсюду, помогая нам жить в безопасности и быть уверенными в том, что наша информация не станет достоянием общественности. В основе криптографии лежат математические методы.

1.2. Цели и задачи программы

Цель: сформировать систему знаний в области защиты информации посредством математических инструментов, освоить криптографические системы и методы криптографического анализа, применять защиту информации в повседневной жизни.

Задачи:

1. Изучить историю криптографии, простейшие методы шифрования и дешифрования.
2. Познакомится с различными методами криптоанализа.
3. Изучить современную криптографию.
4. Познакомится с другими способами защиты информации.
3. Сформировать навыки защиты данных в повседневной жизни.

Содержание программы представлено в таблице 2.

Таблица 2

Пункт 1.3. Содержание программы

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	История криптографии и защиты информации.	Этапы развития защиты информации и криптографии. Тайнопись Шифр Цезаря, Атбаш, Скитала. Шифр Пиблса. Шифр Вижинера. Криптосистемы. Математическая криптография.
2	Криптография открытым ключом.	с Передача сообщений в криптосистеме с открытым ключом. Система защищенной передачи ключей Диффи-Хелмана. Шифр Шамира. Шифр Эль-Гамала. Шифр RSA, электронно-цифровая подпись (ЭЦП).
3	Криптография закрытым ключом.	с Шифры с секретным ключом, шифр Цезаря. Блочный шифр. Шифр ГОСТ 28147-89. Шифры RC-5, RC-6. Понятие идеально шифра. Первый идеальный шифр – шифр Вернама.

		Шифр RC-4. Криптографическое хеширование. Понятие хеш-функции. Примеры хеш-функции.
4	Случайные числа	Генераторы случайных чисел. Генераторы псевдослучайных чисел.
5	Основы криптоанализа.	Основные задачи криптоанализа. Частотный анализ. Линейный криптоанализ. Дифференциальный криптоанализ. Градиентная статистическая атака.
6	Стеганография.	История стеганографии. Передача скрытых сообщений. Современная стеганография. Защита авторского права. Цифровые водяные знаки. Цифровые отпечатки пальцев.
7	Сжимающее кодирование.	Код Фано. Код Хаффмана. Код Шенона. Адаптивный код Хаффмана, Арифметический код. Стопка книг. Код LZ77. Код LZ78.
8	Компьютерная криптография.	Шифрование файлов. Современные средства криптозащиты. Криптовалюта. Блокчейн.
9	Исследовательский проект по криптографии.	

1.4. Планируемые результаты

Предметные:

- Знать и понимать основные понятия и определения криптографии, защиты данных, криптографические протоколы, алгоритмы шифрования, стеганографии;
- Использовать математические методы в криптографических системах;
- Знать основные направления развития криптографии и защиты данных;
- Применять на практике алгоритмы шифрования, криптоанализ;

Метапредметные: Развивать навыки самоконтроля, уметь анализировать информацию, делать выводы, развивать навыки сотрудничества, использовать полученные знания в повседневной жизни.

Личностные: сформировать познавательный интерес к изучению математики и информатики, уметь делать самоанализ проделанной работы.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

Календарный учебный график представлен в таблице 3.

Таблица 3

Пункт 2.1. Календарный учебный график

№	Тема занятия	Количество часов	Дата (план)	Дата (факт)
1. История криптографии и защиты информации. (10)				
1	Этапы развития защиты информации и криптографии	1		
2	Тайнопись	1		
3	Шифр Цезаря, Атбаш, Скитала	1		
4	Шифр Пиблса	1		
5	Шифр Вижинера	2		
6	Криптосистемы	2		
7	Математическая криптография	2		
2. Криптография с открытым ключом. (7)				
8	Передача сообщений в криптосистеме с открытым ключом	1		
9	Система защищенной передачи ключей Диффи-Хелмана	2		
10	Шифр Шамира	1		
11	Шифр Эль-Гамала	1		
12	Шифр RSA, электронно-цифровая подпись (ЭЦП)	2		
3. Криптография с закрытым ключом. (13)				
13	Шифры с секретным ключом, шифр Цезаря	1		
14	Блочный шифр	1		
15	Шифр ГОСТ 28147-89	1		
16	Шифры RC-5, RC-6	2		
17	Понятие идеального шифра	1		
18	Первый идеальный шифр – шифр Вернама.	1		
19	Шифр RC-4	2		
20	Криптографическое хеширование	2		
21	Понятие хеш-функции	1		
22	Примеры хеш-функции	1		
4. Случайные числа. (2)				
23	Генераторы случайных чисел	1		
24	Генераторы псевдослучайных чисел	1		
5. Основы криптоанализа. (10)				
25	Основные задачи криптоанализа	2		
26	Частотный криптоанализ	2		
27	Линейный криптоанализ	2		
28	Дифференциальный криптоанализ	2		
29	Градиентная статистическая атака	2		
6. Стеганография. (7)				
30	История стеганографии	1		
31	Передача скрытых сообщений	1		
32	Современная стеганография	2		
33	Защита авторского права.	1		
34	Цифровые водяные знаки	1		
35	Цифровые отпечатки пальцев	1		
7. Сжимающее кодирование. (10)				

36	Код Фано	1		
37	Код Хаффмана	1		
38	Код Шенона	1		
39	Адаптивный код Хаффмана	1		
40	Арифметический код	1		
41	Стопка книг	1		
42	Код LZ77	1		
43	Код LZ78	1		
44	Код сжатия RLE	2		
8. Компьютерная криптография. (4)				
45	Шифрование файлов	1		
46	Современные средства криптозащиты	1		
47	Криптовалюта	1		
48	Блокчейн	1		
9. Исследовательский проект по криптографии. (5)				
49	Исследовательский проект по криптографии	5		
Итого		68		

2.2. Условия реализации программы

Срок реализации данной программы – 1 год. Программа рассчитана на 34 недели, 2 занятия в неделю. Либо на 2 года 68 недель, 1 занятие в неделю, Рассчитана на 8-10 классы.

2.3. Формы аттестации

Входной контроль – оценка исходного уровня знаний обучающихся. Проводится перед началом образовательного процесса. Форма проведения – опрос.

Текущий контроль – оценка качества усвоения содержания программы в период обучения. Формы проведения – практические задания в конце изучения каждой темы, устное собеседование.

Промежуточный контроль – оценка качества усвоения содержания раздела образовательной программы. Проводится в конце изучения каждого раздела. Формы проведения – крипто-квест, тематическая игра.

Итоговая аттестация – оценка качества результатов, заявленных в образовательной программе. Проводится по окончании освоения курса. Форма проведения – защите проекта.

2.4. Оценочные материалы

Пример задания для текущего контроля.

1. Использую шифр Вижинера зашифруйте сообщение, состоящее из 5 слов. В парах поменяйтесь зашифрованными сообщениями и постарайтесь расшифровать его.

2. У вас на столах расположен зашифрованный текст. Ваша задача расшифровать его и узнать, что мы будем изучать на следующем занятии.

Пример тематической игры.

Игра «Криптография». Проводится при завершении раздела 1. История криптографии и защиты информации.

Игра показывает, как работает криптография, на каких принципах она построена, затрагивает область знаний о математических алгоритмах.

Необходимые знания: арифметика, задатки алгоритмического мышления. В игре используются простые шифры, имеющие свои исторические аналогии, на освоение которых требуется от 2 до 10 минут

Учитель: У нас произошло неприятное событие. Нашу школьную локальную сеть взломали хакеры. Они получили доступ ко всем файлам, расположенным на наших компьютерах и заблокировали доступ к ним. Общаясь друг с другом, злоумышленники оставили много следов. Я собрала вас сегодня здесь, чтобы вы помогли мне узнать, кто эти люди, где они находятся и снова получить доступ к компьютерам.

Я предлагаю вам разделиться на 5 команд. Первую улику вы найдете на своих столах.

Участники находят на столах конверт с письмом, разделенным на слова, фотографией Цезаря и цифрой 2. В письме с помощью шифра Цезаря со сдвигом на два символа закодировано следующее сообщение: «Где я нахожусь ты узнаешь из кода на стене».

Узнав ответ ищут на стене прикрепленный на конверт QR-код и считывают его. Код выдает координаты. По этим координатам участники находят ИСОШ №2.

В конверте находят новую подсказку. Пароль от компьютера. Следует каждую черную полосу заменить на цифру 1, а белую на 0. Далее полученное

число перевести в восьмеричную систему счисления. Полученный код 2703201 ввести в компьютер.

На рабочем столе файл RedMy.doc. У файла нужно поменять расширение на jpg или открыть с помощью приложения «Фотографии». На фото изображены хамеры. Раздаточный материал представлен на рисунке 1.



Рис.1 Раздаточный материал

Требование к исследовательскому проекту.

Цель исследования: развитие самостоятельно критического и логического мышления обучающихся.

Исследовательская работа может быть

- Описательная
- Эмпирическая (экспериментальная)
- Проект

Этапы исследовательской работы:

1. Выбор темы исследования и постановка цели.

Тема исследования выбирается обучающимся совместно с преподавателем. Согласно теме, формулируется цель исследования (результат исследования). Ведется подбор соответствующей литературы.

2. Работа по теме исследование

1) Этапы исследования.

Составляется пошаговый план действий над темой исследования.

2) Введение

В введении обосновывается выбор темы исследования (актуальность), ставится цель, задачи, проблема исследования, ее предполагаемое решение (гипотеза). Описываются предмет и объект исследования, методы исследовательской работы.

3) Основная часть.

Основная часть содержит три части.

В первой части даётся обзор того, что известно об объекте исследования, в каких направлениях и кем ранее изучалось. Данный обзор делается на основании прочитанной литературы по теме исследования.

Во второй части идет описание проделанной автором работы по проблеме исследования (что и как он исследовал).

В третьей части описываются результаты, полученные в ходе исследования, которые оформляются в виде схем, диаграмм, таблиц, готового продукта исследовательского проекта. В ходе описания результатов автор высказывает личное мнение о результатах исследования.

4) Выводы

Излагаются результаты исследования по каждой задаче. Подтверждение или опровержение гипотезы.

5) Заключение

В заключении автор может высказать свое мнение, описать важность исследования, что удалось, что не удалось, выразить благодарности. Заключение в работе может отсутствовать.

6) Приложение

В приложениях размещаются диаграммы, рисунки, фотографии, не вошедшие в основную часть.

7) Библиографический список (список литературы).

Описывается литература, используемая автором в работе над исследованием. Не менее 5.

Объем исследовательской работы не менее 10 страниц, шрифт Times New Roman, 14 кегль, интервал междустрочный, 1,5 строки. Размер полей: верхнего и нижнего 2 см, левого 3 см, правого 1,5 см. Нумерация страниц ставится внизу справа, нумерации первой страницы нет. Каждый новый раздел начинается с новой страницы. Работа состоит из следующих частей: титульный лист, содержание, введение, основная часть, выводы, заключение, список литературы, приложения (при наличии).

Защита исследовательской работы.

Защита представляет собой краткий доклад обучающегося по теме исследования (5-7 минут) и ответы на последующие поставленные вопросы членов комиссии и других обучающихся. Доклад должен содержать цель работы, описание проблемы, выводы и предложения автора по решению проблемы. Если обучающиеся презентуют проект, то он также должен быть представлен комиссии в готовом виде. Критерии оценки проектной работы обучающегося представлены в таблице 4.

Таблица 4

Критерии оценки работы

Критерий	Баллы
1. Актуальность темы	0-5
2. Полнота раскрытия темы	0-10
3. Соответствие содержания сформулированной теме, цели, задачам	0-10
4. Наличие аргументированной точки зрения автора	0-10
5. Научный стиль изложения	0-5
6. Соответствие выводов полученным результатам	0-10
7. Оригинальность решения проблемы, творческий подход	0-10
8. Выразительность выступления	0-10
9. Раскрытие содержания при выступлении	0-10
10. Аргументированные ответы на поставленные вопросы	0-10

Максимальный балл за работу – 90.

2.5. Методические материалы

Техническое оснащение образовательного процесса:

- Персональный компьютер (ПК) или ноутбук – 20 шт.
- Автоматизированное рабочее место учителя
- Проектор – 1 шт.
- Интерактивная доска – 1 шт.
- Принтер – 1 шт.
- Модем (Wi-Fi) – 1 шт.

Программное и информационное обеспечение

- Программа SubstitutionCipherDecryption.exe
- Программы для подготовки презентаций (PowerPoint)
- Презентация к каждой теме
- Набор печатных и электронных практических работ, текстов заданий.

2.6. Список литературы.

1. Бабаш А.В. Криптографические методы защиты информации. Учебник для вузов. / А.В.Бабаш, Е.К. Баранова. – М.: КноРус, 2016. – 189 с.
2. Бабаш А.В, Шанкин Г.П. История криптографии. /А.В. Бабаш, Г.П.Шанкин, - М.: Гелиос АРВ, 2002. – 240 с.
3. Венбо Мао. Современная криптография / В. Мао – М.: Видьямс, 2005. – 768 с.
4. Жельников В. Криптография от папируса до компьютера. / В. Жельников. – М.: АБФ,1996. – 335 с.
5. Конахович Г.Ф. Пузыренко А.Ю. Компьютерная стеганография. Теория и практика. / Г.Ф. Конахович, А.Ю. Пузыренко. – К.; МК-Пресс, 2006. – 288 с.
6. Молдовян А.А., Молдовян Н.А. Святков Б.Я. Криптография. / А.А. Молдовян и др. – Спб.: «Лань», 2000. – 146 с.

7. Рябко Б.Я. Фионов А.Н. Основы современной криптографии и стеганографии. 2-е издание. / Б.Я. Рябко, А.Н. Фионов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 232 с.

8. КМБ (Курс молодого бойца) СТФ [электронный ресурс] / URL: <http://ufo.ictis.sfedu.ru/> (дата обращения 25.07.2019)

При изучении элективного курса использовались компетентностный и деятельностный подходы. На занятиях применяются интегративный и активный методы, занятия проводились в форме игровых квестов, деловых игр. При изучении нового материала применяется технология «перевернутый класс», с последующим обсуждением, на практических занятиях применяются игровые технологии.

В начале каждого занятия обучающиеся, совместно с преподавателем, определяют тему и цель занятия (целеполагание). При изучении новой темы предлагается ряд теоретического материала для самостоятельного изучения дома. Далее на занятиях обсуждаются основные положения по той или иной теме. В случае, если обучающиеся не поняли тему самостоятельно, один из учеников, выступающий в роле учителя, либо сам преподаватель объяснят материал. Далее решаются практические задания, проводится рефлексия учебной деятельности. В конце изучения каждого раздела обучающимся предлагается пройти квест или деловую игру, где применяются ранее изученные знания.

План конспект урока по криптографии «Деловая игра «Взломщики».

Цели: сформировать навыки использования изученных данных при решении конкретных задач.

Тип урока: обобщение знаний.

Правила игры: Все участники делятся на две команды: «Шифраторы» и «Взломщики». Команда «Шифраторы» делится на две подгруппы «Шифраторы А» и «Шифраторы В». По условию игры «Шифраторы А» должны будут зашифровать сообщения и передать их «Шифраторам В», которые должны будут

расшифровать полученные сообщения. «Взломщики» должны будут взломать передаваемые сообщения.

В начале игры «Шифраторы А» и «Шифраторы В» договариваются об используемых ими ключах и хранят их в секрете. Каждый метод шифрования используется во время игры один раз, порядок использования определяет команда «Шифраторы А» самостоятельно, рекомендуется шифровать сообщения размером не более 20 символов. Пользоваться цифровыми средствами обработки и передачи информации запрещено.

Выигрышная ситуация:

1) Выигрывают «Шифраторы», если «Шифраторы В» разгадывают 4 из 5 сообщений, отправленные «Шифраторами В», при этом «Взломщики» разгадывают не более двух сообщений.

2) Выигрывают «Взломщики», если они разгадывают более двух зашифрованных сообщений.

3) Ничья: не выполнены ни один из пунктов 1 или 2.

Порядок действий команд:

1) «Шифраторы А».

1. Выбирают для каждого сообщения один из способов шифрования.
2. Шифруют его, используя ключ.
3. Пишут сообщение на бумаге и передают его команде «Взломщики».

2) «Взломщики».

1. Делают копию сообщения.
2. Передают сообщение «Шифраторам В».
3. Расшифровывают сообщение без использования ключа.

3) «Шифраторы В».

1. Определяют шифр, при помощи которого было зашифровано сообщение
2. Расшифровывают, используя ключ.

После проведения игры обучающиеся, совместно с преподавателем, обсуждают выигрышные стратегии и приемы, которые можно было использовать в игре, проводят рефлексию проделанной работы.

2.2. НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В 8 КЛАССЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ

На современном этапе развития предмет математики характеризуется тщательный отбор содержательной части, четкими цели обучения, метапредметными связями, требованиями к математической грамотности обучающихся на любом этапе обучения. Усиливается воспитательная и развивающая роли математики как предмета, необходимого в повседневной жизни для решения различного рода задач.

Процесс обучения математике является сложным процессом, управление над которым берет учитель, используя дополнительные средства и инструменты: дидактические материалы, учебники, наглядные пособия, Учитель, чтобы передать нужную информацию обучающемуся, должен ее найти, переработать, только потом передать ее, используя определенные средства. Обучающийся воспринимает информацию от учителя и из других источников, обрабатывает ее и передает в виде усвоенного материала, ответов на вопросы и решений задач. Так было до введения федеральных стандартов.

В современных условиях основная роль учителя – направлять обучающегося, участвовать в процессе воспитания личности, мотивировать обучающегося, воспитывать культурные и нравственные идеалы. Обучение математике является одной из основных частей этого воспитания.

Ученик – это растущий и развивающийся человек в физическом и психологическом плане. Возрастные особенности подросткового возраста характеризуются формирование морально-нравственных и социальных установок. Обучающийся активно общается со сверстниками, познавая себя и свое место в мире.

При этом отношение к обучению у подростка начинает меняться: он может позволить себе не делать уроки, писать в тетради неразборчивым подчерком, неряшливо делать записи, реагировать на замечания в грубой форме. При работе на уроках он не проявляет упорства и терпение. По этой причине, попытки учителя заинтересовать обучающегося-подростка различными формами проведения уроков зачастую не дают ожидаемого результата.

В то же время, в подростковом возрасте совершенствуется речь, память, мышление. Подросток может логически мыслить, заниматься самоанализом, рассуждать.

Цифровая среда оказывает значительное влияние на обучающихся подросткового возраста. Подросток воспринимает себя как взрослую самостоятельную личность, которая сама способна на принятие решений. Цифровые устройства они считают своей собственностью и болезненно реагируют на лишение возможности ими пользоваться. Начинается протест, результатом которого может быть не желание обучаться, выполнять задания, слушать учителя.

Согласно результатам исследований, показавшим отрицательное воздействие использования мобильных устройств на здоровье детей, можно выделить следующие отрицательные воздействия на психику обучающихся, приведенных в таблице 5 [3, с.5].

Таблица 5

Воздействие использования мобильных устройств на психику обучающихся

Исследователи	Отрицательные эффекты
Day J.J et al., 2007	Формирование психологической зависимости
Черненко Ю.В. и др., 2009; Pagani L.S., et al., 2010; Nathanson A.I. et al, 2014; Moreira, G.A et al., 2017; Григорьев Ю.Г. и др., 2017	Гиперактивность, повышенная раздражительность, снижение умственной работоспособности, долговременной памяти, расстройства сна, нарушения коммуникативных способностей, склонность к депрессивным состояниям
Sparrow et al., 2011	Запоминают не саму информацию, а место, где эта информация может быть доступна
Ralph et al., 2013	Более высокие уровни ежедневных сбоев внимания

Thornton et al., 2014	«Простое присутствие» сотового телефона может привести к снижению внимания и ухудшению выполнения задач, особенно для задач с высокими когнитивными требованиями
Stothart et al., 2015	При выполнении задачи, требующей внимания, уведомления по мобильному телефону вызывают сбои в производительности, сходные по величине с активным использованием телефона
Cain et al., 2016	Связано с более низкой производительностью рабочей памяти и более низкими результатами стандартизированных тестов

Все эти особенности необходимо учитывать педагогу в своей работе. Он должен уметь решать следующие задачи:

- иметь четкие представления о целях и результатах освоения математики на основной ступени образования;

- знать специфику форм организации обучения, особенности взаимодействия с обучающимися, учитывать психологические особенности подросткового возраста;

Для успешной реализации задач процесса обучения нужно реализовать ряд условий;

- создать благоприятную, доброжелательную атмосферу во время учебного занятия;

- выстроить взаимоотношения с обучающимися, согласно их индивидуальным возрастным и психическим возможностям;

- развивать мотивацию к процессу обучения посредством различных форм, методов, средств и технологий обучения;

На уроках математики для формирования математических компетенций применялись следующие методы: проектный, проблемный, поисковый, развивающий, исследовательский.

Приемы: игры, проектная деятельность, создание проблемной ситуации, опережающее задание, доклады.

Одним из методов, который применялся на уроках Алгебры и Геометрии в 8 классе был проект. Класс был разбит на творческие группы по 5 человек, каждый имел свою роль в группе и выполнял ряд поставленных задач.

Тематика проектов для 8 класса;

- Проект «Нестандартные способы решения квадратных уравнений»
- Проект «Симметрии в архитектуре»
- Проект «Геометрия в искусстве»
- Проект «Загадки таблицы умножения»
- Проект «Квадратные функции в строительстве»
- Проект «Математика в профессии художника»
- Проект «Извлечение квадратных корней без калькулятора»
- Проект «Алиса в зазеркалье»
- Проект «Кредит – мифы и реальность»
- Проект «Волшебный мир оригами»

Каждая группа обучающихся получала задание с указанием основных требований и критериями оценивания. Пример информационной карты проекта представлен в приложении.

Игровые технологии на уроках математики в 8 классе. Рассмотрим применение игровой технологии на примере урока-игры «Математика повзрослому»

Цель: Формирование умений и навыков при построении квадратичной функции

Задачи:

1. Организационный момент

Добрый день. Сегодня на уроке мы поговорим с вами о математике повзрослому. Я предлагаю вам разделиться на 4 команды.

2. Разминка. Для того, чтобы узнать, о чем мы с вами будем говорить, я предлагаю вам разгадать кроссворд. В выделенном столбце вы узнаете ответ на вопрос. Кроссворд представлен на рисунке 2.

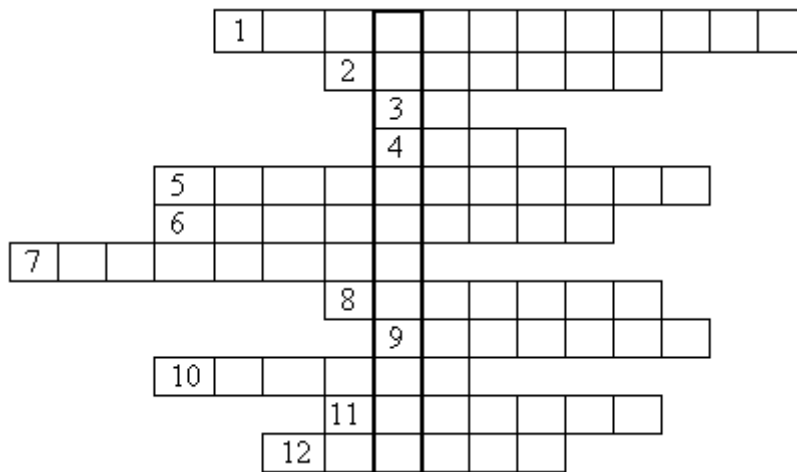


Рис. 2. Кроссворд

1. Выражение под радикалом в формуле корней квадратного уравнения.
(Дискриминант)
 2. Ромб с прямыми углами.(Квадрат)
 3. Единица измерения площади. (Ар)
 4. Часть окружности. (Дуга)
 5. Числа, употребляемые при счете предметов. (Натуральные)
 6. Компоненты сложения. (Слагаемые)
 7. Независимая переменная. (Аргумент)
 8. Математический инструмент. (Циркуль)
 9. Результат деления. (Частное)
 10. Сотая часть числа.(Процент)
 11. Способ задания функции. (Таблица)
 12. График функции $y = kx + b$. (Прямая)
3. Конкурс для команд.
 1. На рисунке 3 изображена парабола. Графиком какой функций она является?

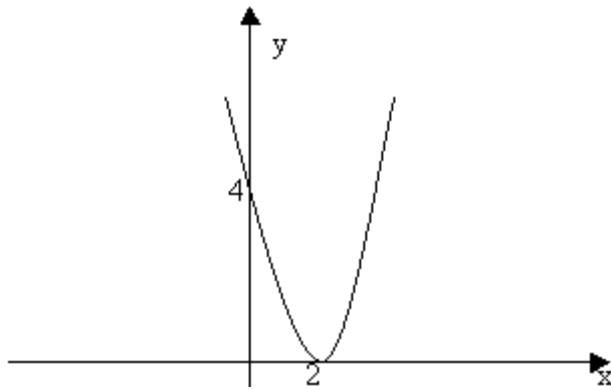


Рис. 3. Парабола 1

- 1) $y = (x + 2)^2$
- 2) $y = x^2 + 2$
- 3) $y = (x - 2)^2$
- 4) $y = (x - 2)^2 + 2$

(правильный ответ:3)

2. Определите знаки коэффициентов у данной функции.

- 1) $a < 0, c < 0$
- 2) $a < 0, c > 0$
- 3) $a > 0, c > 0$
- 4) $a > 0, c < 0$

(правильный ответ:3)

3. На рисунке 4 изображена парабола.

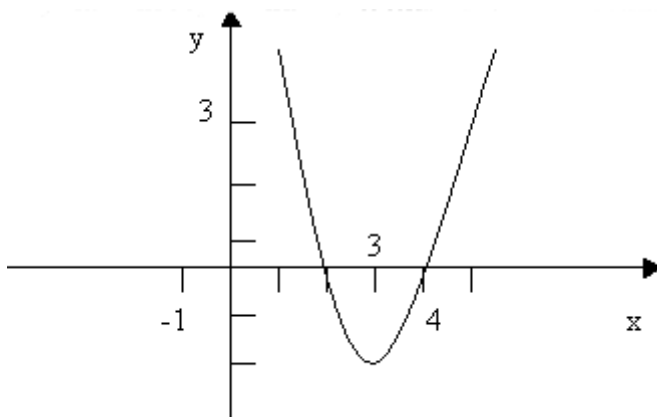


Рис. 4. Парабола 2

Укажите область определения функции. $(-\infty; +\infty)$

Укажите область значения функции. $[-2; +\infty)$

Укажите промежутки возрастания и убывания функции. $[3; +\infty)$

4. На рисунке 5 изображена парабола. Графиком какой функции она является.

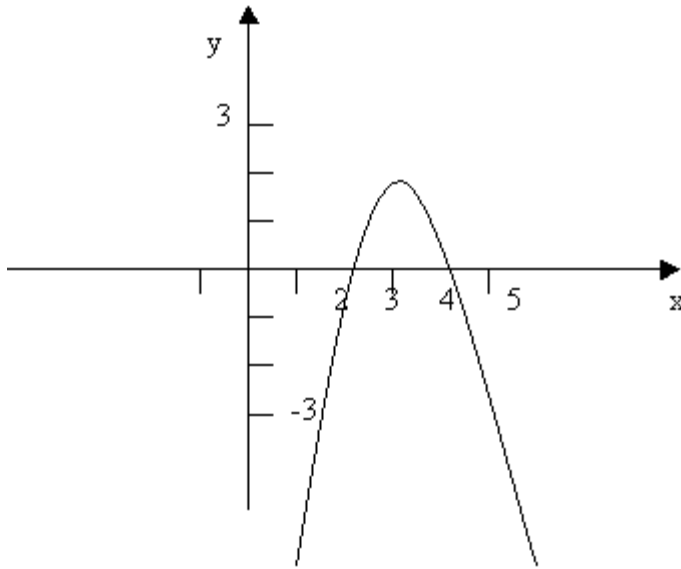


Рис. 5. Парабола 3

1) $y = 2x^2 + 3$

2) $y = -x^2 + 2$

3) $y = (x - 2)(x - 4)$

4) $y = -2(x - 2)(x - 4)$

(правильный ответ: 4)

5. Используя график функции $y = f(x)$, изображенный на рисунке 4, укажите верные утверждения:

1) Функция убывает на промежутке $[3; +\infty)$.

2) $f(5) > f(2)$.

3) функция положительна при $x > 0$.

4) наибольшее значение функции при $x = 3$.

(правильный ответ: 1 и 4)

3. Конкурс «Художник». Сделайте рисунок по заданным функциям.

1) $y = -\frac{1}{4}x^2 + 8, x \in [-6; -2] \cup [2; 6]$

2) $y = -(x + 4)^2 + 11, x \in [-4; -2]$

3) $y = -(x - 4)^2 + 11, x \in [2; 4]$

$$4) y = 11, x \in [-4; +4]$$

$$5) y = \frac{1}{4}x^2 - 10, x \in [-6; -2] \cup [2; 6]$$

$$6) y = -9, x \in [-2; 2]$$

Нужные график представлено на рисунке 6.

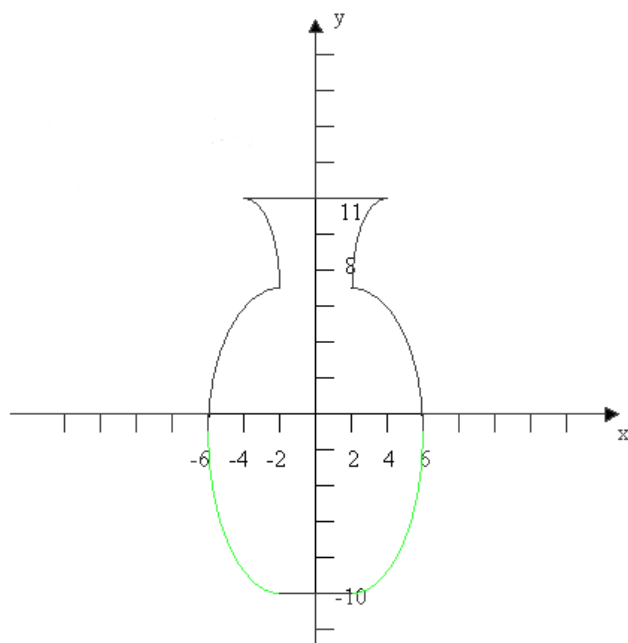


Рис.6. Готовое изображение

4. Финальный тур. Я предлагаю вам вспомнить пословицы, поговорки, загадки, стихотворения, в которых есть числа.

Подведение итогов. Объявление победителей.

Уроки в форма игры достаточно динамичны, ученики включаются в деятельность, у них возникает чувство конкуренции. Это способствует не только мотивации и интересу к процессу обучения, но и проявляется ценность самих фундаментальных знаний.

2.3. ОРГАНИЗАЦИЯ, ПРОВЕДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Базой для проведения педагогического эксперимента выбрано муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Исетская средняя

общеобразовательная школа №2 Исетского района Тюменской области (МАОУ Исетская СОШ №2). В педагогический эксперимент были включены обучающиеся 8-х классов в составе 45 человек в возрасте от 13 до 14 лет. (22 обучающихся 8 «а» класса и 23 обучающихся 8 «б» класса).

В начале учебного года были проведены входные контрольные работы, которые дали следующие результаты, представленные в таблице 6.

Таблица 6

Анализ результатов констатирующего этапа (n=45)

Классы	Уровни					
	высокий		достаточный		начальный	
	%	количество	%	количество	%	количество
8 «а», n=22	5	1	27	6	68	15
8 «б», n=22	4	1	30	7	65	15

Полученные данные говорят о том, что высоким уровнем сформированности такой компоненты компетенций, как знания, обладают лишь 4,44% обучающихся их двух классов. При этом преобладает низкий уровень сформированности компетенций.

В течении первого полугодия в 8 «б» классе проводился элективный курс, описанный в параграфе 2.1 и были использованы формы, методы, средства и технологии проведения уроков, описанные в параграфе 2.2. Проведенная экспериментальная работа дала понять, является ли она эффективной. В таблице 7 приведены результаты контрольного эксперимента.

Таблица 7

Анализ результатов контрольного этапа (n=45)

Классы	Уровни					
	Высокий		Достаточный		Начальный	
	%	количество	%	Количество	%	Количество
8 «а», n=22	5	1	36	8	59	13
8 «б»? n=23	17	4	60	14	22	5

Был проведен сравнительный анализ этапов эксперимента и выявлены положительные тенденции к изменению. Результаты сравнительного анализа приведены в таблице 8.

Таблица 8

Сравнительный анализ на констатирующем и контрольном этапах проведения эксперимента

Этапы	Уровни %		
	высокий	достаточный	начальный
констатирующий	4	30	65
контрольный	17	60	22
изменение, %	+13	+30	-43

Полученные результаты представлены в диаграмме (рисунок 7)

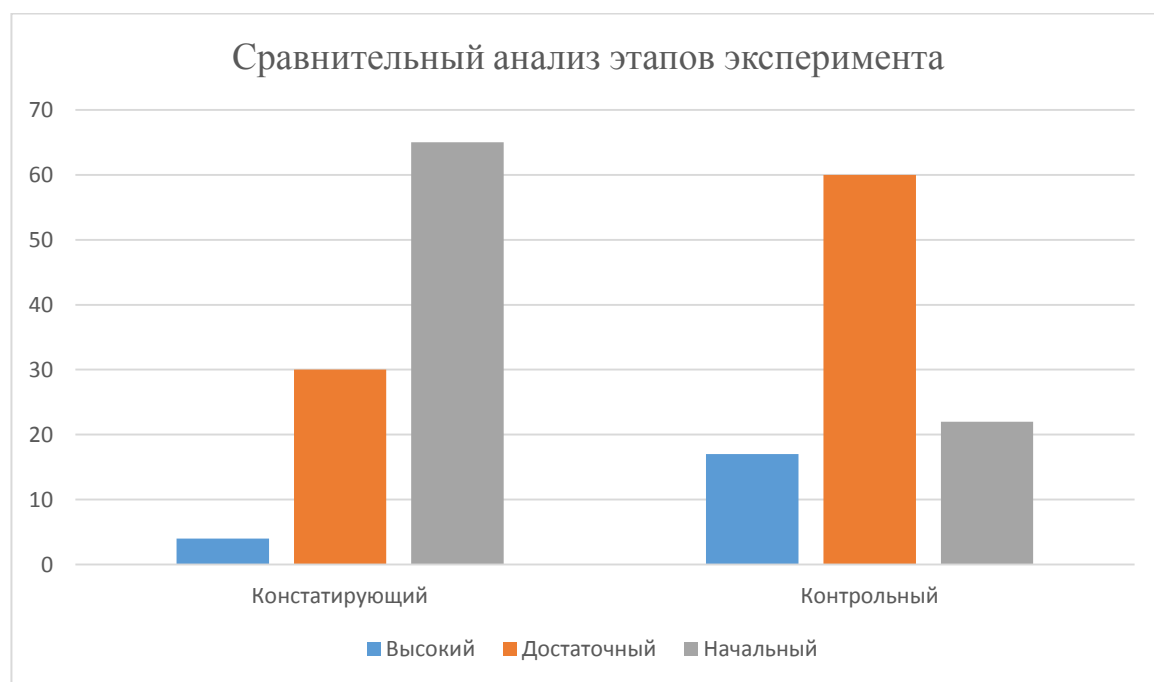


Рис. 7. Сравнительный анализ этапов эксперимента

Уровень сформированности мотивации проверялась по методике изучения отношений к предмету Казанцевой Г.Н. представленной в приложении 2.

На констатирующем этапе эксперимента результаты, представленные в таблицах 9 и 10, распределились следующим образом.

Таблица 9

Отношение к предмету «Математика» (n=23)

	Математика
любимые	6
нелюбимые	17

Таблица 10

Мотивы обучения математике (n=23)

Люблю предмет потому что	Кол-во	Не люблю предмет потому что	Кол-во
1. Он интересен	6	1. Он не интересен	17

2. Нравится, как преподает учитель	16	2. Не нравится, как преподает учитель	7
3. Его нужно знать всем	11	3. Его не нужно знать всем	12
4. Он нужен для будущей работы	12	4. Не нужен для будущей работы	11
5. Он легко усваивается	5	5. Трудно усваивается	18
6. Заставляет думать	7	6. Не заставляет думать	16
7. Считается престижным	2	7. Не считается престижным	21
8. Требует наблюдательности, сообразительности	4	8. Не требует наблюдательности, сообразительности	19
9. Требует терпения	8	9. Не требует терпения	15
10. Он занимательный	6	10. Не занимательный	17
11. Товарищи интересуются этим же предметом	3	11. Товарищи не интересуются этим предметом	20
12. Интересны отдельные факты	8	12. Интересны только отдельные факты.	14
13. Родители считают этот предмет важным	10	13. Родители не считают этот предмет важным	13
14. Хорошие отношения с учителем по этому предмету	12	14. Плохие отношения с учителем	7
15. Учитель часто хвалит	12	15. Учитель редко хвалит	6
16. Учитель интересно объясняет	15	16. Учитель неинтересно объясняет	2
17. Получаю удовольствие при изучении	10	17. Не получаю удовольствия при его изучении	8
18. Знания по предмету необходимы для поступления в институт	10	18. Знания по предмету не играют существенной роли при поступлении в институт	8
19. Помогает развивать общую культуру	12	19. Не способствует развитию общей культуры	3
20. Влияет на изменение знаний об окружающем мире	12	20. Не влияет на изменение знаний об окружающем мире	12
21. Просто интересно	10	21. Просто неинтересно	13

Основные мотивы изучения предметной области «Математика» являлись: нравится, как преподает учитель; учитель интересно объясняет; нужен для будущей профессии. Отрицательные мотивы по отношению к математике: он не интересен; трудно усваивается; не считается престижным; не требует наблюдательности, сообразительности; просто не интересно.

После проведения контролирующего этапа эксперимента результаты, приведенные в таблицах 11 и 12, стали следующими.

Таблица 11

Отношение к предмету «Математика» (n=23)

	Математика
любимые	12
нелюбимые	11

Мотивы обучения математике (n=23)

Люблю предмет потому что	Кол-во	Не люблю предмет потому что	Кол-во
1. Он интересен	15	1. Он не интересен	8
2. Нравится, как преподает учитель	16	2. Не нравится, как преподает учитель	7
3. Его нужно знать всем	19	3. Его не нужно знать всем	4
4. Он нужен для будущей работы	16	4. Не нужен для будущей работы	7
5. Он легко усваивается	9	5. Трудно усваивается	14
6. Заставляет думать	12	6. Не заставляет думать	11
07. Считается престижным	4	7. Не считается престижным	8
8. Требуя наблюдательности, сообразительности	12	8. Не требует наблюдательности, сообразительности	2
9. Требуя терпения	10	9. Не требует терпения	3
10. Он занимательный	6	10. Не занимательный	1
11. Товарищи интересуются этим же предметом	5	11. Товарищи не интересуются этим предметом	2
12. Интересны отдельные факты	10	12. Интересны только отдельные факты.	7
13. Родители считают этот предмет важным	12	13. Родители не считают этот предмет важным	4
14. Хорошие отношения с учителем по этому предмету	18	14. Плохие отношения с учителем	6
15. Учитель часто хвалит	15	15. Учитель редко хвалит	6
16. Учитель интересно объясняет	16	16. Учитель неинтересно объясняет	2
17. Получаю удовольствие при изучении	12	17. Не получаю удовольствия при его изучении	8
18. Знания по предмету необходимы для поступления в институт	15	18. Знания по предмету не играют существенной роли при поступлении в институт	8
19. Помогает развивать общую культуру	12	19. Не способствует развитию общей культуры	11
20. Влияет на изменение знаний об окружающем мире	13	20. Не влияет на изменение знаний об окружающем мире	10
21. Просто интересно	15	21. Просто неинтересно	7

Таким образом, можно прийти к выводу, что после прохождения полугодического обучения у обучающихся значительно увеличилась мотивация к обучению математике. Основными мотивами обучения предмету «Математика» стали: он интересен; нравится, как преподает преподаватель; его нужно знать всем; он нужен для будущей работы. По прежнему отрицательным мотивом осталось трудность в усвоении предмета.

Изменилось отношение к предмету, обучающиеся пришли к тому, что важности математики высока, математические методы актуальны при решении непредметных задач.

ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

1. Разработанный элективный курс «Основы криптографии и теория кодирования», в проведении которого используются технологии «перевернутый класс» и игровые технологии, методы профорientации и применения математики в основах криптографии, способствует формированию мотивации к обучению математике.

2. Рассмотрены и проанализированы некоторые методические особенности обучения математике в 8 классе, выявлены формы уроков, которые повышают актуальность приобретения знаний.

3. Опытным путем проверена эффективность проведения элективного курса, и применение форм и технологий на уроках математики в 8 классе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведения исследования достигнута поставленная цель, решены задачи и получены следующие выводы:

1. На основе анализа государственных образовательных стандартов, психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблемам математической подготовки обучающихся установлено, что математическая компетенция – это не только фундаментальные знания по математике, но и практические умения и навыки, которые позволяют применять математику в повседневной жизни для решения различного рода задач. Для формирования знаний обучающиеся должны быть замотивированы на их получение. Рассмотрены некоторые особенности формирования математических компетенций в условиях цифровой среды. Цифровая среда – это комплекс объектов, ресурсов и технологий для работы с информацией, которые представлены в электронном виде, позволяют и используются для решения различного рода задач. Цифровая среда имеет свою определенную структуру и постоянное нахождение в ней влияет на обучающихся не положительным образом. Можно предположить, что в сельской школе цифровая среда развита более на низком уровне, по этой причине, можно сформировать нужные компетенции без ее непосредственного использования.

2. При рассмотрении методов, форм, технологий и средств проведения занятий учитывались возрастные особенности обучающихся, а также то факт, что традиционно обучение математике не давало желаемых результатов. Поэтому было принято использовать компетентностный и деятельностный подходы в обучении математике, используя такие технологии проведения занятий, как игровые, «перевернутый класс», проектная и исследовательская деятельности. Были выбраны следующие формы проведения занятий: урок-игра, квест, дискуссия, защита проектов. Все вышеуказанное подразумевает самостоятельную работу обучающихся в интересной для них форме, что способствует формированию знаний и мотивации к получению этих знаний.

3. Разработан элективный курс «Основы криптографии и теории кодирования» для общеобразовательной школы, в обучении которому используются математические методы. Элективный курс включает в себя задания, для решения которых применяются математические знания. Использование математических методов не в стандартной ситуации для решения задач из другой профессиональной области показывает обучающимся значимость предмета математики. Данный курс разработан с целью повышения мотивации обучающихся к изучению предмета «Математика» в 8 классе.

4. В ходе педагогического эксперимента были апробированы ряд методов по формированию компонентов математических компетенций: мотивация и знания. Экспериментальным путем доказана эффективность применяемых методов обучения для формирования математических компетенций на должном уровне в условиях цифровой среды в сельской школе. У экспериментальной группы уровень сформированности компетенций повысился, чем у контрольной. Повысилась и мотивация к обучению.

Дальнейшее исследование по теме может быть направлено на разработку модели формирования математических компетенций в условиях цифровой среды, на расширения системы уроков с применением большего набора технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Глоссарий терминов рынка труда, разработки стандартов, образовательных программ и учебных планов. Европейский фонд образования (ЕФО), 1997.
2. ГОСТ Р 52292-2004. Информационная технология. Электронный обмен информацией. Термины и определения. – М.: ИПК Издательство стандартов. 2005 – 15 с.
3. Методические рекомендации об использовании устройств мобильной связи в общеобразовательных организациях. 2019. [электронный ресурс]. – URL: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=12456 (дата обращения 18.12.2019)
4. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25.10.2016 N 9) [электронный ресурс]. – URL: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fzakon.ru%2Fdokumenty-ministerstv-i-vedomstv%2Fpassport-prioritetnogo-proekta-sovremennaya-tsifrovaya-obrazovatelnyaya-sreda-v-rossiyskoy-federatsii%2F> (дата обращения 23.12.2019)
5. Постановление Правительства РФ от 23 мая 2015 г. N 497 "О Федеральной целевой программе развития образования на 2016 - 2020 годы" (с изменениями и дополнениями) [электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/71044750/> (дата обращения 22.12.2019)
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации «О государственной программе Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)» от 20 октября 2010г. №1815-р. [электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/199708/> (дата обращения 22.12.2019)

7. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации 7 февраля 2008 года №Пр-212. [электронный ресурс]/ URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/92762/> (дата обращения 23.12.2019)
8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с.
9. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации». [электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/70291362/> (дата обращения 22.12.2019)
10. Андреев, В.И. Педагогическая эвристика для творческого саморазвития многомерного мышления и мудрости: монография / В.И. Андреев. – Казань: Центр инновационных технологий, 2015 – 288 с.
11. Анисова Т.Л. Методика формирования математических компетенций бакалавров технического вуза на основе адаптивной системы обучения: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Анисова Татьяна Леонидовна; [Место защиты: Моск. гор. пед. ун-т]. - Москва, 2013. - 24 с.
12. Асмолов А.Г. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие. / А.Г. Асмолов, А.Л. Семенов, А.Ю. Уваров - М.: изд-во «НексПринт». 2010 – 84 с.
13. Бабанский, Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю. К. Бабанский. - М.: Просвещение, 1985. - 208 с.
14. Барина О.В. Управление информационной средой образовательной организации: дис...магистра / О.В. Барина. – Нижний Новгород 2015. – 100 с.
15. Беянина Е.Ю. Технологический подход к развитию математической компетентности студентов экономических специальностей: автореферат дис...к.п.н. / Е.Ю. Беянина. – Омск, 2007. – 23 с.
16. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров./ В.П. Беспалько – М.: НПО модэк, 2002. – 352 с.

17. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. — М.: Педагогика, 1989. — 192 с.
18. Вербицкий А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе / А.А Вербицкий // Высшее образование в России. 2006. № 11. – С. 39-46.
19. Власенок В.А. Взаимосвязь компонентов информационно-образовательной среды школы / А.В. Власенко, Е.В. Якушина // Вопросы интернет образования. № 101 [Электронный ресурс]. URL[^] http://vio.uchim.info/Vio_101/cd_site/articles/art_3_8.htm (дата обращения 21.06.2019).
20. Воропаева М.Н. Использование информационных технологий на уроках математики, информатики и внеурочной деятельности - важнейшее условие раскрытия внутреннего потенциала обучающихся / М.Н Воропаева // [Электронный ресурс]. URL: http://gornschool2.ucoz.ru/index/stranica_portfolio_uchitelja_informatiki_voropaevoj_m_n/0-25 (дата обращения 21.06.2019).
21. Данилюк А.Я Концепция базовой модели компетенций цифровой экономики. / А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков - 2016. – 32 с.
22. Зенкина С.Ю. Педагогические основы ориентации информационно-коммуникационной среды на новые образовательные результаты. Автореферат дис... к.п.н. / С.Ю.Зенкина - М., 2007 – 43 с
23. Зимняя И.А. Ключевые компетенции - новая парадигма результата образования / И.А Зимняя // Высшее образование сегодня, - 2003. № 5. С. 34-42.
24. Иванов Д.А. Компетентности и компетентностный подход в современном образовании. / Д.А. Иванов. - М.: Чистые пруды, 2007. - 32 с.
25. Иванова Е Дидактические аспекты процесса обучения в информационно-образовательной среде. / Е.О.Иванова, И.М.Осмоловская // М.: Педагогика №1. – январь 2017. – С.3-10.

26. Камалеева А.М. Системный подход в педагогике / А.М. Камалеева // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. 2015. 3 (9). – с. 13-23.
27. Кашлев С.С. Современные технологии педагогического процесса: Пособие для педагогов. / С.С. Кашлев – Мн.: Университетское, 2000. – 95с.
28. Красильникова В.А. Электронные компоненты информационно-образовательной среды. / В.А. Красильникова, П.В. Веденеев, А.С. Заварихин, Т.Н. Казарина // Оренбургский государственный университет, 2016. – 4 с.
29. Краснянская К.А. Оценка математической грамотности 15-летних учащихся (PISA-2006) / К.А. Краснянская // Школьные технологии № 3, 2008. – С. 161-171.
30. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание. / Л.Д. Кудрявцев - М.: Наука, 1985. – 171 с.
31. Майер В.Р. Компьютерные исследования и эксперименты при обучении геометрии / В.Р. Майер // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. - 2012, №4 (22), - с. 22-27
32. Матвейкина В.П. Модель формирования математической компетентности студентов университета. / В.П. Матвейкина // Вестник ОГУ №2 (138), февраль 2012. – с. 115-121.
33. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. / А.С. Обухов – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Национальный книжный центр, 2015. – 280 с
34. Россия и вызовы цифровой среды: рабочая тетр. / В.С. Овчинский и др. [гл. ред. И.С. Иванов]; Российский совет по междунар. делам (РСМД). – М.: Спец- книга, 2014. – 40 с.
35. Паршин М.А., Круглов Д.А. Переход России к шестому технологическому укладу: возможности и риски / М.А. Паршин, Д.А. Круглов // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 5. Ч. 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/05/33059> (дата обращения: 25.03.2019).

36. Пермилова Л.М. Теория обучения в информационном обществе. Рецензия на учебное издание Е.О.Ивановой, И.М.Осмоловской «Теория обучения в информационном обществе». /Л.М. Пермилова // М.: Проблемы современного образования №2. – 2011. – с.148-155.

37. Полят Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Е.С. Полят, М.Ю. Бухаркина. – 3-е издание, стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 368 с.

38. Равен Дж. Компетентность в современном обществе/ Дж. Равен. Цит. по: Зимняя И.А. // Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. М., 2004. – с. 14.

39. Разливинских И.Н. Формирование математической компетентности будущих учителей начальных классов как педагогический процесс. / И.Н. Разливинских // Педагогика и психология, теория и методика обучения, 2014 - с. 149-152

40. Рубашкин Д.Д. Информатизация образования и формирование учебной среды школы: новые квалификации учителя. / Д.Д. Рубашкин // М.: Практика №1, январь 2010. – с. 85-100.

41. Образовательная среда школы как фактор психического развития учащихся / под ред. В.В. Рубцова, Н.И. Поливановой. - Москва– Обнинск: ИГ–СОЦИН, 2007. – 288 с.

42. Селевко Г. Компетентности и их классификация / Г.Селевко // Народное образование. № 4. 2004. — С. 138-142.

43. Сивашинская, Е. Ф. Педагогические системы и технологии: курс лекций для студентов педагогических специальностей вузов / Е. Ф. Сивашинская, В. Н. Пунчик ; под. общ. ред. Е. Ф. Сивашинской. — Минск: Экоперспектива, 2010. — 196 с.

44. Смолянинова О.Г. Модель организации информационной образовательной среды сибирского региона с использованием электронной

библиотеки СФУ. / О. Г. Смолянинова, Л. М. Туранова, В. В. Овчинников, А. А. Стюгин // Красноярск, 2014 – с. 69-78.

45. Уваров А.Ю. Кластерная модель преобразований школы в условиях информатизации образования. Автореферат дис...к.п.н. / А.Ю. Уваров. – М., 2009 – 42 с.

46. Федоров А.Э. Компетентностный подход в образовательном процессе. Монография / А.Э. Федоров, С.Е. Метелев А.А. Соловьев, Е.В. Шлякова – Омск : Изд-во ООО «Омскбланкиздат», 2012. – 210 с.

47. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении. Научно-методическое пособие. / А. В. Хуторской. — М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2013. — 73 с.

48. Хуторской А.В. Системно-деятельностный подход в обучении: Научно-методическое пособие. / А.В. Хуторской — М. : Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2012. — 63 с.

49. Хуторской А.В. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования. / А.В. Хуторской, Л.Н. Хуторская. Под ред. А.А.Орлова // Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентностного подхода: Межвузовский сб. науч. тр. - Тула: Изд-во Тул. гос. пед. унта им. Л.Н. Толстого, 2008. - Вып. 1. - С.117-137

50. Чиркова О.В. Формирование математической компетентности будущих бакалавров-менеджеров производственной сферы в условиях проектного обучения математике: диссертация ... кандидата Педагогических наук: 13.00.02 / О.В. Чиркова – Красноярск, 2016. – 212 с.

51. Шакирова Л.Р. Эксперимент на уроках геометрии как средство повышения интереса учащихся к ее изучению. / Л.Р. Шакирова, М.В. Фалилеева // 2017 – 7 с.

52. Шалкина Т.Н. Электронные учебно-методические комплексы: проектирование, дизайн, инструментальные средства / Т.Н. Шалкина, В.В. Запорожко, А.А. Рычкова. – Оренбург, ГОУ ОГУ, 2008. – 160 с.

53. Шквыря Е.Л. Конструирование задач как средство формирования математической компетентности учащихся 5–6 классов. Автореферат дис...к.п.н. / Е.Л. Шквыря. – Омск, 2009. – 19 с.

54. Августовское совещание педагогических работников «Реализация государственной политики в системе образования: результаты работы и стратегические ориентиры» 24 августа – 8 сентября [электронный ресурс]. – URL:

https://www.surwiki.admsurgut.ru/wiki/images/a/aa/1_%D0%A6%D0%A8_%281%29.pdf (дата обращения 23.12.2019)

55. Информационная бюллетень журнала Просвещения. Современная информационно образовательная среда – важнейшее условие на пути к новому качеству образования // Просвещение. – 2009 – спец выпуск. – 7 с.

56. Развитие информационно-образовательной среды в организациях среднего профессионального образования: Теория и практика: материалы II Междунар. науч.-практ. конференции «Среднее профессиональное образование в информационном обществе» (г. Челябинск, 26 января 2017 года). — Челябинск: Изд-во ЧИРПО, 2017. — 206 с.

57. Цифровая образовательная среда: новые компетенции педагога, Материалы II Всероссийской научно-практической конференции [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 133 с.). - СПб.: Из-во «Международные образовательные проекты», 2019. – Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10”

58. Концепция создания и развития информационно-образовательной среды Открытого Образования системы образования РФ [электронный ресурс] / Концепции информационно-образовательной среды. — Саратов, 2000. – URL: <http://do.sgu.ru/conc.html> (дата обращения 22.12.19)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Информационная карта проекта «Нестандартные решения квадратных уравнений»

Авторы проекта	Учащиеся ___ класса
<p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Изучить способы решения квадратных уравнений, не встречающиеся в курсе «Алгебры» основной школы. 2) Изучить алгоритмы решения 3) Оформить в виде стенгазеты форматом А2. 4) Защитить проект 	
План работы над проектом	<ol style="list-style-type: none"> 1) Изучить теоретический и практический материал 2) Разобрать алгоритмы решения 3) Оформить стенгазеты в виде блочной структуры 4) Провести защиту проекта

Методика изучения отношения к учебным предметам Казанцевой

Раздел I

Назови из всех изучаемых в школе предметов твои самые

А. Любимые _____

Б. Нелюбимые _____

Раздел II

Подчеркни причины, характеризующие твое отношение к предмету.

Допиши недостающие.

Люблю предмет потому, что:

1. Данный предмет интересен
2. Нравится, как преподает учитель
3. Предмет нужно знать всем
4. Предмет нужен для будущей работы
5. Предмет легко усваивается
6. Предмет заставляет думать
7. Предмет считается выгодным
8. Требуется наблюдательности, сообразительности
9. Предмет требует терпения
10. Предмет занимательный
11. Товарищи интересуются этим предметом
12. Интересны отдельные факты
13. Родители считают этот предмет важным
14. Хорошие отношения с учителем
15. Учитель часто хвалит
16. Учитель интересно объясняет
17. Получаю удовольствие при его изучении
18. Знания по предмету необходимы для поступления в институт
19. Предмет помогает развивать общую культуру
20. Предмет влияет на изменение знаний об окружающем мире
21. Просто интересно

Не люблю предмет потому что:

1. Данный предмет не интересен
2. Не нравится, как преподает учитель
3. Предмет не нужно знать всем
4. Предмет не нужен для будущей работы
5. Предмет трудно усваивается
6. Предмет не заставляет думать
7. Предмет не считается выгодным
8. Не требует наблюдательности, сообразительности
9. Предмет не требует терпения
10. Предмет не занимательный
11. Товарищи не интересуются этим предметом
12. Интересны только отдельные факты
13. Родители не считают этот предмет важным
14. Плохие отношения с учителем
15. Учитель редко хвалит
16. Учитель неинтересно объясняет

17. Не получаю удовольствия при его изучении
18. Знания по предмету не играют существенной роли при поступлении в институт
19. Предмет не способствует развитию общей культуры
20. Предмет не влияет на изменение знаний об окружающем мире
21. Просто неинтересно

Изучение отношения к учебным предметам (по Г.Н. Казанцевой)

Обработка результатов.

Первый раздел составлен с целью выявления предпочитаемых учебных предметов, второй — причин предпочтительного отношения к ним, третий — для выяснения того, почему ученик вообще учится, какие мотивы преобладают (мировоззренческие, общественные, практически значимые, личностные и др.), на основе чего делается соответствующий вывод о ведущих мотивах, лежащих в основе положительного или отрицательного отношения к отдельным предметам и к учению в целом.