

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Высшая математика и математическое образование»
(наименование)

44.04.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки)

Математическое образование
(направленность (профиль))

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему «Кейс-технологии как средство повышения качества знаний обучающихся по математике»

Студент

Е.О. Гаврилюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

канд. пед. наук, доцент И.В. Антонова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ.....	11
§1. История развития кейс-технологий.....	11
§2. Особенности применения кейс-технологии как средства повышения качества знаний по математике в общеобразовательной школе.....	14
§3. Особенности работы с кейсом в общеобразовательной школе.....	23
3.1. Классификация кейсов.....	23
3.2. Структура кейса, особенности его разработки	25
3.3. Разработка технологической карты урока с применением кейс-технологий	27
3.4. Критерии оценивания обучающихся	34
3.5. Методы обучения, применяемые в рамках кейс-технологий.....	36
Выводы по первой главе.....	37
ГЛАВА II. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ В 5-9 КЛАССАХ.....	40
§4. Обоснование выбора тем для разработки банка кейсов по математике ...	40
4.1. Структура и содержание контрольно-измерительных материалов по математике в 5 -9 классах.....	40
4.2. Темы для разработки кейсов по математике.....	44
§5. Кейс – пакеты для обучающихся основной школы.....	47
5.1. Кейсы по теме «Выбор оптимального варианта».....	47
5.2. Кейсы по теме «Решение задач с тремя независимыми компонентами»	56
5.3. Кейсы по теме «Решение задач по прикладной геометрии на нахождение площади сложной фигуры и вычисления расстояния между объектами».....	62

5.4. Кейсы по теме «Проценты»	66
§6. Организация проектно-исследовательской деятельности по математике с применением кейс-технологий обучения в рамках элективных курсов	85
§7. Описание и результаты педагогического эксперимента.....	101
Выводы по второй главе	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	107

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и научная значимость настоящего исследования. В ФГОС основного общего образования [44] ключевая роль отведена деятельностному подходу, который дает возможность обучающимся осуществлять активную учебно-познавательную деятельность, быть более мобильными, самостоятельными, изобретательными и способными к сотрудничеству и анализу. Реализация деятельностного подхода при обучении математике в общеобразовательной школе, как правило, обеспечивается с помощью проблемного обучения, которое способствует развитию творческой познавательной деятельности школьников и развитию их интеллекта.

Одним из способов организации проблемного обучения на уроках математики в общеобразовательной школе являются кейс-технологии, применение которых способствует достижению школьниками предметных, личностных и метапредметных результатов обучения в соответствии с ФГОС основного общего образования; которые также представляют собой интерактивные технологии обучения, наиболее популярные за рубежом.

Методическим аспектам использования различных технологий при обучении математике учащихся общеобразовательной школы с целью повышения качества их знаний посвящены исследования Т.А. Ивановой [16; 17]; С.Н. Дорофеева [11]; В.М. Монахова [29]; Г.И. Саранцева [41]; Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой [42] и др.

В результате анализа научно-методической литературы можно выделить ряд проблем по применению кейс-технологий как средства повышения качества знаний обучающихся по математике в общеобразовательной школе: неразработанность методики обучения математике обучающихся 5-11 классов с применением кейс-технологий, в том числе для повышения качества их знаний; небольшое количество русскоязычных кейсов, которые могли бы быть использованы для обучения школьников математике. Отметим, что подготовка кейсов по математике -

крайне сложная и новаторская задача, стоящая перед учителями. Разработка методических рекомендаций по работе с кейсами во время уроков требует предметных знаний, наличия опыта их применения в образовательном процессе, а также - большого жизненного опыта и творческих способностей. Сделанные выводы подтверждаются в работах Н.В. Дударевой и Т.А. Унеговой, которые отмечают, что в настоящее время в теории и методике обучения математике недостаточно теоретических работ: «не выделены типы кейсов, которые целесообразно использовать на уроках математики; не описаны подходы к разработке математического кейса; нет рекомендаций по организации работы учащихся с кейсами при обучении математике» [12].

В Российской Федерации существуют несколько форм контроля качества усвоения учебных программ учащимися: всероссийская проверочная работа (ВПР), основной государственный экзамен (ОГЭ) и единый государственный экзамен (ЕГЭ). В тестировании по математике на всех уровнях контроля присутствуют задачи по экономике. Поскольку кейс - технологии способствуют развитию у школьников умений анализировать жизненные ситуации, оценивать альтернативы, выбирать оптимальный вариант и планировать его осуществление, а также ввиду того, что они изначально использовались в первую очередь для изучения учащимися экономики, то данная технология обучения математике является одной из актуальных для учителей математики в подготовке учащихся к итоговой аттестации.

Актуальность и научная значимость исследования обусловлена:

- требованиями ФГОС основного общего образования к реализации деятельностного подхода к обучению математике;
- требованиями современной действительности к коммерциализации фундаментальных знаний, возможная только при перестроении системы образования, которая, не потеряв своей фундаментальности, может приобрести практико-ориентированное содержание, в частности через применение кейс-технологий при обучении школьников математике;

– неразработанностью методики обучения математике обучающихся 5-11 классов с применением кейс-технологий для повышения качества их знаний по математике;

– небольшим количеством русскоязычных кейсов, которые могли бы быть использованы для обучения школьников математике.

Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена сложившимися к настоящему времени **противоречием** между необходимостью повышения качества знаний обучающихся в рамках перехода к новым стандартам, к новым технологиям обучения школьников, методам оценивания результатов их обучения и недостаточной разработанностью методических основ применения кейс - технологий как средства повышения качества знаний обучающихся по математике в общеобразовательной школе, а также кейс-пакетов для школьников.

Указанные противоречия позволили сформулировать **проблему диссертационного исследования**: каковы методические особенности применения кейс - технологий как средства повышения качества знаний обучающихся по математике в общеобразовательной школе?

Объектом исследования процесс обучения математике в общеобразовательной школе.

Предметом исследования являются кейс-технологии как средство повышения качества знаний школьников при обучении математике в общеобразовательной школе.

Цель исследования заключается в выявлении методических особенностей применения кейс - технологий как средства повышения качества знаний обучающихся по математике в общеобразовательной школе и разработке кейс-пакетов для обучающихся 5-9 классов.

Гипотеза исследования основана на предположении о том, что проектирование образовательного процесса на уроках математики с использованием кейс-технологии в качестве инструмента для закрепления изученного материала и развития навыка решения практико-

ориентированных задач будет способствовать повышению качества знаний учащихся по математике.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи исследования:**

1. Раскрыть исторические аспекты развития кейс-технологий.
2. Провести анализ научной и учебно-методической литературы по разработке кейсов и опыту применения кейс-технологий в Российской Федерации и за рубежом.
3. Выявить методические особенности применения кейс-технологии как средства повышения качества знаний по математике в общеобразовательной школе.
4. Раскрыть особенности работы с кейсом в общеобразовательной школе.
5. Выделить темы для разработки банка кейсов по математике для обучающихся 5-9 классов и обосновать их выбор.
6. Разработать кейс – пакеты для обучающихся основной школы по некоторым темам школьного курса математики.
7. Представить результаты педагогического эксперимента.

Теоретико-методологическую основу исследования составили работы Т.А. Ивановой, С.Н. Дорофеева, В.М. Монахова, Г.И. Саранцева, Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой.

Базовыми для настоящего исследования явились также: работы В.А. Далингера, А.М. Долгорукова.

Методы исследования, использованные для решения поставленных задач: анализ психолого-педагогической, научной и учебно-методической литературы; изучение, наблюдение и обобщение школьной практики; анализ собственного опыта работы в школе; наблюдение за учащимися; тестирование школьников; анализ результатов опытно-экспериментальной работы по проверке основных положений исследования.

Основные этапы исследования:

1 этап (2017/18 уч.г.): анализ ранее выполненных исследований по теме диссертации, анализ школьных учебников, нормативных документов (стандартов, программ), анализ опыта работы школы по данной теме;

2 этап (2018/19 уч.г.): определение теоретических основ исследования по теме диссертации;

3 этап (2018/19 уч.г.): определение методических основ исследования, разработка кейс-пакетов для обучающихся 5-9 классов;

4 этап (2019/20 уч.г.): оформление диссертации, корректировка ранее представленных материалов, уточнение аппарата исследования, описание результатов экспериментальной работы, формулирование выводов.

Опытно-экспериментальная база исследования: Красноярский край, п. Шушенское, МБОУ «Шушенская СОШ № 2».

Научная новизна исследования заключается в том, что в нем предложены методические рекомендации по применению кейс - технологий как средства повышения качества знаний обучающихся по математике в общеобразовательной школе и разработке кейс-пакетов по математике для обучающихся основной школы.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что в нем:

- раскрыты исторические аспекты развития кейс-технологий;
- выявлены методические особенности применения кейс-технологии как средства повышения качества знаний по математике в общеобразовательной школе;
- приведена классификация кейсов;
- раскрыты особенности работы с кейсами на уроках математики и разработки технологической карты урока с применением кейс-технологий.

Практическую значимость исследования определяет тем, что в нем разработаны:

– методические рекомендации по применению кейс - технологий при обучении математике в общеобразовательной школе как средства повышения качества знаний обучающихся;

– методические рекомендации по разработке кейс-пакетов по математике для обучающихся 5-9 классов.

– кейс-пакеты по темам «Выбор оптимального варианта», «Решение задач с тремя неизвестными компонентами», «Решение задач по прикладной геометрии на нахождение площади сложной фигуры и вычисления расстояния между объектами», «Проценты».

Достоверность результатов и выводов, полученных в ходе проведенного исследования, обеспечивались: сочетанием теоретических и практических методов исследования, анализом педагогической практики и личным опытом работы в общеобразовательной школе.

Личное участие автора в организации и проведении исследования состоит в определении методических рекомендаций по разработке кейс-пакетов по математике как средства повышения качества знаний обучающихся 5-9 классов, методов и критериев оценивания результатов обучения; разработке кейс-пакетов по избранным темам математики за курс 5-9 класса, в описании результатов экспериментальной работы.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования. *Экспериментальная проверка* предлагаемых методических рекомендаций была осуществлена в период производственной практики (научно-исследовательской работы) и преддипломной практики на базе кафедры высшей математики и математического образования Тольяттинского государственного университета, а также в период работы учителем математики на базе МБОУ «Шушенская СОШ № 2» (Красноярский край, п. Шушенское). *Теоретические выводы и практические результаты* исследования представлены в 1 публикации в научном журнале «Вестник магистратуры» (декабрь 2019 г.). Результаты исследования обсуждались на заседаниях методических объединений учителей математики МБОУ

«Шушенская СОШ №2» (Красноярский край, п. Шушенское), были представлены на педагогическом совете в рамках обмена опытом среди учителей школы.

На защиту выносятся:

1. Методические рекомендации по применению кейс - технологий при обучении математике в общеобразовательной школе как средства повышения качества знаний обучающихся и разработке кейс-пакетов по математике для обучающихся 5-9 классов.

2. Кейс-пакеты по темам «Выбор оптимального варианта», «Решение задач с тремя неизвестными компонентами», «Решение задач по прикладной геометрии на нахождение площади сложной фигуры и вычисления расстояния между объектами», «Проценты».

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, двух глав, заключения, содержит 5 рисунков, 19 таблиц, списка используемой литературы (53 источника). Основной текст работы изложен на 111 страницах.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

§1. История развития кейс-технологий

В результате модернизации образования появился федеральный государственный стандарт нового поколения (ФГОС), в котором ключевую роль играет деятельностный подход, позволяющий учащимся быть более мобильными, самостоятельными, изобретательными и способными к сотрудничеству и анализу. В данной концепции учитель перестает быть носителем знаний и становится педагогом-наставником, основной задачей которого является мотивация учащихся на проявление инициативы и самостоятельности. Образовательный процесс должен быть организован таким образом, чтобы каждый участник мог реализовать свои способности и интересы. Реализация деятельностного подхода требует внедрения новых, хорошо продуманных технологий, методов и форм обучения или же модернизации существующих.

Одним из способов организации деятельностного подхода является *проблемное обучение*, которое реализуется с помощью различных технологий, в частности, *кейсов – технологий*, которые направлены на формирование у учащихся личностных качеств, знаний и умений, реализованных посредством анализа и решения действительно существующей проблемной ситуации.

По вопросу истории появления кейс-технологий в общеобразовательных учреждениях споры продолжаются до сих пор.

Если изучать работы философов древности, то можно проследить линию применения этой технологии в образовательной деятельности. Можно также обратиться к более раннему периоду развития общества и рассмотреть Библейские притчи, которые основаны на описании конкретных случаев из жизни.

За первичное проявление кейс-технологий в общепринятом виде принято считать применение их при обучении в *Школе права Гарвардского университета* еще в 1870 году, этот период связывают с именем Христофора Колумба Лэнгделла, который в ту пору был деканом школы права [52].

Христофор работал со студентами, активно применяя и развивая метод кейс-технологий через работу студентов с настоящими судебными делами.

Подход Христофора Лэнгделла разительно отличался от общепринятых в ту пору лекционных занятий, что, как и любое новшество, привело к неприятию этой технологии обществом.

В первые три года внедрения данного метода количество учащихся школы бизнеса существенно снизилось, однако это не помешало Христофору применять ее при обучении.

Тем временем метод кейс-технологий успел утвердиться в шести других юридических школах.

Впервые *дисциплина*, основой которой является кейс-технологии, была введена в 1912 году под названием «*Искусство ведения бизнеса*» [49].

Если говорить о повсеместном внедрении этих технологий в вышеупомянутой школе, то можно обратиться к 30-м годам 20 столетия.

Первые подборки кейсов были опубликованы в отчетах Гарвардского университета о бизнесе в 1921 году и применялись как правила для решения экономических задач и бизнес задач. Уже в 1922 году эти подборки активно применялись в работе 85 учебных заведений. Отчасти вышеуказанные даты можно считать зарождением применения кейс-технологий в математике, т.к. этот предмет является основным инструментом в экономике [53].

Если говорить о Европейском образовании, то самой известной школой, применяющей кейс-технологии стала *Манчестерская школа бизнеса*. Взяв за основу гарвардские идеи, школа выбрала свой путь развития, отойдя от теоретического изучения кейсов в сторону практического интерактивного обучения путем вовлечения студентов в действующие компании с целью решения ими практических задач [50; 51].

В СССР метод кейс-технологий не применялся достаточно долго, интерес к нему возник в конце двадцатого столетия в 70-80 годы.

Среди людей, которые внесли существенный вклад в разработку и внедрение этого метода в СССР, можно отметить О.А. Овсянникова, В.С. Раппорта, Д.А. Поспелова, Ю.Ю. Екатеринославского, О.В. Козлову, Г.А. Брянского и др.

Давление идеологии и закрытость системы образования в СССР не позволили кейс-технологиям активно развиваться и постепенно снизили до минимума применение этого метода в учебных аудиториях.

В 90-е годы под действием реформ возрос спрос на специалистов, обладающих критическим мышлением, умением действовать в ситуациях неопределенности и высокой степени риска, что привело к новой волне интереса к кейс-технологиям. Многие аналитики характеризовали эти перемены как переход от классического к постклассическому образованию, который отразился в смене целей и ценностей образования. В этот период в отечественных учебных заведениях использовались *переводные кейсы*, не учитывающую специфику организации производства, законодательства.

Первые кейсы, основанные на реальном опыте действующих компаний, стали появляться в начале 2000-х.

На конец XX века можно было выделить три основных *направления развития кейс-технологий в России*:

1. *Обучение бизнесу*. Это направление появилось в стране с первыми управленцами, получившими образование за рубежом. Популяризация этого метода обучения ведению бизнеса привела к возникновению множества кейс-клубов и чемпионатов по решению бизнес-кейсов.

2. *Модернизация системы высшего образования*. Взяв курс на совершенствование системы высшего образования в стране, преподаватели активно начали искать эффективные способы обучения.

Обучение с помощью кейсов начало повсеместно применяться для обучения менеджменту, маркетингу, социологии и многим другим дисциплинам.

3. *Модернизация системы школьного образования.* Вместе с изменениями в системы высшего образования потребовалось искать новые методы обучения в общеобразовательной школе. Здесь кейсы были модифицированы в меньшие по объему *ситуационные задачи*, имеющие аналогичную методику решения и цели обучения, но занимающие меньше времени на их решение.

Отметим, что в настоящее время кейс-технологии в стране и мире представлены такими названиями, как «кейс-стади», «кейс-метод», «метод конкретных ситуаций», «метод проблемно-ситуационного анализа», «метод анализа конкретных учебных ситуаций», «ситуационные задачи» и др.

§2. Особенности применения кейс-технологии как средства повышения качества знаний по математике в общеобразовательной школе

Под *качеством знаний* в теории и методике обучения математике понимают «совокупность оптимально сочетающихся параметров знаний, обуславливающих их способность удовлетворять требованиям стандарта среднего образования» (Г.И. Саранцев [40], Е.М. Юртанова [47]).

В исследовании О.Ю. Ивановой [15] отмечено, что «проблема *выявления качеств знаний* обучающихся общеобразовательной школы по математике была рассмотрена во взаимосвязи с уровнями их сформированности на основе деятельностного подхода к построению системы задач Г.И. Саранцевым и Т.А. Ивановой, типологии учебных затруднений М.Н. Скаткина и В.В. Краевского и типологии школьных задач Ю.М. Колягина». Автором определено, что *повышению качества знаний* посвящено достаточно большое количество работ, рассмотренных с позиций варьирования текстовых задач; теории и методики оценки качества, организационно-педагогических условий при профильном обучении; корректирующего обучения; технологий обучения.

Отметим, что под *педагогической технологией* в методической литературе понимают – «продуманную во всех деталях модель совместной педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя (В.М. Монахов)» [29]; под *технологией обучения на уроке* - систему методов, форм и средств обучения, способствующую усвоению отобранного содержания и достижению поставленных целей (Т.А. Иванова, [17, С. 33]).

В качестве одного из методов повышения качества знаний школьников может выступать *проблемный метод обучения*. Он позволяет сформировать у учащихся желание и умение учиться, развивать их речь и логическое мышление, помочь сформировать навыки общения и совместного сосуществования, социальные, ценностные и поведенческие нормы.

Под *технологией проблемного обучения* понимается такой вид развивающего обучения, в котором сочетаются систематическая самостоятельная поисковая деятельность учащихся с усвоением ими готовых выводов науки, а система выводов построена на принципе проблемности и целеполагании [14]. Для реализации проблемного обучения необходимо сделать так, чтобы каждый предмет школьного цикла помогал учащимся в решении волнующей их проблемы. Для этого необходимо ввести учеников в определенное психическое состояние или интеллектуальное затруднение, возникающее при невозможности объяснить заинтересовавшее явление, факт, процесс с помощью известных знаний или выполнить необходимое действие известным способом [1]. Проблемным можно будет назвать только то обучение, где проблема возникает в процессе изучения жизненно важных вопросов, таит в себе известную новизну ее раскрытия, допускает различные трактовки и способы ее решения [3].

В качестве одного из *способов организации проблемного обучения* на уроках математики, направленного на повышение качества знаний по математике, могут быть использованы *кейс-технологии*.

В.А. Далингер под кейс-методом (методом case-study) понимает «наиболее эффективную современную образовательную технологию в форме *проблемно-ситуативного обучения*, которая относится к неигровым активным имитационным методам обучения» [4, С. 427]. Автором описывается сущность кейс-метода, заключающаяся в активной самостоятельной деятельности обучающихся по разрешению противоречий в искусственно созданной среде, которая позволяет группировать теоретические знания, практические навыки и накопленный жизненный опыт. Результатом использования этого метода является творческое овладение обучающимися знаниями, умениями и навыками и формирование ключевых компетенций по решению проблемы, развития аналитических умственных способностей.

А.М. Долгоруков в своей работе «Case-study как способ понимания» [5] рассматривает метод case-study как «метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач-ситуаций (решение кейсов)».

Кейс-технологии успешно применяются при обучении предметам естественно-научного направления, однако Н.В. Дударева и Т.А. Унегова в статье «Методические аспекты использования метода «case study» при обучении математике в средней школе» рассматривает возможность применения кейс-технологии для обучения математике. При этом автор отмечает, что практически отсутствует методическая литература по применению кейс-метода для обучения математике. В частности, не выделены типы кейсов, подходящие для применения на уроках математики, нет рекомендаций по организации работы учащихся с кейсами и т.п. [12]

Организация проблемного обучения и, как следствие, кейс-технологий, обладает своими особенностями:

1. Самостоятельное усвоение учащимися новых понятий при решении учебных проблем. Подобный вид деятельности позволяет обеспечить

высокий уровень осознанности при обучении, а также глубину и прочность знаний, сформировать логическое и интуитивное мышления.

2. Формирование критического, творческого и диалектического мышления.

3. Приобретение опыта решения проблем в практической деятельности.

4. Динамичность обучения. В основе любой проблемной ситуации лежит противоречие, присущее любому явлению, факту действительности. [3].

5. Применение учителем максимально возможного эффективного сочетания различных типов и видов самостоятельных работ учащихся.

При организации проблемного обучения используются следующие виды методов:

1. *Эвристический метод (частично-поисковой)*. Заключается в том, что учитель самостоятельно формулирует проблему с помощью наводящих вопросов, а также помогает найти проблему. Является одним из самых действенных методов организации урока на начальных этапах обучения или на уроках открытия нового знания. При использовании эвристического метода ученик занимает довольно пассивную роль с низким уровнем познавательной активности.

2. *Репродуктивный метод*. Заключается в работе по аналогии. В данном методе учитель приводит пример схожей проблемы и ее решения и предлагает ученикам решить действующую проблемную ситуацию. Данный метод не подходит для организации занятия с применением кейс-технологий, т.к. решение кейсов – это творческий процесс, не допускающий шаблонного мышления и, как следствие, действия по аналогии.

3. *Метод проблемного изложения*. Заключается в том, что учитель выполняет большую часть работы: самостоятельно формулирует проблему, обозначает противоречие и организует поиск решения с доказательством его правильности. При реализации данного метода учащиеся играют лишь роль наблюдателей, однако он хорошо применим при объяснении сложных

тем, чтобы показать детям ход рассуждения, логику анализа и решения. Данный метод допустим для применения кейс-технологий исключительно на этапе обучения учащихся работы с кейсами, чтобы показать учащимся возможные приемы анализа и решения кейс-задач.

4. *Исследовательский метод.* Является самым сложным из вышеперечисленных методов и заключается в том, что учащиеся всю работу выполняют самостоятельно: формулируют проблему, ищут способ ее решения. Проблемную ситуацию на уроке можно создать двумя основными способами (удивление, затруднение). Способ выбирается в зависимости от тех чувств и эмоций, которые испытывают ученики при работе с проблемной ситуацией. Данный метод как раз является основным при организации учебного занятия с применением кейс-технологий, т.к. при решении кейсов подразумевается самостоятельная работа учащихся.

Ниже представлены *основные приемы создания проблемной ситуации на уроке:*

1. *Удивление.*

– Сформулировать противоречивые факты и теории по изучаемой теме. При обучении математике этот способ как правило не применим, т.к. определения и понятия, изучаемые в данном курсе (по крайней мере в общеобразовательной программе) имеют непротиворечивые определения, обладающие схожим смыслом. В курсе же физики, например, можно привести пример со светом. Что такое свет, волна или поток частиц? И привести различные исследования ученых на эту тему. В гуманитарных дисциплинах этот способ хорошо применим.

– Сформулировать вопрос или задание, при решении которого возникает проблемная ситуация. Например, при изучении темы «Геометрические фигуры» спросить у учащихся, почему крыши домов имеют ту, или иную форму?

– Предложить решить задачу (или пример), в которой содержится недостаточно информации или намеренно допущена ошибка. Например,

при изучении математики в начальной школе учащимся можно предложить следующую задачу: «На уроке Саша решил 3 задачи, а Маша решила больше. Сколько задач решила Маша?».

– Предложить рассмотреть одну и ту же ситуацию с различных точек зрения. Данный прием хорошо применим при решении задач экономической направленности.

2. Затруднение.

– Предложить учащимся решить задание, отличное от тех, которые уже известны учащимся. К примеру, при изучении свойств треугольника на уроке геометрии дать учащимся задачу, которую невозможно решить, не зная суммы углов треугольника.

– Предложить учащимся решить ситуацию из жизни, для решения которой у учащихся будет недостаточно знаний.

Технологию кейс-стади можно отнести к технологиям реализации проблемного обучения. Основным отличием применения технологии кейс - стади является то, что при решении кейса учащимся не представляется четко сформулированная проблема, им необходимо вычлнить ее самостоятельно из той информации, которая содержится в описании кейса.

Основным преимуществом кейс-технологий является развитие умения вычлнять главную мысль из большого объема информации, анализировать ситуацию, оценивать альтернативы. При многократном применении у учащихся вырабатывается устойчивый навык решения практических задач.

Обучение с применением кейс-метода формирует метапредметные компетенции и позволяет индивидуализировать учебный процесс. Кейс-технологии максимально задействуют коммуникативные и творческие способности учащихся. Основная сложность реализации кейс-технологий на уроках математики заключается в создании проблемных ситуаций, не имеющих единственно верного решения, формирования противоречия. Решение учебных задач на уроках математики как правило имеет единственно верное решение, реализуемое различными математическими

приемами. Наиболее эффективно кейс-технологии применяются в математике при решении задач экономической направленности, т.к. исторически они с этой целью и применялись.

Технология кейс-стади может использоваться при обучении математике на основе *исследовательского метода* обучения. В рамках реализации образовательных стандартов нового поколения учащиеся обязательно должны выполнить индивидуальный итоговый проект, поэтому регулярное применение кейс-технологий в образовательном процессе облегчит для учащихся процесс написания проектной работы, которая является решением реальной проблемной ситуации [19].

Активное развитие технологий требует от человека высокой мобильности, нестандартного мышления и постоянного саморазвития, чтобы оставаться конкурентоспособным на рынке труда. Для обучения таких специалистов потребовалась реорганизация системы образования в сторону развития у учеников навыков самостоятельного обучения. Подобный подход требует от учителей непрерывной творческой деятельности и регулярного поиска инновационных методов обучения, что требует больших ресурсных затрат, в первую очередь времени, однако это приносит свои результаты. У учеников повышается лояльность к предмету, снижается уровень стресса на учебных занятиях, повышается уровень доверия к учителю, качество знаний. Одним из способов достижения подобных результатов является применение на уроках кейс-технологий, особого метода обучения на основе реальных ситуаций [46].

Суть метода кейс-стади заключается в самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречивой проблемной ситуации, в результате которой происходит развитие общего интеллектуального и коммуникативного потенциала. Проблема внедрения кейс-технологий в практику основного общего образования является актуальной в настоящее время, что обусловлено двумя тенденциями:

– Первая тенденция обусловлена основными целями образования, диктуемыми ФГОС нового поколения. Необходимо формировать профессиональные компетенции, среди которых особое внимание уделяется способности к анализу и переработке больших объемов информации, а также способности к самостоятельному обучению.

– Вторая тенденция обусловлена основными требованиями к молодому специалисту: умение действовать в ситуациях высокой неопределенности и высокой степени риска (такие условия характерны для инновационных проектов), обладать критическим мышлением.

В настоящее время существуют две классические школы: Гарвардская (американская), которая основывается на обучении поиска единственно верного решения и Манчестерская, которая основывается на поиске многовариантного решения проблемы. В рамках реализации программы основного общего образования по математике могут быть применимы оба подхода.

Применение кейс-технологий в образовательном процессе обладает большим количеством *преимуществ*:

– развитие критического и стратегического мышления, умения аргументированно излагать и отстаивать свою точку зрения в устной и письменной формах, слушать и учитывать мнение оппонента;

– получение навыков работы со сложными неструктурированными проблемами;

– развитие умения принимать собственные решения и отвечать за их последствия;

– развитие коммуникативных навыков;

– развитие навыков работы в команде;

– активизация познавательной деятельности и, как следствие, повышение эффективности обучения;

– получение не только новых знаний, но и глубокого понимания теоретического материала;

- повышение мотивации к образовательному процессу;
- развитие навыков анализа и обработки большого объема информации.
- выработка навыков самоконтроля и самооценки;
- смещение акцента от получения готовых знаний к сотворчеству обучающихся и учителя.

Несмотря на все преимущества кейс-технологий, не стоит выстраивать образовательный процесс, основанный на применении только этого метода. При реализации образовательной программы основного общего образования по математике очень важно, чтобы у учащихся формировалась обязательное систематизированное нормативное знание, определенный фундамент, т.к. математика является основным инструментом многих других дисциплин технического и естественно-научного циклов.

Применение кейс-метода в образовательном процессе придает ему огромный потенциал мотивации к обучению и творчества, но требует высокой квалификации педагога и создает дополнительную интеллектуальную нагрузку на учащихся.

При разработке кейсов педагог сталкивается с определенными трудностями. Во-первых, лишь ограниченное количество тем, представленных в школьном курсе математики можно представить в виде кейсов. Во-вторых, каждый ученик обладает определенным набором индивидуальных психофизиологических особенностей, соответственно, не все учащиеся способны включиться в работу над кейсом, вследствие чего уровень формирования УУД остается незначительным или отсутствует в принципе. В-третьих, при разработке кейса необходимо подбирать такую информацию, которая будет соответствовать возрасту обучающихся, но будет иметь множественное решение проблемной ситуации.

Применение кейс-технологий в школьном курсе математики не пользуется популярностью и встречается достаточно редко. Этому есть свое объяснение: недостаточное количество грамотно разработанной

методической литературы в обучении математике, недостаточный опыта проведения уроков с использованием кейс-технологий, отсутствие методики составления кейсов.

Таким образом, применение на уроках математики в общеобразовательной школе технологии «кейс-стади» способствует развитию у учащихся критического мышления, умения самостоятельно вычленять проблему, искать пути ее решения, что в целом способствует формированию у них универсальных учебных действий. Кейс-технологии позволяют выработать у учащихся навык решения практических задач; дают возможность учащимся получать важный жизненный опыт, определиться с будущей профессией, развивать критическое мышление, умение аргументированно излагать свою точку зрения.

§3. Особенности работы с кейсом в общеобразовательной школе

3.1. Классификация кейсов

Отличительной особенностью кейс-технологий является разработка кейса, основанная на фактах из реальной жизни. Таким образом, кейс становится результатом научно-методической деятельности педагога. Основными источниками знаний, на основании которых разрабатывается кейс, можно назвать следующие:

- Жизненный опыт педагога, включающий в себя общественную жизнь во всем своем многообразии.
- Образование, которое определяет основные образовательные и воспитательные цели и задачи, интегрированные в метод конкретных ситуаций.
- Наука, которая составляет методологическую основу кейса.

В зависимости от учебных целей и задач, кейсы могут быть классифицированы следующим образом:

1. *Практические кейсы.* В этом случае описывается реально существующая проблемная ситуация, к которой преподаватель имеет отношение или интерес. Основной целью является приобретения опыта решения практических задач.

2. *Обучающие кейсы.* В этом случае проблемная ситуация может быть выдуманной, при этом обладать практической ценностью. Основной целью является обучение.

3. *Кейс-проект.* В этом случае проблемная ситуация может быть как реально существующей, так и выдуманной. Основной целью работы с таким кейсом является осуществление исследовательской деятельности.

4. *Сюрреалистичные кейсы.* В математике как правило не применимы. Заключаются в представлении проблемной ситуации, отличной от реальной жизни. Направлены на раскрытие творческого потенциала учащихся. Подобные кейсы перекликаются по своей структуре с Форсайт сессиями. По мнению социологов, при решении подобных видов кейсов можно извлечь много полезной информации, применимой в настоящем.

В зависимости от структуры кейса, они могут быть:

1. *Структурированными.* Подразумевают краткое и точное изложение проблемной ситуации. Предназначен для оценки или формирования навыков решения практических задач по предложенной теме.

2. *Неструктурированными.* Подразумевают объемный по содержанию кейс с большим количеством данных. Предназначен для оценки стиля и скорости мышления, умения вычленения главной информации их большого объема текста.

По объему предоставляемой информации кейсы можно классифицировать следующим образом:

1. *Большие кейсы.* Объем 20-25 страниц. Предназначены для командной работы в течении нескольких дней или занятий. При обучении математике целесообразно применять при проектной деятельности или на элективных курсах.

2. *Средние кейсы*. Объем до 5 страниц. Предназначены для работы в рамках учебного занятия, подразумевают командную работу.

3. *Маленькие кейсы*. Объем до 1-2 страниц. Предназначены для работы в рамках учебного занятия, применяются как иллюстрацию к теоретическому материалу.

3.2. Структура кейса, особенности его разработки

Вне зависимости от типа кейса, у него прослеживается общая структура, которая состоит из описания контекста, в котором сложилась проблемная ситуация (предоставление значимых данных с комментариями автора), описание проблемной ситуации (при этом она может быть представлена как в явном, так и неявном виде), комплекта вопросов и заданий, необходимый для работы с кейсом и методических рекомендаций по выполнению кейса, а также приложений, если таковые имеются [2].

В учебных целях как правило не предоставляется одиночный кейс, а составляется *кейс-пакет*, состоящий из [43]:

1. Вводного кейса с описанием проблемной ситуации.
2. Информационного кейса с предоставлением необходимого минимума знаний, необходимых для решения кейса. Информация может быть представлена как в кратком, сжатом варианте, так и расписана более подробно. Все зависит от целей для которых разрабатывается кейс.

3. Типового кейса, который состоит из описания схожей проблемной ситуации с приведением возможного решения. Данный вид кейса включается в кейс-пакет либо при ограниченном времени на выполнение кейса, либо при высокой сложности решения проблемной ситуации или недостаточности жизненного опыта у учащихся для решения поставленной задачи.

4. Тренингового кейса, решение которого способствует либо приобретению необходимых навыков и знаний для решения основного кейса, либо направлен на более полное изучение проблемной ситуации.

При разработке кейса по математике учитель совершает типовую последовательность действий:

1. Выбирает тему из учебного курса математики, для которой будет разрабатываться кейс.
2. Формулирует основные цели и задачи, которые должны быть решены в процессе работы с кейс-пакетом.
3. Формулирует планируемые результаты, которые должны быть получены по завершении работы с кейсом.
4. В зависимости от учебных задач выбирает вид разрабатываемого кейса.
5. Генерирует проблемные ситуации, которые могут быть решены с применением выбранной ранее темы.
6. Выбирает те проблемные ситуации, которые могут быть представлены в рамках выбранного вида кейса, создает обобщенную модель ситуации.
7. Ищет аналогии сформированной модели в образовании, науке или реальной жизни.
8. Подбирает желаемые техники работы с кейсом.
9. Разрабатывает кейс-пакет.
10. Корректирует поставленные цели и задачи, а также планируемые результаты.
11. Проводит апробацию в процессе обучения.
12. Вносит корректировки в кейс по результатам апробации, если это необходимо.

При разработке кейса учитель должен учитывать следующие факторы:

1. Особенности психофизиологических особенностей каждого учащегося. Необходимо составлять кейс таким способом, чтобы каждый учащийся имел возможность проявить себя.
2. Кейс должен быть разработан таким образом, чтобы обеспечить вариативность его решения, позволяя учащимся самостоятельно выбрать

инструменты, с помощью которых они будут обрабатывать материал и выполнять задание.

3. При разработке кейсов необходимо соблюдать пропорциональность между полезной и лишней информацией.

Результаты выполненного кейса должны быть понятными, практически применимыми и значимыми.

Кейс-пакет может быть представлен в печатном, мультимедиа или видео варианте. Выбор формы представления ограничен только формой проведения занятий и техническим оснащением учебного заведения.

3.3. Разработка технологической карты урока с применением кейс-технологий

Для выработки методики работы с кейсом необходимо учитывать условия, в которых будет реализовываться обучение: временные рамки, техническое оснащение помещения, выбранная тема, возраст, психофизиологические особенности учащихся, наличие опыта работы с кейсом. В зависимости от комбинаций этих факторов выбирается или разрабатывается необходимая форма кейса.

Рассмотрим целесообразность применения кейс-технологий для *различных типов учебного занятия по ФГОС*:

1. *Урок изучения нового материала*, уроки совершенствования знаний, умений и навыков.

Применение технологии возможно, если: учащиеся уже умеют работать с учебником; учащиеся умеют пользоваться интернетом и имеют возможность воспользоваться им в ходе учебного занятия; грамотно составлено методическое пособие по работе с кейсом (подробно и понятно объяснен новый материал); кейс применяется для закрепления нового материала в конце учебного занятия (в этом случае используется мини-кейс).

Не рекомендовано применять кейс-технологии: начинающим учителям в силу отсутствия опыта составления методических пособий; если класс

впервые работает с кейсом; если класс не готов к самостоятельной работе по каким-либо причинам.

2. *Урок обобщения и систематизации, комбинированные уроки.* Самые оптимальные виды уроков для применения кейс-технологий как для опытных педагогов и учащихся, так и для начинающих. Применение кейс метода на данных уроках позволяет отработать учебный материал в нестандартной форме, развить дополнительные умения и навыки, повысить лояльность учеников к предмету при минимальных рисках.

3. *Контрольные уроки учета и оценки знаний, умений и навыков.* Возможно применение кейс-технологий для опытных педагогов и классов, т.к. кейсы достаточно сложны для проверки и анализа контрольных работ.

В зависимости от объема изучаемого материала, времени занятия, необходимого объема информации применяются различные методики работы с кейсом. Например, при изучении большого объема информации, сложной темы или ограниченного количества времени на учебном занятии учащиеся заранее знакомятся с рекомендованной литературой, методическими рекомендациями по выполнению кейса, выполняют индивидуальную работу, которая в дальнейшем помогает быстрее выполнить кейс на уроке. При решении маленьких или средних кейсов, высокой продуктивности учащихся, повышенной мотивации обучающихся возможен вариант решения кейса непосредственно на уроке без предварительной подготовки.

Организация урока с применением кейс-технологий позволяет развить *универсальные учебные действия* (далее УУД) в соответствии с новыми государственными стандартами (ФГОС третьего поколения).

Регулятивные:

- определение дефицита в знаниях при работе с кейсом;
- самодиагностика и коррекция собственных учебных действий;
- составление и реализация плана при выполнении учебного задания;

– выявление необходимой информации для выполнения учебной информации.

Познавательные:

- формирование навыков вычленения главной информации из большого объема информации, определять главную идею текста;
- формирование навыков анализа текста и нахождения проблемы;
- формирование навыков представления информации в виде таблиц, схем, диаграмм и т.п.;
- умение классифицировать и обрабатывать информацию;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логически связанной цепи рассуждений;
- формулирование проблемы;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

Коммуникативные:

- формирование навыков аргументированной беседы;
- умение соотносить свою позицию с другими мнениями;
- планирование совместной работы с учителем и одноклассниками;
- умение сообщать в устной, письменной формах своего и чужого мнения;
- умение слушать.

Личностные:

- формирование учебно-познавательного интереса к поиску решения практически применимых учебных задач;
- развитие навыка принятия решений в ситуациях высокой неопределенности;
- формирование навыков работы в команде;
- формирование жизненных планов во временной перспективе;
- развитие навыков критической оценки собственных учебных действий.

В Таблице 1 рассмотрены основные отличия урока с применением кейс-технологий от традиционных методов обучения.

Таблица 1

Отличия кейс-технологий от традиционных методов обучения

<i>Критерий сравнения</i>	<i>Традиционный метод</i>	<i>Кейс-метод</i>
Цели	Передача знаний, изучение материала	Развитие навыков самостоятельного обучения
Система оценивания	Конечный результат	Каждый шаг в процессе получения знаний
Роль учащихся	Четкое следование плану	Творческая деятельность
Роль учителя	Источник знаний, наставник	Слушатель, консультант

Рассмотрим основные этапы работы над кейсом (см. Таблицу 2)

Таблица 2

Основные этапы работы над кейсом

	Действия учителя	Действия учащихся
До занятия	<ul style="list-style-type: none"> – Выбирает и адаптирует или разрабатывает кейс-пакет. – Выбирает/ разрабатывает вспомогательные материалы. – Разрабатывает технологическую карту урока. 	<ul style="list-style-type: none"> – Получают кейс-пакет и методические рекомендации по подготовке к кейсу. – Самостоятельно готовятся к уроку.
Во время занятия	<ul style="list-style-type: none"> – Организует первичное обсуждение кейса со всем классом, обеспечивая понимание содержания кейса и требований к его выполнению. – Разделяет класс по группам. – Следит за обсуждением кейса в группах, корректируя деятельность учащихся и обеспечивая их дополнительной информацией. – Организует презентацию полученных результатов в ходе работы над кейсом. 	<ul style="list-style-type: none"> – Задают уточняющие вопросы. – Обсуждают содержание кейса в группах – Разрабатывают варианты решения кейса. – Участвуют в процессе принятия решений. – Презентуют результаты аналитической работы.
После занятия	<ul style="list-style-type: none"> – Анализирует ход урока и трудности, с которыми столкнулись учащиеся во время выполнения кейса. – Вносит корректировки в содержание кейс-пакета (если необходимо). – Производит оценку работы каждого учащегося. – Производит оценку и анализ принятых учащимися решений. 	<ul style="list-style-type: none"> – Анализируют принятые решения в ходе выполнения кейса. – Анализируют сложности, возникшие в ходе работы над кейсом, прорабатывает способы их решения. – Оформляют работу в письменный отчет.

В Таблице 3 представлена обобщенная технологическая карта урока с применением кейс-технологий.

Таблица 3

Технологическая карта урока с применением кейс-технологий

Формируемые УУД	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты
Организационный момент Основная задача: настройка учащихся на образовательную деятельность.			
(Л): управление настроением, контроль эмоций.	Приветствие, проверка готовностей к уроку, разделение учащихся на группы.	Организация рабочего места, рассадка по группам приветствие учителя.	Учащиеся разделены на группы и готовы к уроку.
Постановка учебной задачи Основная задача: создание проблемной ситуации для вовлечения учащихся в образовательный процесс.			
(К): умение слушать одноклассников и учителя, умение формулировать мнения в устной и письменной формах. (П): формирование навыков анализа текста, формулирование проблемы, выдвижение гипотез и их обоснование. (Р): структурирование знаний, коррекция собственных учебных действий.	Раздача кейс-пакета учащимся, разъяснение возникающих вопросов, организация обсуждения кейса.	Изучение кейс-пакета, формулирование уточняющих вопросов, выявление проблемной ситуации в ходе дискуссии, постановка целей и задач занятия, составление плана работы над кейсом.	Сформирована проблемная ситуация, цели и задачи урока, составлен план работы над кейсом.

Формируемые УУД	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты
Актуализация опорных знаний Образовательная задача: актуализация знаний, умений и навыков, необходимых для решения кейса.			
(К): умение слушать собеседника. (Л): умение работать в группе, формирование учебно-познавательного интереса к поиску решения практически применимых учебных задач. (Р): умение составлять план урока и определять последовательность собственных действий. (П): классификация и обработка информации	Комментирует материал, изложенный в методических рекомендациях.	Изучение методических рекомендаций по выполнению кейса, задают уточняющие вопросы, разбирают предложенные в задании примеры.	Учащиеся получили достаточное количество информации для работы с кейсом, систематизировали ее.
Работа с кейсом Образовательная задача: организация самостоятельного выполнения задания.			
(К): умение высказывать и формулировать свою точку зрения, слушать оппонента. (Р): умение работать по плану, анализировать материал. (П): решение творческих задач. (Л): умение работать в группе.	Консультация учащихся	Поисковая деятельность: обработка содержания кейса, выделение значимой информации, полезной для решения. Дискуссия: обсуждение возможного решения проблемной ситуации. Решение кейса Подготовка защиты: оформляют кейс в соответствии с учебным заданием.	Учащиеся решили кейс, оформили решение в предложенной в методических рекомендациях форме.

Формируемые УУД	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты
Рефлексия: Образовательная задача: подведение итогов работы, организация самостоятельной оценки работы учащимися.			
(Л): навык публичного выступления, принятие значения знаний для человека. (Р): оценка работы на уроке, анализ эмоционального состояния в конце учебного занятия. (К): оценка полученных знаний с практической точки зрения.	Организация выступления учащихся, помощь в анализе и синтезе полученных результатов, подведение итогов занятия.	Защита предлагаемых решений проблемной ситуации перед классом, обсуждение полученных итогов, анализ проделанной работы за урок, оценка собственной работы на уроке.	Учащиеся представили возможные решения кейса, проанализировали правильность решения кейса, оценили собственную деятельность.
Домашняя работа: Образовательная задача: организация обсуждения и записи домашнего задания			
(К): планирование сотрудничества с учителем	Формулирование домашнего задания	Запись домашнего задания, формулирование уточняющих вопросов.	Учащиеся поняли и записали домашнее задание.

3.4. Критерии оценивания обучающихся

При разработке кейса следует четко проработать систему оценивания в соответствии со следующими принципами: объективность, обоснованность оценок, открытость системы оценивания, систематичность [18]. При этом оценка выставляется как результирующая из самостоятельной оценки ученика, оценки учителя (складывается из активности работы на уроке, аргументированности речи, качества выступления, корректности определения проблемной ситуации, работе в группе, оригинальности решения кейса). Публичная защита решения кейса оценивается особо тщательно, при проверке учитывается: качество подготовленного выступления, качество анализа информации, представленной в тексте, грамотность представления информации, логичность и последовательность выступления, креативность предложенного решения.

Рекомендации по оцениванию учащихся в ходе занятия с применением кейс-технологий:

Оценка «5» или «отлично»:

- Правильно определена проблемная ситуация.
- Кейс выполнен полностью, в указанное время.
- Решение оформлено грамотно, аргументировано.
- Учащиеся продемонстрировали высокий уровень владения теорией по изучаемой теме.

– Презентация решения составлена грамотно, проведена уверенно. Группа верно и без заминок отвечает на вопросы.

– Письменный отчет составлен грамотно, с указанием и оценкой всех проделанных шагов для решения кейса, рассмотрены несколько возможных вариантов решений, обоснован выбор итогового решения.

Оценка «4» или «хорошо»:

- Правильно определена проблемная ситуация.

- Кейс выполнен полностью, в указанное время.
- Решение оформлено грамотно, отсутствует достаточная аргументация.
- Кейс излишне теоретизирован / недостаточно теоретизирован.
- Презентация составлена грамотно, проведена недостаточно уверенно/ учащиеся с заминками, но правильно отвечают на заданные вопросы.
- Письменный отчет составлен грамотно, с указанием и оценкой как минимум одного решения, выбор решения обоснован и аргументирован.

Оценка «3» или «удовлетворительно»:

- Правильно определена проблемная ситуация.
- Кейс задание выполнено не менее, чем на 70%.
- Решение оформлено грамотно, аргументация слабая.
- Учащиеся показывают недостаточный уровень владения теорией по изучаемой теме.
- При решении кейса отсутствует или слабо обозначена собственная позиция.
- Презентация составлена достаточно грамотно, на заданные вопросы группа ответить не может.
- Письменный отчет составлен достаточно грамотно, при этом кейс недостаточно проанализирован, выводы не аргументированы, для решения была выбрана второстепенная проблемная ситуация.

Оценка «2» или «неудовлетворительно»:

- Проблемная ситуация определена не верно.
- Кейс задание не выполнено или выполнено менее, чем на 50 %.
- Кейс не проанализирован.
- Учащиеся показывают отсутствие (слабые) теоретических знаний по изученной теме.

– Устная презентация не структурирована, ответить на вопросы группа не в состоянии.

– Письменный отчет не представлен или выполнен при отсутствии достаточной аргументации, выбранная проблема ошибочно сформулирована.

3.5. Методы обучения, применяемые в рамках кейс-технологий

В рамках работы на уроке математики с применением кейс-технологий возможны методы, представленные в Таблице 4. Указанные методы легко интегрируются в урок, основанный на применении кейс-технологий.

Таблица 4

Методы, интегрируемые в урок с применением кейс-технологий.

<i>Название метода</i>	<i>Описание метода</i>	<i>Для чего используется</i>
Дискуссия [21]	Обсуждение суждений и мнений по заданной теме, путей возможного решения проблемы.	Применяется на этапах определения проблемной ситуации, обсуждения вероятного решения кейса, а также в ходе обсуждения решения других участников.
Системный анализ [28]	Последовательное представление проблемной ситуации с ее последующим анализом.	Применяется постоянно в ходе работы с кейсом.
Моделирование [21]	Моделирование учебной задачи и способов решения проблемной ситуации.	
Описание [28]	Обработка и подготовка текста к защите с описанием ситуации.	
Классификация [37]	Упорядоченное представление фактов, описывающих ситуацию.	
Мысленный эксперимент [45]	Моделирование ситуации путем мысленного представления, выделение проблемы и поиск путей ее решения.	Применяется учащимися самостоятельно для проработки возможных вариантов решения проблемной ситуации.

Название метода	Описание метода	Для чего используется
Игровой [13]	Моделирования вероятного поведения участников ситуации в игровой форме.	Применяется для имитации проблемной ситуации с непосредственным участием учащихся в ее решении. Может быть представлен в различных формах: Форсайт, организационно-деятельностная игра (далее ОДИ) и т.п.
Мозговой штурм [36]	Генерирование идей относительно решения проблемной ситуации.	Применяется на этапе обсуждения возможных решений проблемной ситуации.

Выводы по первой главе

1. Существует две основные школы обучения кейс-технологиям:

Гарвардская школа: изучение материала с применением кейсов в рамках аудиторных занятий. *Манчестерская школа:* изучение материала с применением кейсов на примере практических ситуаций на предприятиях.

В России (ранее в СССР) кейс-технологии стали активно применяться в конце 70-80х годов.

2. *Кейс-технология* – «наиболее эффективную современную образовательную технологию в форме *проблемно-ситуативного обучения*, которая относится к неигровым активным имитационным методам обучения» [4, С. 427]. Кроме того, данная технология является специализированной технологией для краткосрочного обучения на основе практико-ориентированных задач, основанных на реальных событиях, со скрыто выраженной проблемной ситуацией. Обладает большим количеством преимуществ: формирование компетенций, обучение работы в ситуациях высокой неопределенности, повышение лояльности к предмету и т.п.

3. Кейсы могут быть классифицированы по множеству признаков: сложность (легкие, средней сложности, сложные), по формату (короткие,

средние на 1 урок, средние на 2 занятия, большие с домашней подготовкой, кейс-проекты), по структуре (структурированные, неструктурированные), по учебным целям (практические, теоретические, кейс-проекты, сюрреалистичные) и т.д.

4. Методика работы над кейсом в общем виде включает в себя три этапа:

Подготовка к занятию:

- Разработка кейса учителем.
- Разработка/ адаптация учителем технологической карты урока.
- При необходимости учащиеся изучают теоретический материал по теме, читают дополнительную литературу, выполняют часть кейса дома.

Учебное занятие:

– Учитель организует обсуждение кейса в классе, делит учащихся на группы, следит за выполнением кейса, помогает учащимся наводящими вопросами прийти к правильной формулировке проблемной ситуации, организует презентацию полученных результатов.

– Учащиеся работают над кейсом, ставят цели и задачи урока, планируют свою деятельность, обсуждают возможные решения кейса, участвуют в принятии решений, оформляют результаты практической и аналитической работы.

После занятия:

– Учитель анализирует ход урока, трудности, с которыми столкнулись учащиеся в ходе учебного занятия, по необходимости вносит коррективы в кейс-пакет, производит оценку учащихся.

– Учащиеся анализируют сложности, с которыми столкнулись в ходе учебного занятия, определяют области дефицита, ликвидируют их, оформляют работу в письменный отчет.

5. Технологическая карта урока с применением кейс-технологий подходит практически для всех типов учебных занятий, требует

минимальных корректив при изменении темы. Основная нагрузка ложится на разработку кейса.

6. Критерии оценки кейс-технологий во многом схожи с критериями оценки проектной деятельности.

7. Для достижения максимальной эффективности кейс-технологии желательно использовать вместе с организационно-деятельностной игрой. Такой подход вызывает у учащихся больший интерес и мотивацию к учебе, знания, полученные в ходе такого занятия, лучше закрепляются.

ГЛАВА II. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ В 5-9 КЛАССАХ

§4. Обоснование выбора тем для разработки банка кейсов по математике

4.1. Структура и содержание контрольно-измерительных материалов по математике в 5 -9 классах

Для подготовки учащихся к экзаменам необходимо изучить структуру итоговых аттестационных работ. В 5 классе аттестационной формой работы является Всероссийская проверочная работа (далее ВПР), в 9 классе Основной государственный экзамен (далее ОГЭ).

Для сравнения с прохождением образовательной программы был выбран УМК под авторством А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, ООО «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ» [23-27]. Выбор учебно-методического комплекса обусловлен применением его в МБОУ «Шушенская СОШ №2», что напрямую связано с текущей педагогической деятельностью автора.

Анализ содержания ВПР по математике в 5 классах представлен в Таблице 5.

Таблица 5

Анализ содержания ВПР по математике в 5 классах

№	Тема	Описание	Класс	Кол-во баллов
1	Натуральные числа	Признаки делимости. Классы и разряды чисел. Деление с остатком. НОК чисел. Арифметические действия с натуральными числами.	5	1
2	Обыкновенная дробь	Запись и чтение обыкновенной дроби. Приведение дробей. Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Сравнение дробей.	5-6	1

Продолжение Таблицы 5

№	Тема	Описание	Класс	Кол-во баллов
3	Десятичная дробь	Запись десятичной дроби. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей.	5	1
4	Задачи на части	Нахождение части от числа. Нахождение числа по его части.	5-6	1
5	Действия с рациональными числами	Решение уравнений. Действия со смешанными числами.	5	1
6	Задачи, связывающие 3 величины	Задачи на движение. Задачи на работу, производительность, время.	5	2
7	Сюжетные задачи	Деление с остатком. Избыток, недостаток.	5	1
8	Проценты	Нахождение процента от числа. Нахождение числа по проценту.	5-6	1
9	Действия с рациональными числами	Порядок действий в вычислениях. Действия с натуральными числами. Действия с десятичными дробями.	5	2
10	Логические задачи	Задачи на вычисление стоимости.	5	2
11	Работа с таблицами, диаграммами	Работа с таблицами и диаграммами. Понятие больше – меньше.	5	2
12	Вычисление расстояния, длины по рисунку	Нахождение длины отрезка. Нахождение площади сложной фигуры.	6	2
13	Прямоугольный параллелепипед, куб, шар	Периметры и объемы фигур.	6	1
14	Задачи повышенной трудности	Разноплановые задачи повышенной сложности.	5-6	2
Итого				20

Анализ содержания ОГЭ по математике в 9 классах представлен в Таблице 6.

Таблица 6

Анализ содержания ОГЭ по математике в 9 классах

№	Тема	Описание	Класс	Кол-во баллов
1	Читательская грамотность	Ориентирование на плане местности по описанию	-	1
2	Простейшие текстовые задачи	Пропорции. Разные задачи. Проценты.	5-6	1
3	Прикладная геометрия. Площадь	Квадрат. Прямоугольник. Прямоугольный треугольник. Равнобедренный треугольник. Трапеция. Треугольники общего вида. Параллелограмм.	7-9	1
4	Прикладная геометрия: расстояние	Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой. Теорема Пифагора	5,7	1
5	Выбор оптимального варианта	Практико-ориентированная задача на нахождение оптимального варианта.	5-9	1
6	Числа и вычисления	Действия с обыкновенными дробями. Действия с десятичными дробями. Сравнение чисел. Степень числа.	5	1
7	Числовые неравенства, координатная прямая	Неравенства. Сравнение чисел. Числа на прямой. Выбор верного и не верного утверждения	5-6	1
8	Числа, вычисления, алгебраические выражения	Действия с корнями	7-8	1
9	Уравнения, неравенства и системы	Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Системы неравенств. Системы уравнений. Линейные уравнения	5-9	1
10	Статистика, вероятности.	Статистика, теоремы о вероятностных событиях. Классические вероятности.	6-9	1
11	Графики функций	Чтение графиков функций. Растяжения и сдвиги.	7-9	1
12	Прогрессии	Числовые последовательности. Арифметические прогрессии. Геометрические прогрессии.	9	1
13	Алгебраические выражения	Рациональные выражения. Целые выражения.	8-9	1
14	Расчеты по формулам	Вычисление по формулам. Разные задачи. Линейные уравнения. Прямая и обратная пропорциональные зависимости.	5-9	1
15	Уравнения, неравенства и их системы	Квадратные неравенства. Линейные неравенства. Рациональные неравенства. Системы неравенств.	7-9	1

Продолжение Таблицы 6

№	Тема	Описание	Класс	Кол-во баллов
16	Треугольники, четырехугольники, многоугольники и их элементы	Многоугольники. Параллелограмм. Равнобедренные треугольники. Ромб. Трапеция. Треугольники общего вида. Углы. Прямоугольный треугольник.	5-9	1
17	Окружность, круг и их элементы	Касательная, хорда, секущая, радиус. Окружность, описанная вокруг многоугольника. Центральные и вписанные углы.	5-9	1
18	Площади фигур	Квадрат. Прямоугольник. Прямоугольный треугольник. Равнобедренный треугольник. Трапеция. Треугольники общего вида. Параллелограмм.	5-9	1
19	Фигуры на квадратной решетке	Многоугольники. Параллелограмм. Прямоугольный треугольник. Расстояние от точки до прямой. Ромб. Трапеция. Углы. Треугольники общего вида.	5-9	1
20	Анализ геометрических высказываний	Анализ геометрических высказываний	7-9	1
21	Алгебраические выражения, уравнения, неравенства и их системы	Алгебраические выражения. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений. Системы неравенств.	7-9	2
22	Текстовые задачи	Задачи на проценты, сплавы и смеси. Движение по прямой. Задачи на движение по воде. Задачи на совместную работу. Разные задачи.	5-8	2
23	Функции и их свойства. Графики функций.	Параболы. Гиперболы. Кусочно-непрерывные функции. Разные задачи.	7-9	2
24	Геометрическая задача на вычисление	Углы. Треугольники. Четырёхугольники. Окружности.	7-9	2
25	Геометрическая задача на доказательство	Треугольники и их элементы. Четырёхугольники и их элементы. Окружности и их элементы.	7-9	2
26	Геометрическая задача повышенной сложности	Треугольники. Четырёхугольники. Окружности. Комбинация многоугольников и окружностей.	7-9	2
			Итого	32

4.2. Темы для разработки кейсов по математике

Для разработки кейсов были выбраны следующие темы:

1. *Выбор оптимального варианта.*

Указанная тема является актуальной для современного человека. Вопрос экономии встает перед современным человеком каждый день: купить качественную дорогую куртку на несколько лет или дешевую, но менять ее каждый сезон, взять дешевую кофеварку, которая сломается через год и сэкономить или купить дорогую, которая будет служить долго? Стоит ли оставить печное отопление или вложиться в установку газового оборудования, которое в дальнейшем позволит начать экономить?

При изучении этой темы у учащихся формируется представление о житейских проблемах, развиваются навыки анализа, сравнения и обработки информации. Тема обширно представлена в КИМах ВПР в 5 классе и ОГЭ в 9 классе.

Применение кейс-технологий позволит учащимся приобрести жизненный опыт по обработке информации, представленной в таблицах, научиться принимать решение о долгосрочных вложениях средств, а также повысить мотивацию учащихся к обучению за счет адаптации учебных кейсов под интересы учащихся.

2. *Решение задач с тремя зависимыми компонентами.*

Указанная тема является актуальной темой для современного человека. Одним из ключей успеха современного человека является умение планировать свою деятельность. Для этого необходимо уметь грамотно рассчитывать время, необходимое для выполнения задания, рассчитать время на дорогу, примерную скорость с которой необходимо двигаться, чтобы успеть вовремя (нужно торопиться или нет) и т.п.

При изучении темы «Решение задач с тремя зависимыми компонентами» у учащихся формируются навыки анализа, сравнения,

синтеза, обобщения информации. Тема представлена в КИМах ВПР в 5 классе и ОГЭ в 9 классе.

Применение кейс-технологий позволит учащимся приобрести жизненный опыт по решению задач на движение, работу и производительность, более точно планировать свое время, рассчитывать эффективность своей работы, повысить мотивацию учащихся к обучению за счет адаптации учебных кейсов под интересы и нужды учащихся, наглядно продемонстрировать значимость решения подобных задач для успешности в дальнейшей жизни.

3. Решение задач по прикладной геометрии на нахождение площади сложной фигуры и вычисления расстояния между объектами.

В настоящее время, когда ремонт стоит немалых денег, а обновить интерьер, сделать постройку на даче, выложить камин и прочее очень хочется, люди предпочитают сделать это самостоятельно. Что же нужно знать, чтобы попробовать себя в роли ландшафтного дизайнера и спланировать, что будет находиться на дачном участке, который вы так удачно приобрели? Для начала необходимо уметь измерять расстояние между объектами, строить план местности в выбранном масштабе. Этих знаний будет вполне достаточно, чтобы придумать, что будет находится на вашем участке и расположить это на вашем плане местности. Проблема в том, что просто расположить объекты на местности недостаточно, необходимо также уметь производить адекватную оценку ваших построений. Может казаться, что была нарисована довольно большая баня, а на деле оказалось, что в ней всего 2-3 квадратных метра. Избежать подобных ошибок помогут навыки измерения площадей элементарных и сложных фигур. Помимо всего вышеизложенного очень важным является рациональная оценка, которая заключается в соизмерении размеров дачного участка и построек на нем, например, строить баню 12х12 м абсолютно не рационально на участке, площадью всего 150 квадратных метров по той простой причине,

что в таком случае на участке поместится только баня и больше ничего. И это только один возможный вариант применения базовых знаний геометрии. Таким образом, умения вычислять площадь сложных фигур, находить расстояние между объектами является жизненно необходимым навыком в настоящее время.

Тема представлена в КИМах ВПР в 5 классе (в скрытой форме) и ОГЭ в 9 классе в явной форме.

Применение кейс-технологий позволит развить в учащихя навыки самоконтроля, адекватной оценки условий задачи, планирования собственного времени, оценки эффективности проделанной работы. Кейс-задача всегда практико-ориентирована, поэтому позволяет провести параллель между теоретическим материалом и практическим применением полученных знаний на практике. Осознание того, что знания полезны в жизни, повысят учебную мотивацию учащихя.

4. Проценты.

Указанная тема является одной из самых часто встречающихся в жизни. Человеку необходимо уметь решать задачи, которые предлагает ему жизнь: расчет платежей по кредиту, предложений магазинов, выбрать наиболее удачное предложение, вычислить скидку в магазине и т.п. Прикладное значение этой темы достаточно велико и затрагивает не только финансовую, но также и социологическую, демографическую и экологическую сферы жизни человека.

Анализ результатов решения ОГЭ [39] и ЕГЭ [38] показывает, что решение задач по теме «Проценты» является достаточно сложным, в рабочей программе по математике на изучение и закрепление этой темы отводится недостаточное количество часов, как следствие, многие учащиеся за время обучения в школе так и не приобретают прочных навыков работы с процентами. Кроме того, тема «Проценты» прослеживается в КИМах ВПР 5 класса и ОГЭ 9 класса.

Применение кейс-технологий позволит учащимся приобрести жизненный опыт по решению задач, где требуется рассчитать процентное соотношение чисел, углубить и закрепить полученные знания.

§5. Кейс – пакеты для обучающихся основной школы

Составленные кейсы разработаны с расчетом их применения для УМК под авторством А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, ООО «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ» [23-27]. Выбор учебно-методического комплекса обусловлен применением его в текущей педагогической деятельностью автора. Для применения кейсов на учебных занятиях по другому УМК может потребоваться корректировка теоретического материала, представленного в кейс-пакете. Рекомендуемые критерии оценивания кейса представлены в Главе I. § 3 п. 3.4 Критерии оценивания кейс-технологий настоящей работы.

5.1. Кейсы по теме «Выбор оптимального варианта»

Приведем некоторые аспекты методического анализа теоретического и практического содержания по данной теме в учебниках математики 5-9 классов.

Напрямую данная тема не представлена в УМК под авторством А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир [23-27]. Методический анализ проводится с учетом смежных тем, которые могут потребоваться для решения данного типа заданий.

Базовые знания:

- умножение и деление натуральных чисел;
- действия с обыкновенными дробями;
- действия с десятичными дробями;
- умение решать простейшие текстовые задачи;
- понятие строки, столбца и ячейки в таблице;

- умение пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема;
- умение выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот;
- умение осуществлять практические расчеты по формулам;
- умение составлять несложные формулы, выражающие зависимость между величинами;
- умение анализировать содержание таблиц.

Рассматриваемые сведения:

- понятие стоимости, выгоды;
- решение задач на нахождение процента от числа;
- решение задач на нахождение стоимости, количества;
- анализ содержания таблицы;
- решение задач на увеличение и уменьшение стоимости;
- решение задач на вычисление процентов.

Теоретический материал.

Теоретически подготовка к решению заданий на выбор оптимального варианта идет при решении текстовых задач и работы с таблицами. Анализ содержания данной темы в учебниках напрямую сделать не представляется возможным, потому что она не выделена как отдельный сегмент в тематическом планировании. Поэтому анализ выполним на основании заданий, которые встречаются в ВПР с 5 по 8 класс и ОГЭ 9 класс.

В официальных демоверсиях ВПР на 2020 год с 5 по 8 класс отсутствуют задания, направленные на выбор оптимального варианта при этом есть задания на решение текстовых задач и работу с таблицами (результаты анализа представлены в Таблице 7).

В демоверсии ОГЭ 2020 года представлена задача № 5 на выбор оптимального варианта. В подобном виде она дается первый раз, потому что совмещает в себе не только навыки работы с таблицами,

но и их анализ и умение делать расчеты, а также решать текстовые задачи, когда ранее требовался только анализ таблицы и простейшие вычисления.

Таблица 7

Номера заданий из ВПР 5-9 класса по темам
«Решение текстовых задач» и «Работа с таблицами»

Решение текстовых задач	Работа с таблицами
5 класс	
4, 6, 7, 8, 14	10
Решение текстовых задач	Работа с таблицами
6 класс	
11, 13	3
7 класс	
4, 5, 16	3
8 класс	
3, 11, 18	7

Рассмотрим задачу №5, представленную в демоверсии ОГЭ 2020 года (Рис. 1).

- 5** Хозяин участка планирует устроить в жилом доме зимнее отопление. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	Нагреватель (котел)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа / сред. потребл. мощность	Стоимость газа / электро-энергии
Газовое отопление	24 тыс. руб.	18 280 руб.	1,2 куб. м/ч	5,6 руб./куб. м
Электр. отопление	20 тыс. руб.	15 000 руб.	5,6 кВт	3,8 руб./(кВт · ч)

Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое оборудование. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разность в стоимости установки газового и электрического отопления?

Ответ: _____.

Рис. 1. Задание № 5 ОГЭ по математике демоверсии 2020 года.

Решение задачи:

1. Рассчитаем стоимость установки газового оборудования:

Нагр. + оборуд. и монтаж = 24 000 + 18 280 = 42 280 рублей.

2. Рассчитаем стоимость установки электрического оборудования:

Нагр. + оборуд. и монтаж = 20 000 + 15 000 = 35 000 рублей.

3. Найдем разницу в установке газового и электрического оборудования: Газ – Электричество = 42 280 – 35 000 = 7 280 рублей.

4. Найдем стоимость газа, расходуемого за 1 час:

$$\text{Расход} * \frac{\text{Стоимость}}{\text{ед}} = 1,2 * 5,6 = 6,72 \text{ руб./час.}$$

5. Найдем стоимость электричества, расходуемого за 1 час:

$$\text{Расход} * \frac{\text{Стоимость}}{\text{ед}} = 5,6 * 3,8 = 21,28 \text{ руб./час.}$$

6. Найдем разницу в стоимости расхода газа и электричества, расходуемых за 1 час: Электричество – Газ = 21,28 – 6,72 = 14,56 руб./час.

7. Рассчитаем, за сколько часов экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разность в стоимости установки газового и электрического отопления: $\text{Выгода} = \frac{\text{Установка}}{\text{Расход}} = \frac{7\,280}{14,56} = 500 \text{ часов.}$

Ответ: 500 часов (приблизительно 21 день).

Данная задача привязана блоку читательской грамотности (задания 1-5) и плану местности. Исходя из этих данных можно предположить, что в данном задании могут встретиться задачи на расход топлива, расчет стоимости покупки, расхода материалов и ресурсов, процентные ставки по кредитам, вкладам, акционные товары в магазинах (скидки), расчет трафика за интернет, выбор оптимального маршрута и др.

С помощью кейс-технологий в этой же теме можно обучить решению задач с тремя неизвестными компонентами при составлении кейса на следующие темы: «Решение задач на движение», «Решение задач на сплавы, смеси, растворы», «Решение задач на работу», «Решение задач с экономическим содержанием (цена, количество, стоимость)».

Поскольку разброс заданий, которые могут встретиться в новой модификации №5 ОГЭ достаточно большой, на данный момент невозможно предугадать, какой именно тип задач попадет в во время экзамена, поэтому основной задачей учителя становится обучение учащихся чтению и анализу таблиц, а также решению типовых текстовых задач и приобретению опыта в решении подобных практико-ориентированных задач, что успешно реализуется с применением кейс-технологий.

Обучение решению заданий на выбор оптимального варианта целесообразно начинать с 5-х классов в рамках коротких кейс-задач на выбор между 2-3 вариантами, причем сами варианты должны быть максимально приближены к жизненному опыту учащихся в данной возрастной категории, затем кейс-задания постепенно будут усложняться и приближаться к тому варианту, который предложен в экзамене.

Кейс «Рациональная покупка жилья»

Класс: 7 – 9.

Время выполнения: 45 минут.

Цель: закрепление темы «Выбор оптимального варианта».

Форма работы: групповая.

Ксения и Павел познакомились три года назад на дне рождения у общего друга, через 1,5 года они поженились, а еще через год у них родился мальчик Сема. После рождения ребенка Павел принял решение взять ипотеку и съехать вместе с семьей со съемного жилья в собственную двухкомнатную квартиру. Он нашел несколько вариантов квартир, при покупке которых они укладывались в планируемый бюджет, при условии, что семья накопила первоначальный взнос на ипотеку в размере трехсот пятидесяти тысяч рублей. Чтобы принять решение, Ксения предложила узнать, какие коммунальные платежи им предстоит выплачивать в этих квартирах и выбрать самый экономный вариант. В Таблице 8 представлены варианты квартир с указанием стоимости и процентов по ипотеке, которая

предоставляется с возможностью досрочного погашения, но при этом проценты, необходимые к выплате рассчитываются в начале срока и распределяются на весь период выплат.

Таблица 8

Варианты квартир

	Ул. Смирнова, 21	Ул. Ленина, 40	Ул. Фрунзе, 60
Стоимость квартиры, млн руб.	1,9	1,7	2,1
Проценты по ипотеке	3,9	4,3	4,1
Срок ипотеки	10	10	10
Особенности расчета переплаты	Переплата рассчитывается по формуле $(\frac{\text{Размер ипотеки(руб)} * \text{процент по ипотеке}}{100}) * \text{срок ипотеки}$		

В Таблице 9 представлены варианты коммунальных платежей и средний расход по счетчикам.

Таблица 9

Коммунальные платежи

Вид услуги	Расход	Ул. Смирнова, 21	Ул. Ленина, 40	Ул. Фрунзе, 60
Газовое отопление	0,6 куб.м/ч	5,6 руб./куб.м		5,2 руб./куб.м
Электрическое отопление	2,7 кВт/ч		3,8 руб./кВт	
Холодная вода	7 м ³ /мес	46,51 руб/ м ³	46,51 руб/ м ³	46,51 руб/ м ³
Горячая вода	6 м ³ /мес	46,51 руб/ м ³	46,51 руб/ м ³	46,51 руб/ м ³
Водоотведение	13 м ³ /мес	32,66 руб/ м ³	32,66 руб/ м ³	32,66 руб/ м ³
ЖКУ	1	259 руб./мес	302 руб./мес	252 руб./мес
Парковка	1	700 руб/мес	1200 руб/мес	850 руб/мес

Задание к кейсу

1. Разделитесь на группы так, чтобы в каждой группе был как минимум 1 мальчик и 1 девочка, при этом численность группы не превышала 4 человека.

2. Ознакомьтесь с заданием кейса.
3. Определите, какую проблему нужно решить.
4. Составьте план выполнения работы. Проследите, чтобы у каждого учащегося было свое задание.
5. Помогите Павлу решить его проблему.
6. Выберите наиболее приемлемое на ваш взгляд решение проблемы, приведите необходимые расчеты (при расчетах в месяце 30 дней).
7. Подготовьте небольшой устный рассказ о принятом решении, укажите необходимые этапы, которые помогли вам в принятии этого решения, подтвердите его расчетами. Также не забудьте рассказать, какую роль в решении кейса играл каждый участник вашей группы.

Возможное решение кейса

Входные данные:

Первоначальный взнос: 350 000 рублей.

Срок ипотеки: 10 лет.

Ход работы:

1. Рассчитаем сумму ипотеки для всех видов квартир.

Ул. Смирнова, 21.

Переплата по ипотеке: $(1,9 - 0,35) * 0,039 * 10 = 0,6045$ млн руб.

Итоговая стоимость квартиры: $(1,9 - 0,35) + 0,6045 = 2,1545$ млн руб =
= 2 154 500 рублей.

Ул. Ленина, 40.

Переплата по ипотеке: $(1,7 - 0,35) * 0,043 * 10 = 0,5805$ млн руб.

Итоговая стоимость квартиры: $(1,7 - 0,35) + 0,5805 = 1,9305$ млн руб =
= 1 930 500 рублей.

Ул. Фрунзе, 60.

Переплата по ипотеке: $(2,1 - 0,35) * 0,041 * 10 = 0,7175$ млн руб.

Итоговая стоимость квартиры: $(2,1 - 0,35) + 0,7175 = 2,4675$ млн руб =
= 2 467 500 рублей.

2. Рассчитаем сумму коммунальных платежей, исключая счета за воду, т.к. там начисления одинаковые.

Ул. Смирнова, 21.

Счет за газовое отопление: 2419,2 рублей.

Прочие счета: 959 рублей.

Итого за коммунальные услуги: 3378,2 рубля.

Ул. Ленина, 40.

Счет за газовое отопление: 7387,2 рублей.

Прочие счета: 1502 рубля.

Итого за коммунальные услуги: 8889,2 рубля.

Ул. Фрунзе, 60.

Счет за газовое отопление: 2246,4 рубля.

Прочие счета: 1102 рублей.

Итого за коммунальные услуги: 3348,2 рубля.

Выводы. Самые дешевые коммунальные услуги в квартире по адресу ул. Фрунзе, 60 (3348,2 рубля).

Самая дешевая квартира по адресу Ул. Ленина, 40 (1 930 500 рублей).

Разница в стоимости между квартирами по адресам ул. Ленина, 40 и ул. Фрунзе, 60 составляет $2\,467\,500 - 1\,930\,500 = 537\,000$ рублей.

Разница в стоимости коммунальных услуг между квартирами по адресам ул. Ленина, 40 и ул. Фрунзе, 60 составляет $8889,2 - 3348,2 = 5\,541$ рубль.

При покупке квартиры по адресу Фрунзе, 60 семья Павла и Ксении начнет экономить через $\frac{537000}{5541} = 96,9$ месяцев, т.е. через 8 лет.

Таким образом, семье Ксении и Павла рекомендовано купить квартиру по адресу Фрунзе, 60, т.к. еще до окончания выплаты ипотеки, семья начнет экономить, а сэкономленные деньги сможет вкладывать в досрочное погашение ипотеки.

Кейс «Путешествие мечты»

Класс: 5.

Время выполнения: 20 минут.

Тема: Выбор оптимального варианта.

Форма работы: групповая.

Этим летом Маша закончила университет и решила устроить себе каникулы. В качестве места отдыха она выбрала полуостров Крым, г. Симферополь. Маша слышала, что иногда с пересадкой в другом городе стоимость поездки может выйти дешевле, чем прямой рейс. Она начала рассматривать варианты, каким образом можно из Красноярска доехать до пункта назначения, у нее получились варианты, указанные на Рис. 2.

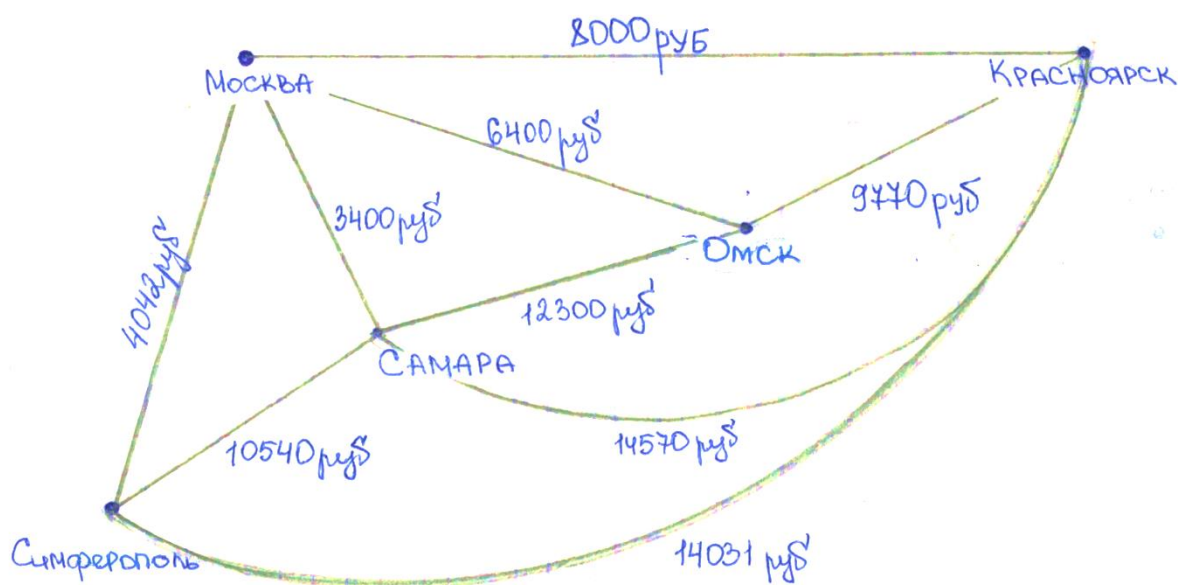


Рис. 2. Маршруты движения с указанием стоимости перелета

Задание к кейсу

1. Разделитесь на группы так, чтобы в каждой группе было не менее 2, но не более 4 человек.
2. Ознакомьтесь с заданием кейса.
3. Определите, какую проблему нужно решить.
4. Составьте план выполнения работы. Проследите, чтобы у каждого учащегося в группе было свое задание.

5. Подберите наиболее выгодные условия перелета Красноярск – Симферополь.

6. Подготовьте небольшой устный рассказ о выборе, который должна сделать Маша, укажите в нем следующую информацию: описание проблемы, с которой столкнулась девушка, из каких вариантов осуществлялся выбор, какие условия выборки были, какое было принято решение. Также отметьте, как вы пришли к этому решению, какую роль в решении кейса играл каждый участник вашей группы.

Возможное решение кейса

Входные данные.

Перелет Красноярск – Симферополь.

Ход работы.

1. Прямой маршрут стоит 14031 рубль.

2. Ищем перелет дешевле:

Перелет Красноярск – Москва – Симферополь = $8000 + 4042 = 12042$ рубля.

3. Считаем экономию: $14031 - 12042 = 1989$ рублей.

Выводы.

Дешевле получается перелет с пересадкой в Москве (на 1989 рублей), поэтому Маше следует выбрать его, при условии, что ожидание в Москве будет небольшим и не придется тратиться на гостиницу.

5.2. Кейсы по теме «Решение задач с тремя независимыми компонентами»

Приведем некоторые аспекты методического анализа теоретического материала по данной теме в учебниках математики 5-9 классов.

Базовые знания.

- умножение и деление натуральных чисел;
- действия с обыкновенными дробями;

- действия с десятичными дробями;
- умение анализировать содержание чертежа;
- умение находить площади простых геометрических фигур;
- умение различать геометрические фигуры на плоскости, различать их взаимное расположение;
- умение выполнять несложные чертежи по условию задачи;
- умение находить кратчайшее расстояние между двумя точками.

Рассматриваемые сведения.

- понятие площади сложной фигуры;
- понятие кратчайшего расстояния между двумя точками;
- решение задач на нахождение площади сложной фигуры;
- решение задач на нахождение кратчайшего расстояния между двумя точками.

Кейс «Семейное путешествие»

Класс: 6 – 7.

Время выполнения: 45 минут.

Тема: Решение задач с тремя зависимыми компонентами.

Форма работы: групповая.

Лиза студентка 3 курса Томского государственного университета. Летом она всегда отдыхает у родителей в п. Шушенское, куда добирается на своей машине. Когда в Августе Лизе необходимо было ехать на учебу, она попросила родителей поехать вместе с ней, чтобы помочь ей в ремонте комнаты, они согласились. Поскольку Лиза была неопытным водителем, она не могла преодолеть весь маршрут Шушенское – Томск без остановок и предпочитала оставаться на ночлег в г. Ачинск, к тому же она боялась ездить в темное время суток, в то время как ее отец, опытный водитель, мог спокойно преодолеть весь маршрут без остановок в любое время суток. Они договорились, что Лиза поедет раньше, остановится переночевать

в гостинице в г. Ачинск, а утром они встретятся и вторую часть маршрута преодолеют вместе.

На Рис. 3 указан маршрут движения п. Шушенское – г. Томск через г. Ачинск.

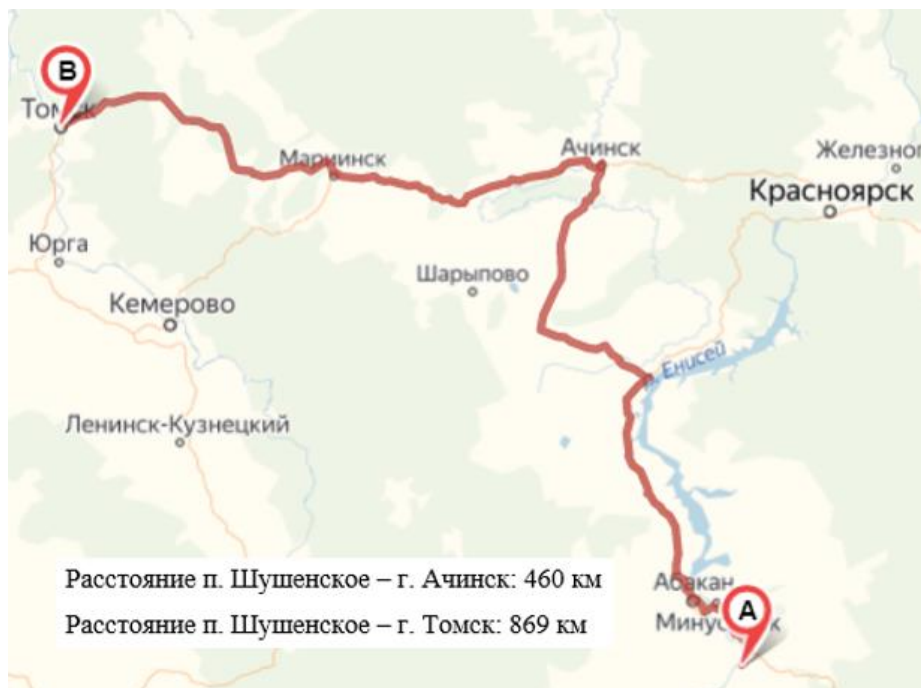


Рис. 3. Маршрут п. Шушенское – г. Томск.

Задание к кейсу

1. Разделитесь на группы таким образом, чтобы в каждой группе было не менее 2 и не более 4 человек.
2. Ознакомьтесь с заданием кейса.
3. Помогите Лизе рассчитать, во сколько необходимо выехать ей, чтобы доехать до г. Ачинска до темноты, при условии, что темнеет в 20.30, во сколько необходимо выехать ее родителям, чтобы быть в г. Ачинске с рассветом, при условии, что рассвет наступает в 5.30 утра. Средняя скорость движения Лизы 80 км/ч, а ее родителей на 20 км/ч больше.
4. Составьте план выполнения работы. Проследите, чтобы у каждого учащегося было свое задание.
5. Выберите наиболее приемлемое на ваш взгляд решение проблемы, приведите необходимые расчеты.

6. Подготовьте небольшой устный рассказ о принятом решении, укажите необходимые этапы, которые помогли вам в принятии этого решения, подтвердите его расчетами. Также не забудьте рассказать, какую роль в решении кейса играл каждый участник вашей группы.

Возможное решение кейса

Входные данные.

Лиза не может ехать ночью (с 20.30 до 5.30).

Родители могут ехать в любое время суток.

Лиза едет с ночевкой, при этом средняя скорость 80 км/ч.

Родители едут без остановок со скоростью $80 + 20 = 100$ км/ч.

Расстояние Шушенское – Ачинск – 460 км.

Расстояние Ачинск – Шушенское – $869 - 460 = 429$ км.

Ход работы.

1. Найдем, за сколько Лиза доберется до Ачинска:
 $460: 80 = 5,75$ часа (округлим до 6 часов с учетом остановок).
2. Найдем, за сколько родители доберутся до Ачинска:
 $460: 100 = 4,6$ часа (округлим до 5 часов с учетом остановок).
3. Найдем, за сколько родители вместе с Лизой доберутся до Томска:
 $429: 80 = 5,3625$ часа (округлим до 6 часов с учетом остановок).

Выводы.

Для того, чтобы рассчитать, во сколько необходимо выехать Лизе, нужно определиться с тем, во сколько ей необходимо приехать, чтобы выспаться и при этом родителям не выезжать ночью. Рассвет наступает в 5.30, будем считать, что родители приедут к этому времени и они вместе выдвинутся в путь. Тогда родителям необходимо выехать в 00:30 минут, а до Томска они доберутся в 5:30, в дороге они будут 6 ч, следовательно в г. Томске они будут в 11:30 часов. Остается просчитать, во сколько необходимо выехать Лизе. С учетом того, что здоровый сон человека составляет 8 часов, 2 часа на еду, умыться, подготовиться ко сну,

итога 10 часов. Таким образом, Лизе необходимо приехать в Ачинск в 19.30 вечера, а выехать в 11.30 утра.

Следовательно, Лизе рекомендовано выехать в 11.30 утра, родителям рекомендовано выехать в 00:30 ночи, в г. Томске все будут в 11:30 утра.

Кейс «Дружеский спор»

Класс: 7 – 9.

Время выполнения: 45 минут.

Тема: Решение задач с тремя зависимыми компонентами.

Форма работы: групповая.

Игорь, Стас и Виталий лучшие друзья еще со школы. Сколько я их помню, они всегда о чем-то спорили, но при этом все делали вместе. Вот и в университет они поступили в один и тот же, и работать уехали в одно и то же место – на Саяно-Шушенскую ГЭС. В феврале они собрались ехать в Томск на юбилей школы. Друзья начали выстраивать маршрут Минусинск – Томск и оказалось, что есть несколько вариантов проезда: по Красноярской трассе через г. Ачинск, через г. Шира и г. Ачинск и через п. Тисуль напрямую. Игорь утверждал, что быстрее всего удастся добраться через п. Тисуль даже при условии, что на участке есть плохая дорога. Стас говорил, что самый оптимальный вариант – проехать через г. Шира, т.к. так меньше машин на трассе. Виталий же выбрал красноярскую трассу, т.к. она ему знакома и его не пугает большой поток движения. В таблице 10 представлена карта маршрута с указанием скоростного режима и максимально разрешенной скорости.

Задание к кейсу

1. Разделитесь на группы таким образом, чтобы в каждой группе было не менее 2 и не более 4 человек.
2. Ознакомьтесь с заданием кейса.

3. Вычислите, кто из друзей выиграет спор, приехав раньше всех в пункт назначения.

4. Составьте план выполнения работы. Проследите, чтобы у каждого учащегося было свое задание.

5. Выберите наиболее приемлемое на ваш взгляд решение проблемы, приведите необходимые расчеты.

6. Подготовьте небольшой устный рассказ о принятом решении, укажите необходимые этапы, которые помогли вам в принятии этого решения, подтвердите его расчетами. Также не забудьте рассказать, какую роль в решении кейса играл каждый участник вашей группы.

Таблица 10

Карта маршрута Шушенское – Томск

	20 км/ч	40 км/ч	60 км/ч	90 км/ч	110 км/ч	Всего
Игорь	102 км	107 км	107 км	374 км	102 км	792
Стас	89 км	93 км	69 км	472 км	138 км	861
Виталий	34 км	95 км	138 км	516 км	167 км	950

Возможное решение кейса

Ход работы:

1. Найдем, за сколько Игорь доедет до Томска: $\frac{102}{20} + \frac{107}{40} + \frac{107}{60} + \frac{374}{90} + \frac{102}{110} = 14,6$ часа.

2. Найдем, за сколько Стас доедет до Томска: $\frac{89}{20} + \frac{93}{40} + \frac{69}{60} + \frac{472}{90} + \frac{138}{110} = 14,4$ часа.

3. Найдем, за сколько Виталий доедет до Томска: $\frac{34}{20} + \frac{95}{40} + \frac{138}{60} + \frac{516}{90} + \frac{167}{110} = 13,6$ часа.

Выводы.

Спор выиграет Виталий, выбрав проезд по Красноярской трассе через Ачинск. Второе место будет у Стаса, который поедет через Шира и Ачинск. Последним приедет Игорь с незначительным отставанием от Стаса.

5.3. Кейсы по теме «Решение задач по прикладной геометрии на нахождение площади сложной фигуры и вычисления расстояния между объектами»

Кейс «Пряничный домик»

Класс: 8 – 9.

Время выполнения: 45 минут.

Тема: Выбор оптимального варианта.

Форма работы: групповая.

Алина Олеговна вместе со своим классом решила участвовать в конкурсе на лучший новогодний домик. В интернете они нашли выкройку и решили ее распечатать в большом формате (так, чтобы сторона готового домика была примерно 1 м 20 см). В типографиях стоимость печати рассчитывается по формату бумаги, на котором печатают макет, а стоимость резки рассчитывается в зависимости от площади резки. В таблице 11 указана стоимость печати и резки изделий из прочной бумаги. На рис. 4 изображена выкройка домика, который собираются делать Алина Олеговна и ее класс.

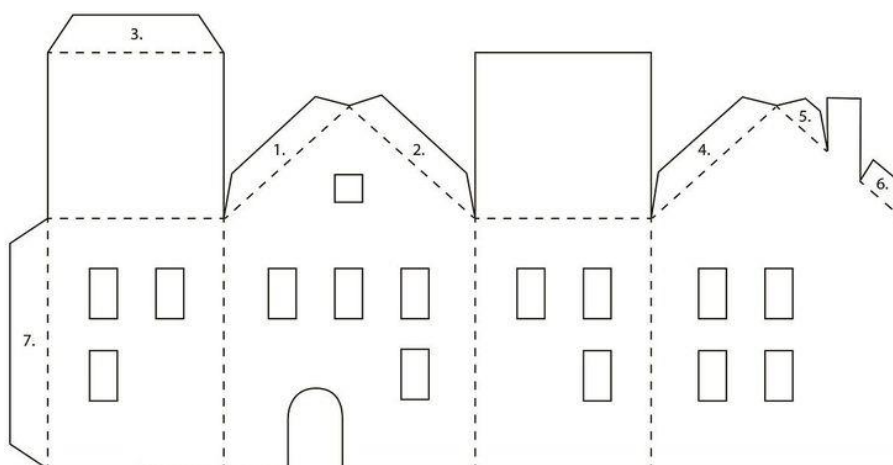


Рис. 4. Выкройка домика.

Стоимость печати и резки изделий

Печать			
1 м ²	A0	A1	A2
670 руб/м ²	650 руб/лист	330 руб/лист	190 руб/лист
Резка			
До 1 м ²	До 5 м ²	От 5 до 10 м ²	Больше 15 м ²
210 руб	540 руб	1520 руб	175 руб/м ²

Задание к кейсу

1. Разделитесь на группы таким образом, чтобы в каждой группе было не менее 2 и не более 4 человек.
2. Ознакомьтесь с заданием кейса.
3. Определите, сколько будет стоить печать и резка домика.
4. Составьте план выполнения работы. Проследите, чтобы у каждого учащегося было свое задание.
5. Выберите наиболее приемлемое на ваш взгляд решение проблемы, приведите необходимые расчеты.
6. Подготовьте небольшой устный рассказ о принятом решении, укажите необходимые этапы, которые помогли вам в принятии этого решения, подтвердите его расчетами. Также не забудьте рассказать, какую роль в решении кейса играл каждый участник вашей группы.

Кейс «Проектирование дачного участка»

Класс: 9.

Время выполнения: 45 минут.

Тема: Нахождение площади сложной фигуры.

Форма работы: групповая.

Сегодня вам предстоит поработать в роли ландшафтного дизайнера – специалиста по обустройству дачных участков и не только. К вам обратилась молодая семья, которая недавно купила участок,

изображенный на рисунке 5. Ниже представлены ожидания каждого члена семьи от их будущей усадьбы.

Олеся: «Я хочу, чтобы на нашей даче был большой дом, у которого будет интересная форма, и чтобы рядом с домом обязательно стояла беседка, где бы мы могли собираться всей семьей и общаться. Мечтаю о теплице, в которой можно будет выращивать овощи и зелень, а также о фруктовом саде с небольшим прудом и тенистой аллеей, куда можно будет приходить погрузиться в свои собственные мысли и почитать. Костику нужно место под дом на дереве, он давно об этом мечтает»

Павел: «У нас часто бывают гости, поэтому нам нужен большой дом. Я хочу, чтобы у нас была своя баня, хорошая такая, чтобы туда компания большая вошла. У нас в семье две машины, так что нужен гараж и небольшая парковка для гостей. К гаражу обязательно нужна пристройка, чтобы я мог оборудовать себе мастерскую, будет неплохо, если будет закрытый переход между домом и мастерской, чтобы не ходить по морозу зимой. Мы любим летом сидеть у костра, жарить мясо и петь песни, под это нужно место, наверное, было бы хорошо, если бы оно было под навесом. Летом мы делаем небольшие посадки, но инструментов есть куча, так что рядом с огородом нужно сарай построить. Олеська сад хочет со скамейкой, чтобы книжки свои читать смогла. Сыну дом на дереве обещал, так что место под него оставить надо, желательно, чтобы из окон основного дома можно было смотреть, что в этом домике происходит. Ну и чтобы это все логично было расположено на участке».

Костик: «Я хочу, чтобы дома всем было хорошо. У нас семья большая, так что дом тоже должен быть большой-большой, чтобы все поместились, даже моя собака. А еще мне нужно место, где играть и гулять с Альфой. А еще я хочу, чтобы были деревья с фруктами, как на нашем старом огороде. А еще папа обещал, что мы мне тоже дом построим, я, конечно, на дереве хотел, но пока дождешься, когда оно вырастет...»

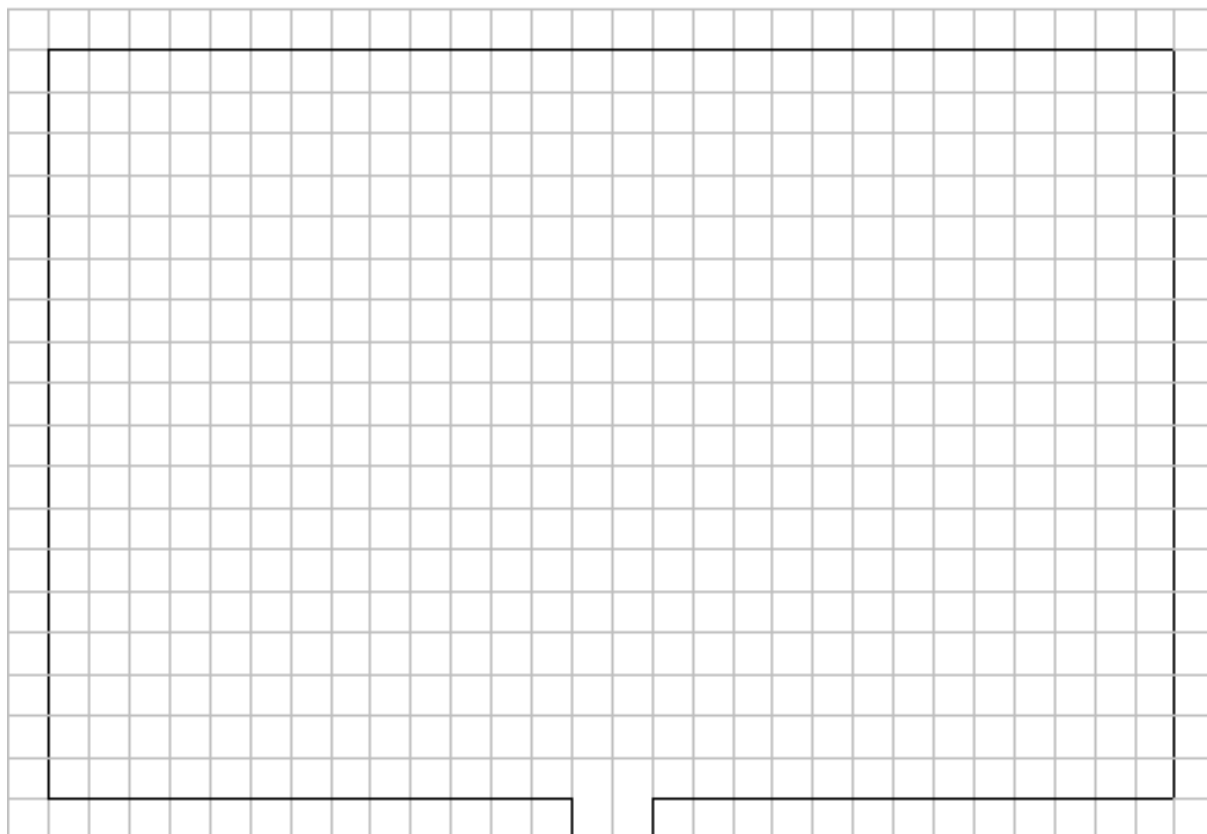


Рис. 5. Дачный участок (масштаб 1 клеточка 5х5 м).

Задание к кейсу

1. Разделитесь на группы таким образом, чтобы в каждой группе было не менее 2 и не более 4 человек.
2. Ознакомьтесь с заданием кейса.
3. Определите, сколько будет стоить печать и резка домика.
4. Постройте план участка с учетом пожеланий всех заказчиков.
5. Постройте дорожки между основными объектами на плане. Рассчитайте количество плитки, которая понадобится для замощения дорожек, если 1 плитка размером 20х20 см, а в упаковке таких плиток 25 штук.
6. Внутри дома жители планируют застелить паркет везде, кроме кухни, сан. узла и ванной комнаты. Рассчитайте количество упаковок паркета, поставляемых по 10 штук, если размер одной паркетной доски 1,2х0,25 м.

7. Для всех зданий необходимо заложить фундамент из цемента. Расход цемента на 1 м^2 – 32 кг. Сколько мешков цемента потребуется для заливки фундамента всех зданий, если 1 мешок цемента весом 50 кг.

8. Выберите наиболее приемлемое на ваш взгляд решение проблемы, приведите необходимые расчеты.

9. Подготовьте небольшой устный рассказ о принятом решении, укажите необходимые этапы, которые помогли вам в принятии этого решения, подтвердите его расчетами. Также не забудьте рассказать, какую роль в решении кейса играл каждый участник вашей группы.

5.4. Кейсы по теме «Проценты»

Приведем некоторые аспекты *методического анализа теоретического и практического содержания* по данной теме в учебниках математики 5-9 классов.

Методический анализ темы.

Базовые знания:

- умножение и деление натуральных чисел;
- действия с обыкновенными дробями;
- нахождение части от числа;
- нахождение числа по его части;
- умение решать текстовые задачи;
- действия с десятичными дробями.

Рассматриваемые сведения:

- понятие процента;
- перевод процентов в десятичную дробь и обратно;
- решение задач на нахождение процента от числа;
- решение задач на нахождение числа по его проценту;
- решение задач на нахождение процентного соотношения;

– решение задач на увеличение и уменьшение числа на несколько процентов;

– решение задач на смеси и сплавы;

– решение задач на вычисление сложных процентов.

Теоретический материал.

Анализ содержания темы «Проценты» в различных учебниках для 5-9 классов [6-10; 23-27;30-34] представлен в Таблице 12, выбранные нами из перечня учебников, утвержденных Министерством Просвещения РФ на 2019-2020 годы в соответствии с Приказом № 345 от 28.12.2018 г, и используемые учителями математики в школах г. Томска. В Таблице 12 указаны также только те темы, где проценты изучаются как отдельная тема.

Таблица 12

Содержание темы «Проценты» в учебниках 5 - 9 классов

Авторы		
Дорофеев Г.В., Шарыгина И.Ф., Суворова С.Б. и др. [6-10]	Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. [23-27]	Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. [30-34]
Издательство		
АО «Издательство «Просвещение»	ООО «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ»	АО «Издательство «Просвещение»
5 класс		
<i>Количество часов и тема</i>		
–	Проценты -2 ч. Нахождение процентов от числа - 6 ч. <i>Итого 8 часов</i>	–
<i>Последовательность вводимых понятий</i>		
–	Понятие процента. Нахождение процента от числа. Нахождение числа по его проценту.	–
<i>Определение понятия «процент»</i>		
–	Процентом от некоторой величины называется одна сотая ее часть.	–

Дорофеев Г.В., Шарыгина И.Ф., Суворова С.Б. и др. [6-10]	Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. [23-27]	Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. [30-34]
6 класс		
<i>Количество часов и тема</i>		
Что такое процент?- 6 ч. «Главная» задача на проценты - 4 ч. Выражение отношения в процентах - 4 часа <i>Итого 14 часов.</i>	Процентное соотношение двух чисел - 3 ч.	Понятие о проценте - 3 ч. Задачи на проценты - 3 ч. <i>Итого 6 часов</i>
<i>Последовательность вводимых понятий</i>		
Понятие процента. Нахождение процента от величины.	Нахождение процентного соотношения двух чисел.	Понятие процента. Нахождение процента от величины. Нахождение величины по его проценту.
<i>Определение понятия «процент»</i>		
Процентом от некоторой величины называется одна сотая ее часть.	–	Одна сотая часть величины или числа называется процентом.
7 класс		
<i>Количество часов и тема</i>		
Задачи на проценты - 4 ч.	В разделе «Повторение»	В разделе «Повторение»
<i>Последовательность вводимых понятий</i>		
Нахождение процента от величины. Нахождение величины по его проценту. Нахождение процентного соотношения двух чисел.	–	–
8 класс		
<i>Количество часов и тема</i>		
В разделе «Повторение»	В разделе «Повторение»	В разделе «Повторение»
9 класс		
<i>Количество часов и тема</i>		
В разделе «Повторение»	В разделе «Повторение»	В разделе «Повторение»

Данная тема в рассмотренных учебниках изучается в 5-9 классах в объеме от 6 до 18 часов, включая часы на повторение. Наибольшее количество часов, отведенное на эту тему выделяется в учебниках Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгина, С.Б. Суворова и др. [6-10] – 14 часов в 6 классе и 4 часа в 7 классе, включая часы на повторение. Раньше всего (в 5 классе) тему «Проценты» начинают изучать в учебниках А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир [23-27]. Меньше всего часов на изучение данной темы отводится в учебниках С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др. [30-34] – 6 часов в 6 классе, включая часы на повторение в 7-9 классах.

В рассматриваемых учебниках [6-10; 23-27; 30-34] вводится следующее понятие процента: «Процент – это одна сотая часть числа. Чтобы найти процент от числа, нужно число умножить на его процент и разделить на 100 %. Чтобы найти число по его проценту, нужно число разделить на процент и умножить на 100%». Меняются только формулировки.

Понятие «процент» встречается в таких темах, как: «Отношения, пропорции»; «Диаграммы»; «Задачи на изменение стоимости товара»; «Задачи на смеси».

В перечисленных выше учебниках можно проследить два основных подхода к решению типовых заданий по теме «Проценты»:

1. Без опоры на понятие дроби.

В данном подходе нахождение процента осуществляется в два действия: сначала находится 1 % от заданного числа, затем находится n % от числа.

2. С опорой на понятие дроби.

В данном подходе решение задач на проценты рассматривается как частый случай задач на умножение и деление дробей. При этом подходе для нахождения процента от числа процент переводится в обыкновенную или десятичную дробь и умножается на заданное число.

Целесообразно введение двух подходов в образовательном процессе последовательно, чтобы учащиеся усвоили содержательный смысл понятия «Процент», а затем уже научились производить вычисления разными способами.

Стоит отметить, что в дальнейшем, в 6 и 7 классах в зависимости от УМК вводится третий способ нахождения процента от числа и числа по его проценту – *с помощью пропорции*. Данный способ опирается на ранее введенные приемы вычисления процентного соотношения двух чисел и является более универсальным (не требуется заучивать разные правила для различных типов задач). Применение данного способа целесообразно при решении *сложных задач на проценты*, т.к. усложняет расчеты при решении простейших типовых задач.

Рассмотрим *типовые задачи*, представленные по классам в рассматриваемых учебных материалах (Таблица 13).

Таблица 13

Типовые задания на проценты в учебниках 5—9 класса

Учебник	Примеры типовых задач
5 класс	
Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. [26]	<ul style="list-style-type: none"> - В растворе содержится 140 г соли. Чему равна масса раствора, если соль в нем составляет 35 %? - В первый день было продано 60 % завезенной в магазин ткани, во второй – 35 % оставшегося количества, а в третий – остальные 78 м. Сколько метров ткани завезли в магазин?
6 класс	
Дорофеев Г.В., Шарыгина И.Ф., Суворова С.Б. и др. [10]	<ul style="list-style-type: none"> – В канистре было 15 л бензина. Из нее взяли сначала 30 % бензина, а потом еще 20 % остатка. Сколько бензина осталось в канистре? – В городе три района. В первом районе живет на 20 % жителей больше, чем во втором, а в третьем – 50 % от числа жителей первого. Сколько жителей в каждом районе города, если во всех трех районах проживает 70 тыс. человек?

Учебник	Примеры типовых задач
<p>Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. [27]</p>	<p>- На сколько 3,5 % от числа 32 больше, чем $\frac{2}{9}$ от числа 0,45?</p> <p>- Акционерное общество «Поле чудес» имело в декабре 1 200 сольдо убытков, в январе – 135 % от убытков декабря в феврале $\frac{25}{18}$ убытков января. Сколько сольдо составили убытки АО «Поле чудес» за три зимних месяца?</p> <p>- По данным на первое полугодие 2009 г., общая численность населения Российской Федерации составляла 141,91 млн человек, из них 103,71 млн – жители городов. Сколько процентов всего населения России составляет городское население? Ответ округлите до десятых.</p> <p>- Костюм стоил 1 800 р. Сначала его цену повысили на 20%, а потом новую цену снизили на 10%. Какой стала цена костюма после этих изменений? На сколько процентов изменилась начальная цена костюма?</p>
<p>Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. [34]</p>	<p>- Компания X выплачивает доход по своим акциям ежегодно из расчета 40 % годовых. Компания Y выплачивает доход по акциям 1 раз в полгода из того же расчета. В акции какой компании выгоднее вложить деньги на 1 год?</p> <p>- Обломов похудел на 25 %, потом прибавил в весе на 20 %, похудел на 10 %, потом прибавил в весе на 20 %. Прибавил Обломов в весе или похудел?</p>
7 класс	
<p>Дорофеев Г.В., Шарыгина И.Ф., Суворова С.Б. и др. [6]</p>	<p>– В октябре расход электрических ламп на предприятии составил 600 штук. В ноябре он увеличился на 5 %, а в декабре – еще на 10%. Определите расход электроламп в ноябре и декабре.</p> <p>– В марте расход электроэнергии в школе составил 1200 кВт×ч, но в апреле он уменьшился на 35 %, а в мае – еще на 15 %. Определите расход электроэнергии в мае.</p>
<p>Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. [23]</p>	<p>В столовую завезли капусту, морковь и картофель. Капусты было 64 кг, масса моркови составляла $\frac{5}{8}$ массы капусты, а масса картофеля – 180 % массы моркови. Сколько всего килограммов овощей завезли в столовую?</p>
<p>Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. [30]</p>	<p>Торговец получил товар по оптовой цене а р., увеличил цену на 20 %. Для проверки он уменьшил новую цену на 20 % и удивился, так как не получил прежнего результата. Должен ли получиться прежний результат?</p>
<p>Дорофеев Г.В., Шарыгина И.Ф., Суворова С.Б. и др. [7]</p>	<p>Для проведения опыта научный сотрудник химической лаборатории смешал 4%-ный и 10%-ный растворы некоторого химического вещества и получил 75 мл 8%-ного раствора этого вещества. Сколько миллилитров 4%-ного и сколько миллилитров 10%-ного растворов было взято?</p>

Учебник	Примеры типовых задач
Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. [24]	<p>- В раствор, содержащий 20 г соли, добавили 100 г воды, после чего концентрация соли уменьшилась на 10 %. Сколько граммов воды держал раствор первоначально?</p> <p>- Кусок сплава меди и цинка, содержащий 10 кг цинка, сплавляли с 10 кг меди. Полученный сплав содержит на 5 % меди больше, чем исходный. Сколько килограммов меди содержал исходный кусок сплава?</p>
Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. [31]	В понедельник акции компании А подорожали на некоторое число процентов, а во вторник подешевели на то же число процентов. В результате они стали стоить на 16 % дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На какое число процентов подорожали акции компании А в понедельник?
9 класс	
Дорофеев Г.В., Шарыгина И.Ф., Суворова С.Б. и др. [8]	На момент открытия городской библиотеки ее фонд составлял 1000 томов. В течение нескольких лет он ежегодно увеличивался на 10 %. Через сколько лет число книг в библиотеке превысило 1300 экземпляров?
Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. [25]	<p>- Одна книга на 50 % дороже другой. На сколько процентов вторая книга дешевле первой?</p> <p>- Мебельная мастерская изготавливает стулья и столы. Стулья сначала составляли 80 % объема продукции, а сейчас – 90 %. На сколько процентов при этом уменьшилось производство столов?</p>
Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. [32]	Один сплав состоит из двух металлов, входящих в него в отношении 1:2, а другой содержит те же металлы в отношении 2:1. Сколько частей каждого сплава надо взять, чтобы получить третий сплав, содержащий 50 % каждого металла?
ОГЭ математика Банк заданий ФИПИ [35]	При смешивании первого раствора кислоты, концентрация которого 20%, и второго раствора этой же кислоты, концентрация которого 50%, получили раствор, содержащий 30% кислоты. В каком отношении были взяты первый и второй растворы?

В рассматриваемых учебниках можно встретить задачи трех основных типов:

1. Нахождение процента от числа.

Задача 1. В канистре было 15 л бензина. Из нее взяли сначала 30 % бензина, а потом еще 20 % остатка. Сколько бензина осталось в канистре?

Методика решения задачи.

– Решение задачи на основе понятия 1 %:

1. Найти 1 % от числа.
2. Найти N процентов от числа.

– Решение задачи на основе правила нахождения процента от числа:

Чтобы найти N% от числа, нужно число умножить на N % и разделить на 100.

Решение.

– На основе понятия 1 %:

1. Находим, сколько составляет 1%: $15:100 = 0,15$ л
2. Находим, сколько процентов осталось: $100 - 15 - 20 = 65$ %
3. Находим, сколько литров составляет 65 %: $65 * 0,15 = 9,75$ л.
4. Записываем *ответ: в канистре осталось 9,75 л бензина.*

– На основе правила нахождения процента от числа:

1. Находим, сколько процентов осталось: $100 - 15 - 20 = 65$ %
2. Применяем правило нахождения процента от числа:

$$15 * \frac{65}{100} = 9,75 \text{ л}$$

3. Записываем *ответ: в канистре осталось 9,75 л бензина.*
2. *Нахождение числа по его проценту.*

Задача 2. В растворе содержится 140 г соли. Чему равна масса раствора, если соль в нем составляет 35 %?

Методика решения задачи.

– Решение задачи на основе правила нахождения процента от числа:

Чтобы найти число по его указанному проценту, нужно заданное число разделить на заданную величину процента, а результат умножить на 100.

Решение.

– На основе понятия 1 %.

1. Находим, сколько составляет 1%: $140:35 = 4$ г.
2. Находим, чему равна масса раствора: $4 * 100 = 400$ г.

3. Записываем *ответ: масса раствора равна 400 г.*

– На основе правила нахождения числа по его проценту:

1. Применяем правило нахождения числа по его проценту:

$$140 : \frac{35}{100} = 140 * \frac{100}{35} = 400 \text{ г}$$

2. Записываем *ответ: масса раствора равна 400 г.*

3. *Нахождение процентного соотношения чисел.*

Задача 3. В классе 30 учеников. 14 из них – девочки. Сколько процентов девочек в классе?

Правило: чтобы найти процентное отношение двух чисел, нужно одно число разделить на другое, а результат умножить на 100.

Решение.

1. Применяем правило нахождения процентного соотношения двух чисел $14 : 30 * 100 = 47\%$

4. *Решение задач на сложные проценты.*

Задача 4. С какой процентной ставкой необходимо вложить деньги в банк, если через 2 года вкладчик хочет получить 120000 рублей при первоначальном взносе 100000 рублей?

Формула: если A – начальный вклад (капитал), p – годовой процент, то в конце n -го года вклад (капитал) составит:

$$A \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

Решение.

1. Применим формулу нахождения сложных процентов:

$$12000 = 10000 * (1 + x)^2$$

$$(1 + x)^2 = 1,2$$

$$1 + x = 1,04$$

$$x = 0,04$$

2. Переводим условные единицы в проценты: $0,04 = 4\%$

3. Записываем *ответ: нужно сделать вклад со ставкой 4 %.*

5. Комбинированные задачи:

Задача 5. «При смешивании первого раствора кислоты, концентрация которого 20%, и второго раствора этой же кислоты, концентрация которого 50%, получили раствор, содержащий 30% кислоты. В каком отношении были взяты первый и второй растворы?» [39].

Решение.

Раствор А кг		+	Раствор В кг		=	Раствор С кг		А:В = ?
20 % кислоты	вода		50 % кислоты	вода		30 % кислоты	вода	

В решении задач данного типа важно определить, количество какого вещества не изменяется в растворе. В случае с данной задачей не меняется количество кислоты.

1. Найдем содержание кислоты X_1 в растворе массой А:

$$X_1 = A * \frac{20}{100} = 0,2A$$

2. Найдем содержание кислоты X_2 в растворе массой В:

$$X_2 = B * \frac{50}{100} = 0,5B$$

3. Найдем массу раствора С кг: $C = A + B$

4. Найдем содержание кислоты $X_3 = X_2 + X_1$ в растворе массой С:

$$X_3 = C * \frac{30}{100} = 0,3C$$

5. Подставим значения С и X_3 в выражение:

$$0,3 * (A + B) = 0,2A + 0,5 C$$

$$0,3A + 0,3 B = 0,2A + 0,5 C$$

$$0,1A = 0,2B$$

$$A = 2B$$

$$\frac{A}{B} = \frac{2}{1}$$

6. Записываем *ответ*: растворы А и В взяты в растворе в соотношении 2:1.

Все выделенные типы задач есть во всех рассматриваемых учебниках. Наиболее полно и понятно тема «Проценты» раскрыта в учебнике А.Г. Мерзляка (с точки зрения теории), однако задачный материал, представленный в данных учебниках достаточно богатый и различной степени сложности.

Отметим также, что в ВПР по математике с 5 по 8 классы встречаются задачи на проценты. Содержание темы «Проценты» в ОГЭ напрямую встречается в бывшем ранее модуле «Реальная математика».

Таким образом, анализ учебников показал, что в 5-6 классе рассматриваются задачи «на проценты» трех основных типов:

- нахождение процента от числа;
- нахождение числа по его проценту;
- нахождение процентного соотношения двух чисел.

В 7 - 9 классах задачи на проценты представлены в двух видах:

- типовые задачи на проценты, решаемые в курсе 5-6 классов;
- задачи, решаемые алгебраическим способом, сводящиеся к линейному (в 8 классе квадратному) уравнению или системе уравнений.

При решении задач во всех учебниках учащиеся могут пользоваться двумя основными приемами: основанным на понятии 1 % числа, основанным на понятии нахождения дроби от числа и числа по его дроби.

*Характеристика уровня требований к знаниям, умениям и навыкам
учащихся по теме «Проценты»*

В Федеральном Государственном образовательном стандарте основного общего образования [44] указано, что учащиеся должны:

Знать:

- что такое процент;
- основные соотношения на процентные расчеты (нахождение % от числа, нахождение числа по известному значению его % и т.д.)

- широту применения процентных вычислений в жизни, решать основные задачи на проценты;
- алгоритм решения задач составлением уравнения;
- формулы начисления «сложных процентов» и простого процентного роста;
- что такое концентрация, процентная концентрация.

Уметь:

- решать типовые задачи на проценты;
- уметь соотносить процент с соответствующей дробью (особенно в некоторых специальных случаях: 50% - $\frac{1}{2}$; 20% - $\frac{1}{5}$; 25% - $\frac{1}{4}$ и т.д.);
- применять алгоритм решения задач составлением уравнения к решению более сложных задач;
- производить прикидку и оценку результатов вычислений;
- использовать формулы начисления «сложных процентов» и простого процентного роста;
- решать задачи на сплавы, смеси, переливания.
- при вычислениях сочетать устные и письменные приемы, рационализирующие вычисления.

Таким образом, рассмотрев некоторые аспекты методического анализа теоретического и практического содержания по теме «Проценты» в учебниках математики 5-9 классов, рассмотрим *кейс-пакет по данной теме*.

Кейс-пакет собирается педагогом самостоятельно из предложенного теоретического материала, задания к кейсу, которое подбирается в соответствии с классом, в котором планируется занятие, рекомендаций по оформлению решения кейса, методических рекомендаций по оцениванию и возможного решения. При этом учащимся предоставляются только теория, задание и рекомендации к оформлению.

Теоретический материал

Роганин А. Н. Математика в схемах и таблицах/ А. Н. Роганин, И. В. Лысикова. – М.: Эксмо, 2012. – 256 с. (см. Таблицу 14)

Таблица 14

Теоретический материал по теме «Проценты»

Проценты		
Процент – это одна сотая часть		$1\% = \frac{1}{100} = 0,01$
Преобразование процентов		
Для того, чтобы записать проценты десятичной дробью или натуральным числом, нужно число, которое стоит перед знаком «%» разделить на 100		$27\% = \frac{27}{100} = 0,27$
Для того, чтобы выразить число в процентах, нужно его умножить на 100 %		$0,15 = 0,15 \cdot 100\% = 15\%$
Основные задачи на проценты		
Задача	Формула	Пример
Нахождение процента от числа	$p\% \text{ от } a \text{ равно } \frac{p \cdot a}{100}$	25 % от числа 300 равно $\frac{25 \cdot 300}{100} = 75$
Нахождение числа по данному проценту	Если $p\%$ какого-нибудь числа равно b , то это число равно $b: \frac{p}{100} = \frac{100b}{p}$	Если 25 % числа равны 30, то это число равно $\frac{100 \cdot 30}{25} = 120$
Нахождение процентного соотношения	Число a составляет $\frac{a}{b} \cdot 100\%$ от числа b	Число 15 составляет $\frac{15}{75} \cdot 100\% = 20\%$ от числа 75
Увеличение на $p\%$	Если число a увеличить на $p\%$, то получим число $A \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)$	Если число 200 увеличить на 30 %, то получим число $200 \cdot \left(1 + \frac{30}{100}\right) = 260$
Уменьшение на $p\%$	Если число a уменьшить на $p\%$, то получим число $A \cdot \left(1 - \frac{p}{100}\right)$	Если число 120 уменьшить на 30 %, то получим число: $120 \cdot \left(1 - \frac{30}{100}\right) = 84$
Формула сложных процентов	Если A – начальный вклад (капитал), p – годовой процент, то в конце n -го года вклад (капитал) составит: $A \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$	Если начальный вклад 1000 рублей и годовой процент 20, то в конце 3-го года вклад составит: $1000 \cdot \left(1 + \frac{20}{100}\right)^3 = 3375$

Кейс «Организация досуга класса»

Класс: 5 – 6.

Время выполнения: 45 минут.

Цель: закрепление темы «Проценты».

Форма работы: групповая.

13 апреля у класса запланировано внеклассное мероприятие. Учитель предложил следующие варианты досуга: кино, лазертаг, зоопарк, ботанический сад, театр. В классе обучается 24 человека. Класс может посетить мероприятие, если на него пойдет не менее 75% учащихся. При этом на каждые 5 учеников идет 1 сопровождающий. Мероприятие должно длиться минимум 2 часа. 17 учеников готовы посетить мероприятие в том случае, если его стоимость не будет превышать 300 рублей, 13 учеников не хотят идти в кино, 5 учеников не хотят идти в лазертаг, 3 ученика не хотят идти в ботанический сад. В таблице ниже представлены условия, которые предлагают компании досуга, если условиями не оговорено, длительность похода/экскурсии по умолчанию считается 2 и более часа. В таблице 15 указаны условия посещения мероприятий.

Таблица 15

Условия посещения мероприятий

Тип	Название	Условия посещения	Скидочная система
Лазертаг	Арена	Учебная группа от 15 человек, стоимость игры 500 рублей/чел за 1 час. Сопровождающие играют по желанию или сидят в комнате ожидания.	При бронировании игры больше, чем на 3 часа предоставляется скидка 25%.
Лазертаг	Партизаны	Учебная группа от 20 человек, стоимость игры 5000 рублей/группа за 1 час. Комнаты ожидания не предусмотрено.	При группе более 25 человек, за каждого следующего участника доплата 100 рублей за час игры. При бронировании больше, чем на 2 часа предоставляется скидка 10%.

Тип	Название	Условия посещения	Скидочная система
Зоопарк	Северский	В группе до 15 человек стоимость посещения 150 рублей с человека, в группе от 15 до 20 человек стоимость посещения составляет 2100 рублей. В группе от 20 до 25 человек стоимость посещения составляет 3000 рублей.	Не предусмотрены.
Кино	Киномакс	Стоимость билета 300 рублей.	Не предусмотрены
Бот. сад	При ТГУ	Взрослый билет 200 рублей с человека, детский билет (до 16 лет) 100 рублей с человека.	В группе от 25 человек предусмотрена скидка 10%
Театр	Драма	200 рублей с человека.	Не предусмотрены
Театр	ТЮЗ	250 рублей взрослый билет. 200 рублей детский билет (до 16 лет).	При предоставлении справки об обучении в школе предоставляется дополнительная скидка 5%.

Задание к кейсу

1. Разделитесь на группы так, чтобы в каждой было не менее 10%, но не более 20% учащихся вашего класса.
2. Ознакомьтесь с заданием кейса.
3. Определите, какую проблему нужно решить.
4. Составьте план выполнения работы. Проследите, чтобы у каждого учащегося было свое задание.
5. Предложите варианты возможного досуга, удовлетворяющие всем условиям.
6. Выберите наиболее приемлемое на ваш взгляд решение кейса, приведите необходимые расчеты.
7. Подготовьте небольшой устный рассказ о походе класса, укажите в нем следующую информацию: дата похода, количество учащихся, количество сопровождающих, место посещения, стоимость билета для каждого учащегося и сопровождающего, итоговая стоимость похода. Не забывайте учесть стоимость поездки на автобусе/трамвае от школы до места и обратно. Также не забудьте рассказать, как вы пришли к этому

решению, какую роль в решении кейса играл каждый участник вашей группы.

Возможное решение кейса

Дата похода: 13 апреля.

Всего учащихся: 24 человека.

Условия посещения:

- На каждые 5 учащихся – 1 сопровождающий.
- Не менее 75 % учащихся (18 человек)
- Время посещения 2 часа
- Стоимость не более 300 рублей с человека.

Анализ возможных походов.

1. Лазертаг стоимостью более 300 рублей с человека, как следствие, противоречит условиям.

2. Зоопарк не подходит по количеству человек (группа до 15 человек).

3. Ботанический сад:

Готово пойти: $24 - 3 = 21$ ученик.

Сопровождающих: 4 человека.

За учащихся: $100 * 21 = 2100$ рублей; за сопровождающих: $4 * 200 = 800$ рублей. Всего: $2100 + 800 = 2900$.

С учетом скидки 10%: 2610 рублей.

4. Театр драмы:

Готово пойти: 24 ученика.

Сопровождающих: 5 человек; за билеты: $200 * 29 = 5800$ рублей.

5. ТЮЗ:

Готово пойти: 24 ученика.

Сопровождающих: 5 человек; за учащихся: $200 * 24 = 4800$ рублей; за сопровождающих: $5 * 250 = 1250$ рублей.

С учетом скидки 5 % на учащихся: 4560 рублей.

Всего: $4560 + 1250 = 5810$ рублей.

Выводы.

Могут быть выбраны походы в Ботанический сад, театр Драмы и ТЮЗ с учетом соответствующих расчетов и обоснованности выбора.

Кейс «Потребительский кредит»

Класс: 8 – 9.

Время выполнения: 45 минут.

Цель: закрепление темы «Проценты».

Форма работы: групповая.

Оксане 22 года, в этом году она закончила бакалавриат и готовилась к поступлению в магистратуру. Со второго курса она начала работать в частной компании, с которым сотрудничал ВУЗ. Сначала она пришла туда на практику, а через год ее официально трудоустроили. Работа ей очень нравилась, и она планировала совмещать ее с учебой.

Летом Оксана прошла все необходимые испытания и смогла поступить на бюджет в свой университет, продолжив работу в компании. В магистратуре нагрузка была чуть больше, чем на бакалавриате, и она перестала успевать совмещать работу и учебу. Оксана приняла решение рассказать обо всем своему начальнику и попросить помочь ей. Выслушав девушку, начальник разрешил ей выполнять часть своих должностных обязанностей дистанционно.

Оксана очень обрадовалась, что ей не нужно будет бросать работу, чтобы продолжить свое обучение, но тут же поняла, что она не сможет работать дистанционно, т.к. ее старенький компьютер не потянет необходимые для выполнения работы программы. Девушка приняла решение взять кредит. Изучив информацию, представленную в интернете, она поняла, что у нее есть два варианта: взять технику в рассрочку в магазине или оформить потребительский кредит в банке.

В Таблице 16, представленной ниже указаны условия, предъявляемые банками и магазинами техники. Все кредиты представлены без возможности досрочного погашения. Проценты начисляются на всю стоимость кредита и распределяются в равных долях по месяцам.

Таблица 16

Условия, предъявляемые для кредитования банками

Банк	Ставка, %	Сумма, руб	Минимальный срок	Сложность оформления
«Открытие»	17,5	50 000 – 100 000	12 месяцев	От 21 года Стаж от 3 месяцев
«Промсвязьбанк»	14,4	50 000 – 100 000	6 месяцев	От 23 лет Стаж от 4 месяцев
«Уралсиб»	13,9	50 000 – 100 000	12 месяцев	От 22 лет Стаж от 3 месяцев
«СКБ банк»	12,4	50 000 – 100 000	12 месяцев	От 21 года Стаж от 3 месяцев 3 справки о доходах
«АТБ»	8,8	50 000 – 100 000	24 месяца	От 21 года Стаж от 1 месяцев 3 справки о доходах
«Восточный банк»	15	50 000 – 100 000	6 месяцев	От 26 лет Стаж работы от 4 месяцев 2 справки о доходах
«Росбанк»	10,99	50 000 – 100 000	13 месяцев	От 22 лет Стаж от 3 месяцев
«Сбербанк»	13	50 000 – 100 000	3 месяца	От 21 года Стаж от 6 месяцев
«Россельхозбанк»	12,25	50 000 – 100 000	12 месяцев	От 23 лет Стаж от 6 месяцев
«МТС банк»	14,9	50 000 – 100 000	12 месяцев	От 20 лет Стаж от 3 месяцев
«Почта банк»	11,9	50 000 – 100 000	12 месяцев	От 18 лет Стаж от 5 месяцев
«Тинькофф»	14,9	50 000 – 100 000	13 месяцев	От 18 лет

Задание к кейсу

1. Разделитесь на группы так, чтобы в каждой группе было не менее 10, но не более 25% учащихся вашего класса.
2. Ознакомьтесь с заданием кейса.
3. Определите, какую проблему нужно решить.

4. Составьте план выполнения работы. Проследите, чтобы у каждого учащегося в группе было свое задание.

5. Подберите наиболее выгодные условия кредитования для покупки ноутбука стоимостью 48 000 рублей, беспроводной мышки стоимостью 1 200 рублей и съемного жесткого диска стоимостью 3 800 рублей.

При расчетах учитывайте, что ежемесячный доход Оксаны составляет 27 000 рублей. Прожиточный минимум для нее составляет 13 500 рублей, 4 000 рублей она платит за комнату, которую снимает, в среднем 1 200 рублей выходит каждый месяц за свет и воду. Оставшуюся сумму Оксана готова тратить на кредит, т.к. хочет как можно быстрее его погасить.

6. Подготовьте небольшой устный рассказ о выборе, который должна сделать Оксана, укажите в нем следующую информацию: описание проблемы, с которой столкнулась девушка, из каких вариантов осуществлялся выбор, какие условия выборки были, какое было принято решение (размер кредита, процентная ставка, ежемесячные выплаты, сумма переплаты). Также отметьте, как вы пришли к этому решению, какую роль в решении кейса играл каждый участник вашей группы.

Возможное решение кейса

Сумма кредита: $48\,000 + 1\,200 + 3\,800 = 53\,000$ рублей.

Расчет максимального ежемесячного платежа: $27\,000 - 13\,500 - 4\,000 - 1\,200 = 8\,300$ рублей в месяц.

Интересует: минимальный срок, простота получения, минимальный %.

Анализ:

1. «Промсвязьбанк», «Восточный банк», «Россельхозбанк» не подходят по возрастному ограничению.

2. Банки «Открытие», «Уралсиб», «СКБ банк», «МТС банк», «Почтабанк» оформляют сроком от 12 месяцев, поэтому целесообразно выбрать самую низкую ставку: «Почта банк» - 11,9 процентов, без дополнительных справок. Условия подходят, сделаем расчет.

Ежемесячный платеж: 4 707 руб.

Переплата по кредиту: 3 484 руб.

Общая выплата: 56 484 руб.

3. Банки «Тинькофф», «Росбанк», «АТБ» исключаем из подбора из-за минимального срока кредитования.

4. Остается банк «Сбербанк» с довольно высокой процентной ставкой, но со сроком кредитования от 3 месяцев. Сделаем расчет, чтобы посмотреть, уложимся ли мы в максимальный ежемесячный платеж. При кредитовании на 6 месяцев ежемесячный платеж составит 9 171 рубль – превышает возможную стоимость платежа.

При кредитовании на 9 месяцев:

Ежемесячный платеж 6 212 руб.

Переплата по кредиту 2 908 руб.

Общая выплата 55 908 руб.

Выводы.

Учащиеся могут сделать 2 вывода:

1. Выбрать «Почта банк» из-за самой низкой процентной ставки.

2. Выбрать «Сбербанк» из-за самого короткого срока кредитования.

Все ответы должны сопровождаться минимальными необходимыми расчетами, решение должно быть обосновано.

§6. Организация проектно-исследовательской деятельности по математике с применением кейс-технологий обучения в рамках элективных курсов

В данном параграфе опишем программу курса «Проектно-исследовательской деятельности по математике с применением кейс-технологий обучения», ориентированную на развитие познавательной мотивации школьников и формирование их ценностного отношения к знанию, науке, исследовательской деятельности, составлена в соответствии

с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Актуальность курса обусловлена применением интерактивных технологий обучения работы с проблемными ситуациями (кейс-технологий). Одним из главных преимуществ данного курса является универсальность. Хотя и разработан он с целью повышения качества знаний по математике, но может применяться для любой другой области знания.

Новизна курса заключается в применении кейс-технологий при обучении математике, что способствует раннему профориентированию школьников, развитию у них критического мышления и навыков самостоятельного обучения.

Преимущество данного курса состоит в том, что она применима к любому школьному предмету.

Оригинальность курса. Эта технология подходит как для организации урочной индивидуальной или групповой работы, так и для внеклассной работы.

Элективный курс разделен на *три основные части*: «Теоретические аспекты проектной деятельности» (очное обучение), «Работа над кейсом» (самостоятельное обучение с очными консультациями), «Оформление проектной документации» (самостоятельное заочное изучение). Все части преподаются параллельно с выполнением проектной работы учащимися.

Программа элективного курса рассчитана на 17 часов для учащихся 9-х классов.

Основной *целью* курса является опосредованное обучение математике посредством реализации проектной деятельности учащихся с помощью решения практических кейсов.

Задачами курса является: формирование навыков решения проблемных ситуаций; развитие творческого потенциала учащихся; активизация

самостоятельной деятельности учащихся; создание положительной мотивации обучения; развитие навыков планирования и последовательного выполнения работы по математике. подготовка учащихся к сдаче ОГЭ.

Элективный курс сопровождается двумя *формами* календарно-тематического планирования. Такая особенность обусловлена параллельной работой в трех направлениях: теоретический курс, практическая работа над кейсом, обучение оформлению проектной документации.

Первая форма -стандартная, с указанием темы аудиторного занятия и домашней работы.

Вторая форма отражает параллельное выполнение всех трех видов работы в рамках элективного курса, является более наглядной.

Планируемые результаты курса

Предметные: приобретение опыта проектной деятельности как особого вида научного творчества; приобретение навыка действия в ситуациях неопределенности; возможность развития способности к разработке многовариативных решений, поиску нестандартных решений; возможность развития навыков публичного выступления, оформления научной документации; возможность изучения новых тем по математике и/или углубления знаний в ранее изученной теме. формирование учебных умений и навыков по математике; формирование компетенций. приоритетное нацеливание на развитие познавательного интереса учащихся по математике.

В ходе изучения курса учащиеся научатся:

1. Планировать свою деятельность.
2. Выбирать и использовать методы адекватные решаемой проблемной ситуации.
3. Ставить цели и задачи исследования.
4. Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, используя доступные языковые средства.
5. Оформлять проектную документацию.

6. Развить навыки критического мышления.

7. Использовать такие естественно научные методы и приемы, как наблюдение, постановка проблемы, выдвижение гипотез, эксперимент, моделирование, теоретическое обоснование, использование математических моделей, опрос, описание, использование и интерпретация статистических данных.

Кроме того, учащиеся получают возможность научиться: использовать некоторые методы получения учебных знаний; развить навыки работы с научной документацией; целенаправленно и осознанно развивать свои коммуникативные способности, осваивать новые языковые средства; осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненного проекта; самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование; использовать догадку, озарение, интуицию; использовать такие естественно научные методы и приёмы, как абстрагирование от привходящих факторов, проверка на совместимость с другими известными фактами; развить навыки публичного выступления; улучшить качество знаний по математике.

Формируемые УУД

Познавательные.

1. Самостоятельное выделение и формулирование проблемной ситуации.
2. Поиск необходимой информации и ее понимание (смысловое чтение, определение основной и второстепенной информации).
3. Структурирование информации и знаний.
4. Выбор эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.
5. Построение высказываний в устной и письменной формах.
6. Самоконтроль и самооценка в процессе выполнения проектной работы.

7. Установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждения.

8. Выдвижение гипотез и их обоснование.

9. Самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Коммуникативные.

1. Планирование учебного сотрудничества с партнерами по проекту и учителем.

2. Инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

3. Построение монологических высказываний в устной форме.

Регулятивные.

1. Постановка учебной цели.

2. Соотнесение выявленной учебной информации с собственными знаниями и умениями, принятие решения об использовании помощи.

3. Составление и реализация учебной деятельности при освоении учебной информации.

4. Самодиагностика и коррекция собственных учебных действий.

Актуальность курса обусловлена применением инновационных технологий обучения работы с проблемными ситуациями (кейс-технологий). Применение данного курса способствует раннему профориентированию школьников, развитию критического обучения и навыков самостоятельного обучения.

Одним из главных преимуществ данного курса является универсальность. Хотя и разработан он с целью повышения качества знаний по математике, но может применяться для любой другой области знания.

Содержание программы (9 класс 17 часов)

Теоретические аспекты проектной деятельности включают в себя следующие темы:

Тема 1. Выявление проблемной ситуации. Проблемная ситуация. Виды, способы определения.

Тема 2. Структура проекта. Проект. Цели и задачи проекта. Разбор структуры проекта. Планирование работы над проектом. Библиотечное занятие «Как подобрать литературу для исследования».

Тема 3. Решение кейсов-проектов. Что такое кейс-технологии? Основные приемы, используемые для решения кейсов. Оценка оригинальности принятых решений. Проектный продукт.

Работа над кейсом включает в себя следующие этапы:

Этап 1. Ознакомление с кейсом. Изучение кейс - пакета. Определение проблемной ситуации. Определение областей дефицита (недостатка знаний и умений для решения кейса). Подбор литературы для решения кейса. Постановка целей и задач исследования. Планирование работы.

Этап 2. Выполнение кейса. Изучение подобранной литературы. Исследование проблемной ситуации. Генерация возможных решений кейса. Выбор подходящего решения. Апробация подобранного решения. Оформление полученных результатов.

Этап 3. Оформление проектной документации. Написание работы по плану: введение, исследование проблемной ситуации, описание решения проблемной ситуации, результаты апробации, заключение, список использованной литературы.

Этап 4. Защита найденного решения. Оформление презентации. Написание текста выступления. Защита проекта в классе/ на школьной конференции/ на конференции другого уровня (регионального, всероссийского).

Раздел «Оформление проектной документации» состоит из следующих тем:

Тема 1. Основы работы с текстовыми редакторами. Обзор текстовых редакторов. Настройка документа (поля, заголовки, колонтитулы).

Составление именованных и нумерованных списков. Редактирование текста. Работа с таблицами. Работа с рисунками.

Тема 2. Создание и редактирование иллюстраций. Обзор инструментов для работы с иллюстрациями. Разработка простейших иллюстраций с помощью базовых инструментов:

Тема 3. Основа работы со средствами разработки и просмотра презентаций. Обзор программ, позволяющих составлять презентации. Основы составления презентации. Содержание и структура презентации. Эстетика оформления презентации.

Работа с оформлением проектной документации может быть выполнена несколькими способами и является вспомогательным инструментом при работе с кейс-проектом: прохождение курсов на платформе ИНТУИТ с получением сертификата для любого выбранного текстового и графического редакторов, либо на сайте по обучающим видео роликам (сайт преподавателя) для работы с MS Office и Adobe Photoshop.

Календарно-тематическое планирование

№	Дата		Тема	Кол-во часов	Работа на уроке	Домашняя работа	Проектный продукт занятия
	План	Факт					
1			Проблемная ситуация. Виды, способы определения.	1	Объяснение в виде лекции, ознакомление с кейсом, выявление проблемной ситуации.	Первичный поиск литературы по теме проекта, изучение текстовых редакторов, выбор курса по работе с соответствующим редактором (сайт, ИНТУИТ).	Определена проблемная ситуация.
2			Проект. Цели и задачи проекта.	1	Изучение понятия «Проект», особенностей постановки целей и задач проекта. Планирование работы над проектом. Контроль: проверка соответствия настроек документа методическим рекомендациям.	Изучение темы «Настройка документа в текстовом редакторе» ИНТУИТ, сайт), изучение требований к оформлению проекта, настройка документа отчета, оформление целей, задач и плана выполнения проекта по предложенному шаблону.	Поставлены цели и задачи выполнения кейс-проекта.

№	Дата		Тема	Кол-во часов	Работа на уроке	Домашняя работа	Проектный продукт занятия
3			Подбор литературы для исследования.	1	Поход в Пушкинскую библиотеку г. Томска, лекция по подбору материала, подбор литературы в библиотечных архивах в президентском зале. Контроль: проверка подобранных списков используемой литературы, рекомендации для коррекции.	Изучение подобранной литературы по теме. Изучение требований к оформлению списка литературы (методические рекомендации), составления нумерованных списков (сайт, ИНТУИТ), письменное оформление списка использованной литературы.	Составлен и письменно оформлен список используемой в исследовании литературы.
4			Поиск решения кейса.		Изучение методик анализа решений нестандартных задач. Мозговой штурм в командах, поиск решений кейса. Контроль: обсуждение возможных решений.	Оформление выбранных решений, изучение литературы по теме исследования, выделение. Изучение темы «Редактирование текста» (ИНТУИТ, сайт).	Создан «банк» возможных решений кейс-проекта.
5			Оценка оригинальности решения	1	Изучение способов оценки оригинальности решения проекта.	Исследование оригинальности принятых решений. «Редактирование текста» (ИНТУИТ, сайт).	—

№	Дата		Тема	Кол-во часов	Работа на уроке	Домашняя работа	Проектный продукт занятия
6			Проектный продукт	1	Изучение видов проектных продуктов, определение возможного продукта для заданного кейса, планирование форм представления информации (рисунки, таблицы, схемы, диаграммы) Контроль: Обсуждение исследований оригинальности принятых решений. Выбор итогового решения.	Изучение литературы по теме исследования. Изучение темы «Работа с таблицами» (сайт, ИНТУИТ).	Выбрано и утверждено решение каждого кейс-проекта. Составлен примерный план представления работы (содержание проектной документации).
7			Работа над теоретической частью проекта.	1	Самостоятельное оформление теоретической части кейс-проекта. Консультирование участников.	Завершение оформления теоретической части. Изучение темы «Работа с рисунками» (сайт, ИНТУИТ).	Оформлена теоретическая часть исследования.

№	Дата		Тема	Кол-во часов	Работа на уроке	Домашняя работа	Проектный продукт занятия
8			Работа над практической частью проекта.	1	Самостоятельное решение практической части кейс-проекта. Консультирование участников.	Завершение оформления практической части. Изучение инструментов для работы с иллюстрациями (ИНТУИТ, сайт).	Оформлена практическая часть исследования.
9			Апробация полученных результатов.	1	Помощь участникам в апробации. Контроль: проверка оформленных документов, внесение рекомендаций по исправлению.	Оформление результатов апробации. Изучение темы «Разработка простейших иллюстраций» (ИНТУИТ, сайт).	Проведена апробация принятых решений.
10			Работа с таблицами, рисунками, схемами и диаграммами.	1	Работа в команде над необходимыми в работе элементами графики. Контроль: проверка выполнения кейс-проекта.	Оформление итогового варианта работы. Сверка оформления документа с методическими рекомендациями. Изучение средств разработки и просмотра презентаций (ИНТУИТ, сайт).	Собран и оформлен печатный вариант работы.

№	Дата		Тема	Кол-во часов	Работа на уроке	Домашняя работа	Проектный продукт занятия
11			Промежуточные результаты проекта.	1	Доработка проекта. Контроль: проверка собранных документов, внесение рекомендаций по исправлению/утверждение работы.	Оформление итогового варианта работы. Изучение темы «Основы составления презентации» (ИНТУИТ, сайт).	Оформлен итоговый вариант работы.
12			Содержание и структура презентации.	1	Изучение темы (ИНТУИТ, сайт). Разработка презентаций в проектных командах. Контроль: контроль	Оформление презентации. Изучение темы «Эстетика оформления презентации» (ИНТУИТ, сайт).	Наброски презентации кейс-проекта.
13			Предзащита проекта	1	Проведение процедуры предзащиты, выявление сильных и слабых сторон работы.	Внесение необходимых корректив.	Проведена предзащита проекта.

№	Дата		Тема	Кол-во часов	Работа на уроке	Домашняя работа	Проектный продукт занятия
14			Анализ предзащиты	1	Круглый стол: обсуждение сильных и слабых сторон проекта.	Внесение необходимых корректив работы.	Произведена коррекция работы.
15			Подготовка проекта к защите.	1	Выбор формы защиты проекта: в классе, на конференции. Подготовка проекта к защите, планирование защиты, доработка необходимых документов.	Подготовка проекта к защите.	Проект готов к защите.
16			Защита проекта	1	Защита проекта.	Подготовка тезисов к анализу результатов проекта.	Защищенный проект.
17			Анализ проекта	1	Круглый стол: анализ результатов защиты проекта.	–	Оформлен анализ проекта.

*Учебно-методическое обеспечение
образовательного процесса для учителей*

1. Алексеев М.Ю. Применение новых технологий в образовании/ М.Ю. Алексеев, С.И. Золотова. – М.: Троицк, 2013.
2. Голуб Г.Б., Перельгина Е.А. Чуракова О.В. Метод проектов – технология компетентностно-ориентированного образования: методическое пособие для педагогов – руководителей проектов учащихся основной школы / Под ред. проф. Е.Я. Когана. – Самара: Издательство «Учебная литература», Издательский дом «Федоров». 2006.
3. Львина Е.Д. Кейс-метод в образовании. - М.: Эксмо, 2004.
4. Михайлова Е.И. Кейс и кейс-метод: общие понятия// Маркетинг. – 1999. – №1. – С.107-111.
5. Рудакова Н. Путешествие в страну каталогов: библиотечный урок для 6 кл.// Школьная библиотека. - 2000. - № 4.
6. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2006.
7. Ступицкая М.А. Новые педагогические технологии: учимся работать над проектами. - Ярославль: Академия развития, 2008.

*Учебно-методическое обеспечение
образовательного процесса для учащихся*

1. Власова Е. Библиотечные каталоги: библиотечный урок для старших классов// Школьная библиотека. - 2001. - № 7.
2. Голуб Г.Б., Перельгина Е.А. Чуракова О.В. Основы проектной деятельности: Рабочая тетрадь для 8-9 класса / Под ред. проф. Е.Я. Когана. – Самара: Издательство «Учебная литература», Издательский дом «Федоров». 2006.

3. Егупова, М.В. Практические приложения математики в школе [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов педагогических вузов / М.В. Егупова. – Москва: Прометей, 2015. – 248 с. – ЭБС IPRbooks.

Техническое обеспечение курса

1. Интерактивные средства обучения: компьютер, проектор, ПО.
2. Технологические карты занятий, памятки, карточки-задания.
3. Материал и оборудование, необходимые для выполнений практических заданий.

Примеры проектов

1. *Актуальность и оптимизация использования техник быстрого счета.* Напрямую тема проекта не афишируется. Формируется в виде кейс-задачи, например: «Как-то раз вы общались с вашей знакомой, и она поделилась с вами, что у нее на работе был объявлен конкурс на лучшего сотрудника и она очень хотела бы получить главный приз. Ваша знакомая считает, что без труда сможет выиграть соперников во всех конкурсах, если в них не потребуется быстрых вычислений без применения какой-либо вычислительной техники. На работе ходят слухи, что такое испытание как раз будет являться частью конкурса и она не знает, как есть поступить. Помогите вашей решить ее проблему». Далее разрабатывается кейс-пакет, содержащий рекомендации к оформлению работы, требованию к содержанию.

Данный проект поможет учащимся развить навыки быстрого счета и быстрее решать задания на экзамене, как следствие, больше времени останется для проработки 2 части.

2. *Разработка настольной игры для подготовки к ОГЭ.* Также, как и в прошлой теме, проблемная ситуация не афишируется на прямую, а описывается в виде ситуации примерно следующим образом: «Вам и вашим одноклассникам необходимо будет в конце года сдавать ОГЭ по нескольким предметам. Ваши одноклассники жалуются, что готовиться на уроках очень

скучно, поэтому у них в голове ничего не укладывается. Предложите решение данной проблемы».

Во время проработки игры учащиеся изучают темы, предложенные в ОГЭ по математике, решают задания, ищут варианты представления задач в интересной форме, как следствие, лучше усваивают материал и готовятся к экзаменам.

Критерии оценивания учащихся

При оценке результатов работы учащихся по кейс-проекту учитывается:

1. Научно-теоретический уровень выполнения кейс-проекта.
2. Полнота решения кейса.
3. Корректность определения проблемной ситуации.
4. Разработанность проблемной ситуации.
5. Степень творчества и самостоятельности.
6. Качество подготовки письменного отчета и презентации.
7. Культура речи при устной презентации.
8. Полнота и всесторонность выводов.

Оценка «5» выставляется в случае, если задание выполнено в полной мере, вовремя.

Оценка «4» выставляется в том случае, если задание выполнено полностью, но принятое решение недостаточно аргументировано. Учащиеся продемонстрировали хорошие теоретические знания, собственную точку зрения на решение проблемы, грамотно поставили цели, задачи и план работы над проектом. Письменная работа структурирована, проведена апробация, результаты убедительны, но при этом выполнен не полный анализ кейса, выявлены не все возможные проблемы или выбрана для решения второстепенная проблемная ситуация.

Оценка «3» ставится если кейс–проект выполнен более чем на 2/3, но в рамках установленного на выступление регламента, было расплывчато

раскрыто решение. Выводы слабые, свидетельствуют о недостаточном анализе фактов, в основе решения может иметь место интерпретация фактов или предположения, Собственная точка зрения на причины возникновения проблемы не обоснована или отсутствует. При устной презентации на вопросы отвечает с трудом или не отвечает совсем.

Оценка «2» ставиться в случае, если кейс-задание не выполнено или выполнено менее, чем на треть.

Таким образом, реализация данного элективного курса в 9-х классах общеобразовательной школы позволит развить навыки решения проблемных ситуаций, способствовать развитию творческого потенциала учащихся, активизировать самостоятельную деятельность, создать положительную мотивацию обучения, а также повысить качество знаний учащихся по исследуемой теме.

§7. Описание и результаты педагогического эксперимента

Педагогический эксперимент проводился на базе МБОУ «Шушенская СОШ №2» п. Шушенское, Красноярского края в период с 11.11.19 г. по 20.12.19 г. В эксперименте участвовало 26 учеников 9-го класса, которые обучаются по общеобразовательной программе по УМК А.В. Погорелова по геометрии.

Целью констатирующего этапа эксперимента являлось выявление у учащихся навыков решения задач по прикладной геометрии на нахождение площади сложной фигуры и нахождения расстояния между объектами, а также умения применять полученные ранее знания на практике. Данный вид задач является нововведением в экзамене ОГЭ 2020 года и представлен в демонстрационном варианте. С учащимися была проведена проверочная работа, в рамках которой им было предложено решить первые *четыре*

задания 1-го варианта из сборника с типовыми вариантами экзаменационных заданий под редакцией И.В. Яценко [48].

В проверочной работе были представлены следующие *типы задач*: задание по читательской грамотности; простейшая текстовая задача; задача по прикладной геометрии: на применение понятия площади; задача по прикладной геометрии: на применение понятия расстояния.

В Таблице 18 приведены результаты проверочной работы.

Таблица 18

Результаты проверочной работы

№ задания	Выполнили верно	Выполнили не верно	Не приступили к заданию
1	69% (18)	27% (7)	4%(1)
2	19% (5)	69% (18)	12% (3)
3	27% (7)	50% (13)	23% (6)
4	8% (2)	54% (14)	38% (10)

По результатам проверочной работы можно сделать вывод, что учащиеся справились преимущественно с первым заданием, но не справились с последующими. Так, например, второе задание не выполнили 81% учащихся, третье задание не выполнили 73% учащихся, четвертое задание не выполнили 92% учащихся. Следует отметить, что к заданиям практического содержания по геометрии в среднем четверть класса не приступила совсем, отсюда можно сделать вывод, что некоторые учащиеся не знают, как выполнять этого задание. В результате анализа ошибок, которые допускали учащиеся при решении заданий самостоятельной работы, можно выделить расчетные ошибки, не учтенные условия задачи (например, масштаб рисунка).

Анализ приведенных результатов позволяет сделать вывод о том, что знания у учащихся преимущественно формальные. Навыки применения знаний в реальной ситуации, анализа задачи, разбиения ее на простые части, принятия решений у учащихся слабо сформированы.

Перед проведением *поискового этапа эксперимента*, была выдвинута гипотеза: применение кейс-технологий для обучения учащихся решению

задач по прикладной геометрии на нахождение площади сложной фигуры и нахождения расстояния между объектами позволит повысить процент успеваемости больше, чем в группе с традиционной формой обучения.

Для подтверждения гипотезы, учащиеся были разбиты на две группы с учетом результатов проверочной работы, а также четвертной оценки по геометрии таким образом, чтобы в обеих группах был примерно одинаковый состав.

Изучение теории и методики решения задач в каждой группе было однотипным, путем фронтальной работы. Далее две группы занимались по-разному: первая, назовем ее группа А, занималась с помощью кейс-технологий, решая кейсы, в том числе собственной разработки «Проектирование дачного участка», группа Б работала со сборником типовых вариантов экзаменационных заданий под редакцией И.В. Ященко [48]. Для чистоты эксперимента учащиеся обеих групп работали самостоятельно, разрешено было использовать интернет и опорные конспекты по изученной теме. Обучение длилось четыре учебных занятия по 1,5 часа каждое (всего 6 часов). На *контролирующем этапе эксперимента*, в последний день занятий, учащимся было предложено повторно решить *проверочную работу* из того же пособия, 2 вариант, результаты представлены в Таблице 19.

Задания в ОГЭ имеют определенную структуру, следовательно, необходимо исключить вероятность того, что учащиеся успешно справляются только с данным типом заданий, поэтому следом за первой проверочной работой, была проведена *практическая работа*, где им было предложено с помощью метровой линейки как можно более точно измерить расстояние между первой партой первого ряда и последней партой третьего ряда, а также с помощью лазерного дальномера найти площадь коридора второго этажа школы. Для оценивания учащихся, практическая работа была выполнена самостоятельно: первая задача была решена с помощью нити,

натянутой с одного угла до другого. Вторая задача была решена максимально просто – площадь взята из кадастрового паспорта помещения.

Таблица 19

Результаты проверочной работы на контролирующем этапе эксперимента

№ задания	Выполнили верно	Выполнили не верно	Не приступили к заданию
Группа А – 13 человек			
1	13	0	0
2	9	3	1
3	8	5	0
4	7	6	0
Группа Б – 13 человек			
1	10	3	0
2	8	5	1
3	6	7	2
4	6	7	1

Группа А работала в малых группах по 4 человека (в одной было 5 человек). Две малых группы из трех успешно справились с заданием, третья допустила грубую расчетную ошибку и получили не верный результат. Группа Б долго не знала, как подойти к решению поставленных задач. Расстояние между партами они стали пытаться измерять по прямой, линейки не хватало, визуальную линию было практически невозможно провести, поэтому получилась большая погрешность, тем не менее одна из трех групп успешно справилась с заданием. При решении второй задачи у учащихся возникли проблемы с построением схемы коридора, поэтому они не смогли самостоятельно измерить площадь, после помощи в построении схемы, учащиеся успешно произвели недостающие измерения и нашли площадь коридора.

В результате проведенного педагогического эксперимента можно сделать вывод, что применение кейс-технологий позволяет уйти от формализованных знаний к более качественным, осознанным, вследствие чего учащиеся приобретают навык применения полученных знаний на практике, а также получают опыт решения практико-ориентированных задач.

Выводы по второй главе

Сформулируем основные выводы и результаты, полученные во второй главе.

1. Выявлены основные темы, проверяемые в ВПР 5-8 классов и ОГЭ в 9 классе, подходящие для обучения с применением кейс-технологий и разработаны кейс-пакеты по темам: «Выбор оптимального варианта» (кейсы «Рациональная покупка жилья», «Путешествие мечты»); «Решение задач с тремя зависимыми компонентами (кейсы «Семейное путешествие», «Дружеский спор»); «Решение задач по прикладной геометрии нахождение площади сложной фигуры и вычисления расстояния между объектами» (кейсы «Пряничный домик», «Проектирование дачного участка»); «Проценты» (кейсы «Организация досуга класса», «Потребительский кредит»).

2. Выделены особенности организации проектно-исследовательской деятельности по математике с применением кейс-технологий обучения в рамках элективных курсов.

3. Проведен педагогический эксперимент, результаты которого свидетельствуют о повышении качества знаний по математике у учащихся при использовании на уроках в общеобразовательной школе кейс-технологий; а также о повышении у них познавательного интереса.

4. На уроках математики в 5-6 классах апробированы кейсы «Организация досуга класса», «Семейное путешествие», в 9-х классах «Рациональная покупка квартиры». В рамках поискового этапа педагогического эксперимента апробированы в 9-х классах кейсы «Проектирование дачного участка».

5. Для повышения качества знаний по математике у учащихся 5-9 классов следует дополнить систему упражнений школьных учебников алгебры и геометрии дополнительными задачами, представленными в виде кейсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сформулируем основные выводы и полученные результаты проведенного исследования:

1. Раскрыты исторические аспекты развития кейс-технологий.
2. Выявлены методические особенности применения кейс-технологии как средства повышения качества знаний по математике в общеобразовательной школе.
3. Раскрыты особенности работы с кейсом в общеобразовательной школе.
4. Выделены темы для разработки банка кейсов по математике для обучающихся 5-9 классов и обосновать их выбор.
5. Разработаны кейс – пакеты для обучающихся основной школы по некоторым темам школьного курса математики кейсы.
6. Выделены особенности организации проектно-исследовательской деятельности по математике с применением кейс-технологий обучения в рамках элективных курсов.
7. Представлены результаты педагогического эксперимента

Все вышеперечисленные факторы дают основание считать, что задачи, поставленные в работы полностью выполнены, цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гладких И.В. Методические рекомендации по разработке учебных кейсов// Вестник Санкт - Петербургского университета. - Серия: Менеджмент. - 2005. - Вып.2. - 282 с.
2. Гумметова А.Ю. Кейс-метод как современная технология личностно-ориентированного обучения// Учительский портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.uchportal.ru/publ/15-1-0-507> (Дата обращения: 21.12.19)
3. Давыдов, В.В. Теория развивающегося обучения / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 2010. — 544 с.
4. Далингер В.А. Кейс-метод в подготовке учителя математике// Международный журнал экспериментального образования. – 2015. - №3-4. - С. 427-430.
5. Долгоруков А.М. Case-study как способ понимания// Практическое руководство для тьютора системы открытого образования на основе дистанционных технологий. – М.: Центр интенсивных технологий образования. – 2002. – С. 21–44.
6. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. Алгебра. 7 класс. – М: Просвещение, 2014. – 287 с.
7. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. Алгебра. 8 класс. – М: Просвещение, 2016. – 320 с.
8. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. Алгебра. 9 класс. – М: Просвещение, 2016. – 336 с.
9. Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф., Суворова С.Б. Математика. 5 класс. – М.: Просвещение, 2017. - 288с.
10. Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф., Суворова С.Б. Математика. 6 класс. – М.: Просвещение, 2016. - 288с.
11. Дорофеев С.Н. Деятельностный подход к обучению старшеклассников распознаванию геометрических образов/ С.Н. Дорофеев,

Н.В. Наземнова// Азимут научных исследований: педагогика и психология. - 2017. - Т. 6. - № 2 (19). - С. 52-55.

12. Дударева Н.В. Методические аспекты использования метода «case study» при обучении математике в средней школе/ Н.В. Дударева, Т.А. Унегова// Педагогическое образование в России. - 2014. - № 8. - С. 242-246.

13. Еремин А.С. Разработка и апробация кейсов: особенности разработки кейсов, выбор главных особенностей кейса, плана и текста кейса. - М., 2010. - Т. 3. - С. 15-36.

14. Зарукина, Е.В. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учеб.-метод. пособие/ Е.В. Зарукина. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. - 235 с.

15. Иванова О.Ю. Задачи по математике как средство выявления качеств знаний обучающихся общеобразовательной школы/ О.Ю. Иванова: научно-квалификационная работа (диссертация) по направлению подготовки 44.06.01 «Образование и педагогические науки», направленность (профиль) «Теория и методика обучения и воспитания математике». – Тольятти, ТГУ. – 2018. – 120 с.

16. Иванова Т.А. Современный урок математики: теория, технология, практика: Книга для учителя. - Н. Новгород: НГПУ, 2010. - 288 с.

17. Иванова Т.А. Теория и технология обучения математике в средней школе: Учеб. пособие для студентов математических специальностей педагогических вузов/ Т.А. Иванова, Е.Н. Перевощикова, Л.И. Кузнецова, Т.П. Григорьева/ Под ред. Т.А. Ивановой. 2-е изд., испр. и доп. - Н. Новгород: НГПУ, 2009. - 355 с.

18. Калинина М. Метод case-study: «разбор конкретных ситуаций»// Компания. – 1998. – № 43. – С. 24–29.

19. Калмыкова, З.И. Зависимость уровня усвоения знаний от активности учащихся в обучении / З.И. Калмыкова. – М.: Просвещение, 2010. -118 с.

20. Колягин Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. факультетов пед. вузов / Ю.М. Колягин и др. - М.: Просвещение, 1975. — 462 с.
21. Львина Е.Д. Кейс-метод в образовании. - М.: Эксмо, 2004. - С. 71.
22. Матусевич, А.П. Кейсы и кейс-стади: вопросы методологии /А. П. Матусевич. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. - 112с.
23. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 7 класс. – М: Вентана-Граф, 2015. – 272 с.
24. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 8 класс. – М: Вентана-Граф, 2016. – 256 с.
25. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 9 класс. – М: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.
26. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Математика. 5 класс. – М: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.
27. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Математика. 6 класс. – М: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.
28. Михайлова Е.И. Кейс и кейс-метод: общие понятия// Маркетинг. – 1999. – №1. – С.107-111.
29. Монахов В.М. Теория педагогических технологий: методологический аспект// Известия Волгоградского государственного педагогического университета. - 2006. - № 1 (14). - С. 22-27.
30. Никольский С.М., Потапов М.К. Алгебра. 7 класс. Учебник. – М: Просвещение, 2013 – 287 с.
31. Никольский С.М., Потапов М.К. Алгебра. 8 класс. Учебник. – М: Просвещение, 2014 – 301 с.
32. Никольский С.М., Потапов М.К. Алгебра. 9 класс. Учебник. – М: Просвещение, 2014 – 335 с.
33. Никольский С.М., Потапов М.К. Математика. 5 класс. Учебник. – М: Просвещение, 2015 – 272 с.

34. Никольский С.М., Потапов М.К. Математика. 6 класс. Учебник. – М: Просвещение, 2015 – 256 с.
35. Открытый банк заданий ОГЭ. Математика [сайт]. - Режим доступа: <http://oge.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php?proj=DE0E276E497AB3784C3FC4CC20248DC0> (Дата обращения 02.12.19).
36. Прутченков А.С. Кейс-метод в преподавании экономики в школе// Экономика в школе. - 2007. – №2. - С. 22-41.
37. Пырьева В.В. Кейсовая технология обучения и ее применение при изучении темы «Алгоритмы»// Информатика и образование. – 2009. - № 11. – С. 57-61.
38. Решу ЕГЭ. Математика [сайт]. - Режим доступа: <https://ege.sdangia.ru/> (Дата обращения 21.12.19).
39. Решу ОГЭ. Математика [сайт]. - Режим доступа: <https://oge.sdangia.ru/> (Дата обращения 21.12.19).
40. Санина Е.И. Методические основы обобщения и систематизации знаний учащихся в процессе обучения математике в средней школе.: автореф. дис. докт. пед.наук. М., 2002. - 32 с.
41. Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе: Учеб. пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и ун-тов/ Г.И. Саранцев. - М.: Просвещение, 2002. — 224 с.
42. Стефанова Н.Л. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов/ под научн. ред. Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой. – М.: Дрофа, 2005. – 416 с.
43. Стрельникова Т.Д. Обучение с помощью кейс-технологий// Справочник заместителя директора школы. - 2009. - №4. - С. 59.
44. Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования 5-9 класс: утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.12.2018 N 345/ Министерство образования и науки Российской Федерации. – Москва: 2018 г.

45. Хонсбергер, Р. Математические изюминки/ Р. Хонсбергер; пер. с англ. А. П. Савина, Л. А. Савиной. – Москва: Наука, 1992. - 172, [1] с.
46. Щукина, Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике/ Г.И. Щукина. – М.: Высшая школа, 2014. – 176 с.
47. Юртанова Е.М. Теория и методика оценки качества математических знаний учащихся средних общеобразовательных учреждений: автореф. дис.... канд. пед. наук. – Саранск, 2007. – 17 с.
48. Ященко И.В. ОГЭ 2020. Математика. 50 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ОГЭ / И.Р. Высоцкий, Л.О. Рослова, Л.В. Кузнецова, В.А. Смирнов, А.В. Хачатурян, С.А. Шестаков, Р.К. Гордин, А.С. Трепалин, А.В. Семенов, П.И. Захаров; под ред. И.В. Ященко. – М.: Издательство «Экзамен», 2020. – 278 с.
49. Foster, P.N., & Wright, M.D. Unique benefits of technology education to children. *Journal of Industrial Teacher Education*, 38(2), 2001, 40-64.
50. Hamel, J. *Case study method*, Beverly Hills, CA: Sage Publications, 1993.
51. Juergen Maasz. A New View of Mathematics Will Help Mathematics Teachers. *ALM International Journal*, 1(1), 2005, 4-5.
52. Stake, R. Case studies. In N.K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of Qualitative Inquiry* . (p. 86-109). Thousand Oaks, CA: Sage, 1998.
53. Yin, R.K. *Case Study Research, Design and Methods*, 2nd ed. Newbury Park, Sage Publications, 1994.