

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Выпускающая кафедра: математики и методики обучения математике

**Потехина Александра Сергеевна**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**ФОРМИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИКЕ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ КЕЙС ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы: Математика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой  
канд. пед. наук, доцент М.Б. Шашкина

---

(дата, подпись)

Научный руководитель  
канд. пед. наук, Е.А.Аёшина

---

Обучающийся  
Потехина А.С.

Дата защиты

---

Оценка

Прописью

Красноярск 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	6
1.1 Критическое мышление в структуре функциональной грамотности обучающихся .....	6
1.2 Кейс технология как одно из средств формирования критического мышления обучающихся.....	16
1.3 Особенности проектирования и требования к составлению кейсов на уроках математики .....	18
Выводы по главе 1.....	24
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	25
2.1 Разработка кейсов по математике для обучающихся 5-6 классов.....	25
2.2 Методические рекомендации по применению кейсов по математике с целью формирования критического мышления .....	27
2.3 Описание и результаты педагогического эксперимента .....	35
Выводы по главе 2.....	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	58

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее исследование посвящено актуальной и важной проблеме современного образования. Сегодня, в эру информационных технологий и быстро меняющейся общественной действительности, развитие у учащихся навыков критического мышления приобретает особую значимость. Актуальность данной темы обусловлена необходимостью подготовки нового поколения, способного анализировать, оценивать, принимать обоснованные решения и адаптироваться к постоянно меняющемуся миру [4].

Следует отметить, что новое поколение Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования (ФГОС ООО) делает акцент на формировании ключевых компетенций учащихся. Одной из структурных составляющих данных компетенций является критическое мышление. Формирование критического мышления становится важным фактором в современном образовании, так как оно способствует развитию способности анализа, оценки, принятия обоснованных решений и адаптации к быстро меняющейся действительности [19].

Процесс формирования и развития навыков критического мышления волновал и волнует методическое сообщество. Все больше исследований посвящено данной проблеме; исследуются различные технологии обучения, методы и средства, направленные на формирование критического мышления обучающихся. Ряд исследований посвящен использованию потенциала кейс технологии в развитии критической составляющей мышления школьников. Однако при анализе научно-методической литературы обнаружился ряд проблем, связанных с применением кейс технологии в процессе обучения математике, в частности: не разработанность 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; отсутствие прямых указаний на то, как же использовать кейс

технологии в формировании функциональной грамотности обучающихся, в частности, одной из ее составляющих – критического мышления. Отметим, что подготовка кейсов по математике – крайне сложная и новаторская задача, стоящая перед учителями [7]. 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].

Все вышесказанное определило основную проблему исследования: как с помощью кейс технологии формировать критическое мышление обучающихся на уроках математики?

**Цель исследования:** разработать комплекс кейсов по математике для обучающихся 5-6 классов и методических рекомендаций к их применению в качестве средства формирования критического мышления обучающихся.

**Объект исследования:** процесс формирования критического мышления обучающихся 5-6 классов.

**Предмет исследования:** специфика применения кейс технологии на уроках математики в 5-6 классах, как средства формирования критического мышления обучающихся.

**Задачи исследования:**

- 1) определить понятие «критическое мышление» и определить его роль в формировании функциональной грамотности обучающихся;
- 2) исследовать эффективность кейс технологии для развития критического мышления, а также выявить влияние данной технологии на уровень критического мышления обучающихся на уроках математики;

- 3) спроектировать кейсы по математике для 5-6 классов;
- 4) описать методические рекомендации по применению кейсов как средства развития критического мышления обучающихся.

**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 формированию критического мышления обучающихся 5-6 классов.

**Методы исследования:** теоретические – анализ научно-методической литературы по теме, систематизация, обобщение, анализ собранных данных.

**Практическая значимость.** Результаты работы могут быть использованы учителями математики для улучшения образовательного процесса и подготовки нового поколения мыслящих граждан.

**Структура работы.** Работа содержит введение, две главы, заключение, список литературы и приложение.

# **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

## **1.1 Критическое мышление в структуре функциональной грамотности обучающихся**

Обновлённые стандарты сферы образования включают в себя требования к созданию оптимальных условий в школах для достижения учащимися уровня функциональной грамотности. Этот аспект выделен в одном из ключевых разделов, описывающих необходимые условия для осуществления программы базового образования. Согласно пункту 35.2 ФГОС-2021 по основному общему образованию, образовательные учреждения должны сфокусироваться на построении образовательной среды, способствующей развитию и закреплению функциональных знаний и навыков среди учащихся. Помимо этого, значение функциональной грамотности косвенно отражается и как результат применения системно-деятельностного подхода в процессе обучения, что упоминается в пункте 4, указывающем на цели современного образовательного процесса. Таким образом, новое поколение ФГОС ООО делает акцент на формировании ключевых умений и навыков, в том числе на развитии функциональной грамотности. Одной из структурных составляющих функциональной грамотности является критическое мышление [19].

Развитие критического мышления обучающихся требует серьезных интеллектуальных усилий и тщательной подготовки не только со стороны учеников, но и от преподавателей [2]. Эта миссия имеет высокую значимость и ее основополагающие принципы закреплены на официальном уровне. Исследование содержания Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования выявило ряд ключевых образовательных действий, которые непосредственно способствуют культивированию критического мышления у учащихся:

1. С учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных, наблюдениях.

2. Выявлять дефициты информации, необходимые для решения поставленной задачи.

3. Выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов.

4. Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях.

5. Самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

6. Формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное.

7. Формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию и мнение.

8. Оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования.

9. Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений.

10. Прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последовательность в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

11. Выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.

В современной образовательной стратегии России ключевым аспектом выступает воспитание учащихся, способных к критическому мышлению. Отличительной чертой Федеральных государственных образовательных

стандартов (ФГОС) новой версии является их ориентированность не просто на предоставление знаний, но и на объяснение их практической значимости для жизни учеников[10]. В новом подходе ФГОС акцентируется внимание на решении проблем «Зачем учить?» и «Каким образом полученные знания будут полезны?», тогда как прежние стандарты часто ограничивались вопросом «Чему учить?».

Современный образовательный стандарт призван культивировать у учащихся практические навыки, необходимые для понимания связей предметов друг с другом и для осознания их практической ценности. Отдельно стоит вопрос смыслополагания этих знаний в повседневной жизни — задача, которую без критического анализа выполнить трудно. Прилагаемый рисунок 1 демонстрирует схему, иллюстрирующую принципы, на которых базируется процесс воспитания критического мышления у обучающихся [20].



Рис.1 Принципы формирования критического мышления

Обращение к исследованиям отечественных и зарубежных ученых показывает, что универсального толкования термина "критическое мышление" на данный момент не существует. Например, в контексте русскоязычной культуры прилагательное "критическое" часто влечет за собой негативные ассоциации, такие как недоверие или неодобрение. Это

может привести к тому, что многие воспринимают критическое мышление как путь к спорам и конфронтации[13, 16].

В то же время понятие критического мышления переплетается с другими формами мыслительной деятельности — аналитическим, логическим и творческим мышлением. У разных авторов можно найти уникальные определения. Так, Джуди А. Браус и Дэвид Вуд акцентируют внимание на обдуманном и осознанном мышлении, направленном на принятие решений о верованиях и поведении. Джон Дьюи рассматривает критическое мышление как многогранный процесс, имеющий важное значение для личностных действий и влияющий на всестороннее развитие личности[8, 9].

Согласно некоторым современным ученым, таким как Д. Х. Кларк и А. У. Бидл, критическое мышление превращается в процесс активной обработки информации с целью понимания существующих концепций, разработки новаторских идей и решения проблем[20]. Ричард Пол же подразумевает под критическим мышлением систематизированное и рациональное мышление, самоуправляемое и направленное на реализацию определенных целей в рамках конкретной области знаний или сферы интересов[15].

Психологи К. Уейд и К. Таврис определяют критическое мышление как способность оценивать утверждения и делать объективные суждения на основе хорошо обоснованных доказательств. Это включает формулирование гипотез, поиск альтернативных решений и способность различать аргументы с недостаточными доказательствами [18].

Ученые России вносят свой вклад в понимание критического мышления, утверждая, что это навык, позволяющий анализировать информацию через призму логических и психологических принципов, а также использовать результаты этого анализа в различных контекстах и для решения множества задач. Это описание подчеркивает важность критического мышления для адаптации к новым вопросам и проблемам, с которыми мы сталкиваемся[6].

Обобщая и сравнивая различные подходы к концепции критического мышления, становится очевидно, что оно является глубоким и многоуровневым процессом, включающим в себя разнообразные умственные состояния, процессы и качества, нацеленные на глубокий анализ и оценку. Основополагающим в этом процессе является готовность и способность к размышлению и оценке информации.

Для наглядности различий между критическим мышлением и обыденным подходом к размышлению представим сравнительный анализ в виде таблицы 1. Она поможет выявить ключевые отличия и особенности обоих видов мышления и лучше понять, в чем заключается значение критического мышления в сравнении с более традиционными способами восприятия информации.

Обыденное мышление – это форма мыслительной деятельности, которая используется в повседневной жизни для решения ежедневных задач, принятия решений и анализа обыденных ситуаций [17]. Оно базируется на личном опыте, интуиции, общепринятых представлениях и суждениях, не всегда подвергается формальной логике или анализу. Обыденное мышление может быть полезным в повседневных ситуациях, но оно также может быть подвержено предвзятым мнениям, стереотипам и логическим ошибкам.

Таблица 1. Свойства обыденного и критического мышления

<b>Критическое мышление</b>	<b>Обыденное мышление</b>
- Оценивающее суждение;	- Гадательное предположение;
- Взвешенное суждение;	- Предпочтение;
- Классификация;	- Группирование;
- Допущение;	- Верование;
- Логическое формулирование выводов;	- Формулирование выводов;
- Понимание принципов;	- Объединение понятий по ассоциации;
- Построение гипотезы;	- Предположение (без достаточных оснований);
- Предложение мнений с аргументами;	- Предложение мнений без аргументов;
- Формулирование суждений на основе критериев.	- Формулирование суждений без опоры на критерии.

Анализируя представленные в таблице данные, становится очевидной тесная связь критического мышления не только с когнитивными способностями человека, но и с мотивационными аспектами и личностным самосознанием, такими как способность к сбалансированному суждению, классификации аргументов и обоснованию решений.

Изложенные в исследовании [18] четыре ключевых принципа лежат в основе критического мышления. Они представляют собой фундамент для развития навыков, необходимых для критического анализа информации:

1. Идентификация и критика основных предпосылок.
2. Оценка фактической достоверности и последовательности аргументов.
3. Учет контекстуальных факторов информации.
4. Исследование доступных альтернатив и различных точек зрения [11].

Каждый из вышеперечисленных принципов является отдельным навыком мышления, и применив их в совокупности, можно достичь более глубокого понимания информации, поступающей из разнообразных источников, будь то средства массовой информации, интернет-ресурсы, общение с одноклассниками или учебный материал по математике [21].

На фоне текущих изменений в обществе, таких как информационный бум, формирование глобальных рыночных взаимоотношений и сложные экономические реалии, чрезвычайно важно, чтобы люди обладали способностью самостоятельно принимать основополагающие жизненные решения, в том числе касательно выбора образовательного маршрута [14]. Эти умения становятся незаменимыми в постоянно эволюционирующем мире, требующем от человека адаптивности и умения принимать взвешенные, продуманные решения.

Критическое мышление становится стратегической основой для постоянного образования людей, и учитель математики играет важную роль в этом процессе. Его задачей не является только ознакомление учащихся с правилами и приемами решения задач, но в первую очередь, научить их

ориентироваться в безбрежном море информации, отличать верное от ложного, а также развивать навыки анализа, критической оценки, и логического мышления. Критическое мышление — ключевой навык для учащихся, обеспечивающий их способностью к глубокому осмыслению вопросов и проблем, имеющих важное значение. Этот процесс включает в себя не просто изложение собственной позиции, но и тщательное обсуждение, подкрепленное проверенными данными и логически стройными умозаключениями [19]. Способность учащихся мыслить критически необходима для того, чтобы они умели анализировать информацию, разбираться в сложных ситуациях и обосновывать свои решения четкими и взвешенными аргументами.

Развитие критического мышления учащихся на уроках математики имеет большое значение в современном обществе [21]. Современное научное и социальное развитие, а также быстрый обмен новой информацией, приводят к тому, что знания, которые ученик получает в школе, становятся лишь малой частью необходимых для успешной жизни в изменяющемся мире.

Учителя математики играют ключевую роль в этом процессе. Их задача не только передать математические знания и навыки, но и научить учеников анализу и оценке информации, различению правды от лжи, поиску причин ошибок и, в первую очередь, развивать критическое мышление. Эта задача становится все более актуальной с течением времени.

Критически мыслящий человек способен задавать важные вопросы, собирать, анализировать и интерпретировать информацию, тестировать выводы и решения, а также признавать и оценивать допущения и последствия. Он также способен эффективно общаться и решать сложные задачи, обосновывая свою точку зрения [28].

Для развития критического мышления важно следовать ряду психологических принципов, таких как задавание вопросов, корректная формулировка проблем, различение фактов от мнений, анализ и оценка идей,

предположений и предвзятостей, а также избегание упрощений и учет различных точек зрения [27]. Критическое мышление также подразумевает стремление к пониманию, умение видеть упущения в аргументации и постоянный поиск ответов на вопросы "Почему?" и "Как?".

Список типичных проявлений критического мышления:

1. Описание ситуации перед другими, чтобы поделиться информацией.
2. Проверка наличия необходимой информации и предвзятости в собственных суждениях.
3. Сопоставление ситуации с собственными убеждениями.
4. Выражение эмоций для подчеркивания важности, но без предвзятости.
5. Постановка вопросов о возможных исходах.
6. Анализ различных способов действия и их недостатков при различных условиях.
7. Коллективное обсуждение вариантов действия.
8. Принятие решения о наилучших способах действия и необходимых действиях.

Многие ученики проявляют интерес к критическому мышлению, но иногда их считают "непослушными" или "трудными" из-за их склонности к сомнению в общепринятых убеждениях [26]. Важно поддерживать и развивать познавательную мотивацию учащихся, так как она способствует умению переключаться на разные задачи при возникновении трудностей и концентрировать внимание на решении задачи [19].

Постановка вопросов связана с мотивацией. Важно уметь ставить вопросы так, чтобы они направляли внимание, ограничивали число гипотез и способствовали разрешению задачи. Сократ использовал метод задавания вопросов, чтобы помочь ученикам найти правильные ответы [26].

Пример такого метода можно использовать на уроках геометрии. Учитель может спросить: "Что такое диаметр?" Ученик отвечает, и учитель рисует круг. Затем учитель перефразирует вопрос, чтобы уточнить ответ

ученика, и таким образом ученик самостоятельно приходит к правильному определению диаметра. Этот процесс помогает ученикам разрабатывать убеждение в правильности своих ответов [23].

Критическое мышление требует активного подхода к обучению и оценке информации. Важно учить учащихся задавать вопросы, размышлять над полученной информацией, учитывать подтекст и исследовать противоречия. Также важно развивать умение обсуждать свои идеи, слушать других и аргументировать свою точку зрения.

Важность создания безопасной образовательной среды, где учащиеся не испытывают страх перед осмеянием, неоспорима для их развития критического мышления. От педагогов требуется применение широкого спектра учебных стратегий, в том числе дебатов и дискуссий, которые содействуют улучшению аналитических способностей учеников [4]. Образовательные практики, которые стимулируют критический размышления, включают постановку открытых вопросов, оценку различных мнений и рассмотрения множества подходов к решению задач [11].

Для дальнейшего развития критического мышления, учащимся предлагается принять следующие методы:

1. Право на ошибку: гуманистический подход подразумевает допустимость ошибок в учебном процессе. Вместо непосредственной жесткой оценки, рекомендуется использовать методики, позволяющие учащимся самостоятельно анализировать свои результаты. Например, выполнять задания с использованием блокнотов с копировальной бумагой, которые учащиеся могут проверять, сопоставляя свои решения с эталонными, и обсуждать возможные ошибки и способы их устранения [5]. Этот подход позволяет создать условия для самостоятельного критического оценивания и коррекции, в то же время снимая давление, связанное с возможностью ошибиться.

2. Создание ситуаций для более внимательного подхода: учитель может создать ситуации, где ученики вынуждены быть особенно внимательными и

бдительными. Это способствует увеличению интереса к материалу и помогает ученикам избегать ошибок. Вместо предупреждения об опасности ошибок, учитель создает условия, которые требуют внимательности учеников [34].

3. Использование ошибок как учебного опыта: ошибки могут служить полезным учебным инструментом. Вместо того, чтобы наказывать за ошибки, учитель может организовать процесс так, чтобы ошибка приводила к новому пониманию и интересу к материалу. Этот процесс постепенно развивает у учеников потребность контролировать свои действия и выявлять ошибки [35].

4. Задания, "провоцирующие" ошибки: учитель может создать блок задач, которые специально провоцируют ошибки у учеников. Эти ошибки могут возникать из-за неверных аналогий и распространения предыдущего опыта на новый материал. Такие задания могут помочь ученикам развивать более глубокое понимание материала.

5. Игра "Исправляем ошибки": эта игра способствует развитию критического мышления, самоконтроля и умения аргументировать свою точку зрения. Учащиеся делятся на команды и получают задания с математическими примерами и определениями, в которых допущены ошибки. Команды должны представить свои версии ошибок, и жюри или другие команды могут обсуждать и доказывать правильность или неправильность ответов. Побеждает команда с наибольшим количеством правильных ответов.

Эти методы могут способствовать развитию критического мышления у учеников и помочь им улучшить свои навыки в любой предметной области [26].

## **1.2 Кейс технология как одно из средств формирования критического мышления обучающихся**

Применение кейс технологии в математическом образовании может значительно усилить критические способности учащихся. Кейс технология являющаяся техникой активного и проблемно-ориентированного обучения, основывается на детальном рассмотрении реальных случаев. Главная задача учащихся заключается в глубоком изучении предоставленной информации по заданной проблеме и отборе наилучших путей решения.

Как инструмент интерактивного образования, кейс технология подчеркивает важность активного участия учеников в учебном процессе и выработку у них умения решать прикладные задачи[29]. Такой подход соответствует многим требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), стремящихся к развитию личностных качеств обучающихся и улучшению качества образования в целом.

Для того чтобы максимально эффективно использовать кейс технологию с целью развития таких аспектов критического мышления, как сосредоточенность, адаптивность, самосознание, навыки планирования, умение находить компромиссы при решении проблем и исправлять ошибки, предлагается рассматривать разнообразные применения данной техники [3].

Эта технология не только развивает навыки принятия решений, но и помогает учащимся научиться работать в команде, развивает различные навыки, необходимые критически мыслящему человеку, такие как: уметь ставить цели и делать выводы, развить в себе навыки анализа и синтеза, понимать и интерпретировать информацию в процессе анализа, научиться обсуждать проблему и находить собственные решения [24].

На занятиях математики применение кейс технологии позволяет школьникам научиться использовать полученные знания в практических жизненных контекстах, способствуя развитию критического мышления[19]. В процессе такого обучения, теоретический материал, исторические факты и живые примеры объединяются для постановки задач, требующих от учеников разрешения[14]. Это усиливает понимание того, как математика пронизывает различные сферы жизни.

Различные форматы кейсов включают[16]:

1. Печатные кейсы, которые могут быть распределены индивидуально или по группам;
2. Мультимедийные кейсы, использующие слайды для представления информации;
3. Видео-кейсы, в которых ситуация разыгрывается с помощью видеоматериалов.

Печатные кейсы остаются предпочтительным выбором для образовательных целей, поскольку они обеспечивают быстрый доступ к необходимым данным для осмысления и решения задач. Мультимедийные и видеокейсы требуют дополнительных усилий для повторного просмотра материала при необходимости вернуться к предыдущим моментам изложения.

Структура работы над кейсом делится на пять основных этапов, стандартных для каждого кейса. Перед тем, как ученики впервые сталкиваются с кейс технологией, их следует ознакомить с этими этапами. В противном случае они могут столкнуться с трудностями и вопросами, вызванными непривычностью данного формата учебной деятельности[11].

Универсальные блоки работы с кейсом:

- Блок введения в кейс.
- Блок анализа ситуации.
- Блок презентации.
- Блок общей дискуссии.

- Блок подведения итогов.

При работе с каждым блоком выполняется определенная работа, так в первом блоке учащиеся получают кейс, инструкции, знакомятся с заданием кейса. Во втором блоке идет групповое обсуждение и анализ задания, а также предлагаются решения. В третьем блоке идет презентация решенного кейса, затем в четвертом блоке происходит общее обсуждение результатов решения кейса с учителем и остальными учащимися. Пятый блок – это блок рефлексии, в нем подводятся итоги и выделяются дефициты

Применение метода кейсов в образовательном процессе доступно начиная с младших классов. В данной стадии обучения используются упрощенные версии — мини-кейсы, которые требуют активного участия и руководства со стороны педагога. Важно не перегружать школьников такими заданиями и применять их не на каждом уроке[34].

Чаще всего кейс технологию применяют в средней школе.. Старшие учащиеся обладают более глубокими аналитическими способностями для того, чтобы самостоятельно справляться с более сложными заданиями, представленными в кейсах. Тем не менее, при разработке кейсов крайне важно принимать во внимание индивидуальные особенности и уровень подготовки учеников, потому что для некоторых учеников задание покажется простым, для других трудным для решения.

### **1.3 Особенности проектирования и требования к составлению кейсов на уроках математики**

Внедрение кейс технологии на занятиях по математике представляет собой эффективное средство усовершенствования математического образования. Эта технология, упомянутая в Концепции математического образования, открывает новые перспективы для решения ряда проблем[20]:

1. Мотивационный аспект: зачастую ученики воспринимают математику как что-то отдаленное и не особенно важное для жизни. Кейс технология позволяет продемонстрировать актуальность и прикладное значение математики, что усиливает интерес и стимулирует обучение.

2. Содержательная составляющая: использование кейсов вносит разнообразие в образовательный процесс за счет интерактивных технологий. Это способствует повышению образовательного уровня и качества обучения математике.

Также реализация кейс технологии на уроках математики способствует разрешению множества основных вопросов и задач, которые прописаны в нормативной документации.

*Под математическим кейсом понимается ситуация, связанная с математической проблемой, конкретная ситуация практической направленности решение которой возможно лишь при использовании математического аппарата.*

Современные школьные учебные планы включают в себя интересное дополнение – мини-кейсы. Такие кейсы активно внедряются в уроки математики, при этом ученики видят практическое применение знаний по математике. Это ответ на часто возникающие у школьников вопросы о применимости математики в реальной жизни и различных профессиональных сферах [11].

Осознавая важность математики, как фундаментального предмета, его изучение в образовательных учреждениях носит обязательный характер. Также стоит напомнить, что математика включена в перечень предметов, по которым проводится единый государственный экзамен. Это ставит перед учителями задачу не просто научить математике, но и обеспечить успешную подготовку учеников к экзаменам, а также вдохновить их на самостоятельное исследование материала.

Учителя сочетают классический подход с новыми идеями, вводя в учебный процесс новые технологии и методы обучения. Это придает новинку традиционной модели проведения уроков, делая их более интересными и адаптированными к потребностям современных школьников.

В педагогической практике применяются разнообразные методы обучения, в том числе использование кейсов [31]. Среди них на занятиях по

математике особенно выделяются три основных типа, которые адаптированы к особенностям предмета и возрастным категориям учащихся:

1. Мини-кейсы – это небольшие задания, в основу которых заложены фундаментальные теоретические понятия. Они создают основу для практических задач, решаемых учениками на основе знаний математических законов и формул. Этот вид кейсов особенно распространён и востребован, так как способствует закреплению базовых знаний.
2. Кейсы-айсберги представляют более глубокий уровень исследования и часто предназначены для старшеклассников. В таких заданиях представлена ситуация, требующая самостоятельного поиска решения. Учащиеся активно обращаются к школьным учебникам и внеклассным источникам информации.
3. Системные кейсы направлены на упрощение способа решения.. Обучающимся предлагается уже разработанное решение конкретной математической задачи, и задача учащихся заключается в поиске альтернативных, более простых путей достижения результата.

Эти типы кейсов способствуют не только углублению теоретических знаний, но и развитию практических умений в области математики, что делает их важным инструментом в арсенале современного преподавателя.

Структура математических кейсов зависит от вида кейса. Рассмотрим общую структуру простейшего кейса. Такой кейс состоит из следующих пунктов [22]:

1. Описание ситуации: Постановка реальной или гипотетической задачи, которую необходимо решить, используя приобретенный знания.
2. Теоретический материал: Он включает ясное изложение теоретических основ, относящихся к задаче, может содержать сведения из истории математики и другие справочные данные, имеющие отношение к изучаемому вопросу.

3. Авторские комментарии: Здесь автор может предложить подсказки или дополнительные указания, которые помогут ученикам в процессе нахождения решения.
4. Вопросы для размышления: Создаются задания и вопросы, требующие применения математических методов для их разрешения.
5. Дополнительные приложения: В эту категорию входит материал, такой как дополнительные задачи, графики, таблицы и изображения, которые могут быть использованы для более детального исследования темы.

Эти пункты не являются обязательными и могут быть адаптированы в зависимости от уровня сложности кейса и целей обучения. Кроме того, оценка выполнения кейсов может вестись по особой системе, например, по пятибалльной шкале, где каждое звено оценки соответствует определённому критерию качества работы (табл. 2) [31].

Таблица 2. Оценивание кейсов

Оценка	Критерии
«5» - отлично	Кейс выполнен быстро и без ошибок. При решении заданий помощь учителя не требовалась. Презентация конечного результата была краткой и содержательной. Правильно отобрана информация, необходимая для решения задания. Ученик принимал активное участие во всех этапах решения кейса. Все важные факты и решения были оформлены в тетради. Ведение дискуссии соответствовало всем правилам. В ходе проведения кейса, ученик успешно усвоил тему урока. Штрафные баллы за нарушения не начислялись.
«4» - хорошо	Кейс выполнен правильно. Презентация была содержательной, но не четкой. При отборе информации и решении возникали проблемы. Ученик принимал активное участие практически во всех этапах решения кейса. Факты и решения были оформлены в тетради. Была соблюдена этика участия в дискуссии. В ходе проведения кейса, ученик успешно усвоил тему урока. Были зафиксированы несерьезные нарушения.

«3» - удовлетворительно	Ученик решил часть кейса, прибегал к помощи учителя. При презентации результата вел себя неуверенно или же отказался от ответа. В ходе урока вел себя пассивно, не участвовал в обсуждениях и дискуссии. В тетради велись неполные записи. При изучении темы кейса возникли сложности. Были замечены нарушения дисциплины.
«2» - неудовлетворительно	Ученик не выполнил кейс. По отношению к работе вел себя не ответственно. Не принимал участие в этапах решения кейса. Записи в тетради не велись. Систематически нарушал дисциплину, за которую начислялись штрафные баллы. Отказывался сотрудничать с преподавателем.

Полученные оценки отражают дают понимание, насколько тема усвоена учащимися. Таким образом, низкие результаты указывают на трудности учащихся в усвоении темы или на отсутствие у них навыков работы с кейсами[31].

После проведения каждого кейса необходимо проводить рефлексию, в процессе её проведения учитель определяет проблемные моменты и определяет, какие аспекты требуют дополнительного внимания и углублённого изучения.

Особенные рекомендации предусмотрены для учеников 5-6 классов: для них предпочтительнее выбирать кейсы, закрепляющие уже изученный материал, а не требующие самостоятельного поиска теории. Это помогает избежать путаницы и фокусируется на применении имеющихся знаний при решении конкретных задач.

Для тех школьников, кто испытывает трудности в учёбе, целесообразно составлять персонализированные кейсы с упрощёнными задачами, обеспечивая при этом постоянное сопровождение и контроль со стороны учителя. Это позволяет ученикам постепенно наверстать упущенное и прогрессировать в обучении.

В методической литературе можно встретить достаточно большое число кейсов по математике. В основном это практические, обучающие,

исследовательские. Так, Г.В. Балакирева предлагает практические кейсы для обучающихся 5 классов по теме «Проценты в жизни», в рамках которых обучающиеся сталкиваются с реальной ситуацией применения математических знаний к решению проблемы со взятием кредита [34].

Авторы В.Н. Эверестова, Т.П. Эверестова включают в процесс обучения математике 5 класса обучающийся кейс по теме «Числовые выражения» [33]. Работа с кейсом содержит 3 блока: информационная часть, справочная часть, задания кейса. Авторы предлагают обучающимся на основе имеющейся информации осуществить выбор сотового оператора и наиболее экономного тарифного плана.

Реже в литературе можно найти исследовательские кейсы для 5-6 классов. Данные кейсы направлены на создание математической модели, ее исследование и интерпретацию.

Применение кейсовых методов на уроках математики улучшает понимание и закрепляет знания. Они помогают ученикам находить реальное применение математическим концептам, что способствует их комплексному развитию.

Рассмотрим основные принципы создания математических кейсов, выявленные в ходе анализа:

1. Ясная формулировка образовательных целей и задач, что позволяет точно позиционировать кейс в рамках учебного плана по математике.
2. Определение проблематики, которая должна соответствовать темам курса и вызывать интерес учащихся.
3. Учет возраста и уровня математического развития учеников при разработке кейса.
4. Размер кейса должен соответствовать числу занятий, за которые его планируется пройти.
5. Четкость и понятность изложения, наличие визуальных материалов и достаточность информации для успешного выполнения задания.
6. Актуальность и значимость темы кейса для учащихся.

7. Включение в кейс элементов сюжета (описание ситуации), информационного блока (теоретические материалы) и заданий для отработки пройденного материала.

Корректно составленные математические кейсы становятся мощным инструментом обучения, обеспечивая учащимся возможность глубже усвоить знания и научиться применять их на практике.

### **Выводы по главе 1**

Из рассмотрения критического мышления вытекает, что данное понятие обладает сложной структурой и характеризуется как многогранный процесс, включающий в себя различные психические действия, направленные на анализ и оценку. Выявлено, что развитие данного навыка тесно связано с личностным ростом и способно способствовать успешному решению множества задач в сферах обучения, воспитания и личностного развития. Мы пришли к пониманию, что развитие критического мышления коррелирует с этапами становления индивида, особенно в контексте адаптации к условиям свободного и демократического общества. Более того, были рассмотрены перспективы внедрения кейс технологий в образовательный процесс, что может стать эффективным средством для культивирования критического мышления.

Обозначена эффективность и перспективность данного метода при обучении на уроках математики, так как эта технология не только развивает навыки принятия решений, но и помогает учащимся научиться работать в команде, развивает различные навыки, необходимые критически мыслящему человеку, такие как: уметь ставить цели и делать выводы, развить в себе навыки анализа и синтеза, понимать и интерпретировать информацию в процессе анализа, научиться обсуждать проблему и находить собственные решения.

## **ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

### **2.1 Разработка кейсов по математике для обучающихся 5-6 классов**

Для разработки кейсов по математике для 5-6 классов в настоящем исследовании были определены следующие темы:

#### *1. Выбор оптимального варианта.*

Экономия ресурсов стоит в центре внимания современности. Регулярно возникают решения, требующие анализа затрат и будущих выгод: стоит ли инвестировать в качественную одежду с долгим сроком службы или выбрать бюджетный вариант с более частой заменой, приобрести недорогую кофемашину, которая выйдет из строя через короткое время, или инвестировать в дорогостоящую модель, предполагающую долговечность. Аналогично стоит выбор между сохранением традиционного отопления и переходом на газовую систему, способную к снижению расходов в будущем.

Изучение данного вопроса в образовательном процессе направлено на формирование у школьников понимания реальных экономических ситуаций. Работа с этой темой содействует развитию умений к аналитической работе, научному сравнению и эффективной обработке данных. В рамках Всероссийских проверочных работ (ВПР) для пятого класса тематика экономии получила широкое освещение.

Привлечение кейс технологии при изучении таких аспектов позволит ученикам не только теоретически освоить методы анализа информации, представленной в таблицах, но и приобрести практические навыки принятия взвешенных решений, особенно в контексте долгосрочного планирования финансов. Кроме того, использование кейсов, адаптированных к интересам учащихся, улучшает их мотивацию и вовлеченность в процесс обучения.

#### *2. Решение задач с тремя зависимыми компонентами.*

Современный мир требует от человека способности к эффективному планированию своих действий. Понимание того, как грамотно распределять время для выполнения различных задач, умение оценить время, необходимое для дороги, и выбор оптимальной скорости передвижения, чтобы прибыть точно в срок, является ключевым навыком.

В процессе обучения, при рассмотрении темы "Решение задач с тремя зависимыми компонентами" учащиеся развивают способности к критическому мышлению, умению анализировать и синтезировать информацию, делать обобщения. Этот аспект активно вовлечен в учебный план пятых классов в рамках КИМ ВПР.

Кейс технология, внедренный в учебный процесс, обеспечивает ученикам возможность получения практических навыков. Они учатся решать задачи по тематике движения, определять производительность труда, эффективно организовывать свое время. Такой подход также повышает учебную мотивацию благодаря персонализации заданий, ориентированных на интересы и потребности учащихся. Обучение через кейсы показывает ученикам практическую значимость навыков планирования и расчетов для их дальнейшей личной и профессиональной жизни.

#### *4. Решение задач на нахождение площадей фигур.*

Учителя часто сталкиваются с важной задачей: обеспечить у учеников глубокое понимание темы "Площадь фигур". Это касается не только математики, но и других предметов, где нужны геометрические знания. По мере обучения, особенно к восьмому классу, критическое мышление учащихся должно развиваться через постоянное использование этих формул при решении задач.

Для геометрии и последующих разделов математики, освоение вычислений площадей является ключевым навыком. Ученики, не владеющие этим, будут ощущать трудности при освоении новых материалов. Кроме того, эти умения жизненно необходимы в ряде профессий — от строительства и архитектуры до дизайна одежды и сельского хозяйства.

В повседневной жизни мы постоянно оцениваем площади — будь то при покраске стен, покупке ткани или расчете необходимого количества обоев. Подобные вычисления являются частью нашего ежедневного опыта.

Педагоги разрабатывают различные кейсы для обучения этой теме, что помогает углублять и систематизировать знания школьников. Это также тренирует умение выбирать подходящие методы для решения задач, искать альтернативные пути и определять наиболее эффективные стратегии их выполнения.

#### *4.Проценты*

Учащиеся осознают, что проценты используются в повседневной жизни для решения различных задач, таких как финансовое планирование, расчеты в банке, анализ данных и другие. Они видят, как математика связана с реальным миром.

В настоящем исследовании был разработан комплекс кейсов по выбранным темам для обучающихся 5-6 классов (Приложение 1). Данные кейсы можно использовать как в урочное, так и внеурочное время. Предложенные кейсы носят практико-ориентированный характер. Основная цель данных практических кейсов – развитие критического мышления обучающихся, а именно готовности к планированию, гибкость, настойчивость в достижении целей, готовности исправлять свои ошибки, отслеживание хода рассуждений, поиск компромиссных решений.

## **2.2 Методические рекомендации по применению кейсов по математике с целью формирования критического мышления**

Перед тем как приступить к использованию кейс технологии в обучении математике, предварительно следует ознакомить учеников с этой инновационной методикой и характеристиками работы над кейсами. В связи с этим, создание специального элективного курса под названием "Использование кейс технологии в преподавании математики"

представляется весьма перспективным. Для успешного внедрения методов кейс-технологии в обучение математике следует сначала ознакомить учащихся с ее принципами и методами работы. С этой целью мы предлагаем создание специализированного курса "Математика и кейс технология ". Курс будет способствовать овладению учащимися техникой эффективной работы с разнообразными кейсами, а также поощрять формирование их уважения к научным знаниям и исследовательскому процессу.

Изучение этого курса рассматривается в контексте современных требований Федерального образовательного стандарта общего образования и представляется быть востребованным из-за включения интерактивных обучающих технологий. Одно из ключевых преимуществ предложенного курса – его универсальность: хотя он и сконцентрирован на математике, его подходы могут быть адаптированы к любому учебному предмету.

Инновационность нашей программы обусловлена интеграцией кейс методов непосредственно в образовательный процесс по математике. Это стимулирует развитие критического мышления учащихся и способность к самостоятельному поиску знаний и решению задач.

Новаторский элективный курс для школьников 5-6 классов состоит из трех взаимосвязанных модулей:

1. Обучение основам проектной деятельности через лекции и очное взаимодействие.
2. Развитие практических навыков через работу над кейсами, которая предполагает самостоятельное изучение с возможностью получения очной поддержки от преподавателей.
3. Изучение принципов составления проектной документации на основе заочных заданий, которые учащиеся выполняют самостоятельно.

Сочетание этих элементов обеспечивает целостное погружение в тему и приводит к главной цели курса – поддержать изучение математики, используя проектный подход и решение реальных проблем с помощью кейсов. Программа спроектирована так, что все модули направлены на

достижение ключевых умений: решение задач, креативное мышление, самостоятельность, самомотивация, и планирование.

Курс подкреплен двойной системой календарного планирования, что упрощает навигацию по различным блокам учебного процесса. Первый тип планирования касается обычных уроков и домашних заданий. Второй тип представляет из себя комплексный план, включающий параллельное выполнение заданий по всем трём составляющим. Такой подход обеспечивает лучшую визуализацию процесса обучения и помогает ученикам синхронизировать теоретическое обучение, практику и самостоятельное исследование.

Курс предусматривает конкретные цели и задачи, которые детализированы во втором приложении. Здесь же находится информация по универсальным учебным действиям, которые учащиеся освоят, а также расписанию и темам предстоящих уроков. Образовательный процесс подкрепляется следующим оборудованием и материалами:

- Современные интерактивные инструменты, включая компьютеры, проекторы и соответствующее программное обеспечение.
- Наглядные пособия, такие как технологические карты, инструкции, а также задания в виде карточек для активизации учебной деятельности.
- Специфические материалы и оборудование для практической работы.

Оценка достижений учащихся основывается на комплексном подходе, включающем:

- Теоретическую глубину и качество выполнения заданий по кейсам.
- Обширность и всесторонность проработки задания.
- Точность в выявлении и анализе проблемных аспектов кейса.
- Глубина и продуманность рассмотрения проблемы.
- Оригинальность подходов, самостоятельность мышления и решений.
- Качество и убедительность письменного доклада и сопровождающей его презентации.
- Уровень речевой культуры и навыки публичных выступлений.

- Комплексность и законченность логических выводов и обобщений.

Такой интегрированный подход способствует не только усвоению конкретных знаний и навыков, но и развитию ключевых компетенций, необходимых в современном образовательном и профессиональном контексте.

Для получения отличной отметки, то есть "5", предусмотрено строгое соответствие заданным критериям: задание должно быть выполнено безупречно, включая все требования и в установленные сроки. Таким образом, учащийся демонстрирует полное понимание и умение применить знания на практике.

Что касается оценки "4", она присваивается, когда ученик полностью выполнил задание, однако аргументация принятых решений является не вполне основательной. Ученик показывает хорошее овладение теоретическим материалом и способность критически подходить к проблеме, определить цели и разработать план проекта. Работа пишется структурированно и показывает убедительные результаты проверки гипотез. Но при этом недостает глубины анализа: могут быть упущены некоторые возможные сложности или решена второстепенная проблема, что уменьшает ценность выводов.

Оценка «3» ставится если кейс 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» ставится в случае, если кейс-задание не выполнено или выполнено менее, чем на треть.

Введение элективного курса в учебный план 5-6 классов средней школы обещает перспективы для образовательного процесса. Этот курс направлен на освоение учащимися методов практической работы с кейсами,

что, в свою очередь, станет основой для развития навыков критического анализа и укрепления творческих способностей. Стимулируя их к самостоятельным исследованиям, курс также формирует устойчивую заинтересованность в образовании и поднимает стандарты освоения учебного материала, что неизменно ведет к обогащению академических знаний у школьников.

Методика работы с кейсом на уроке математики разделена на блоки, как было описано выше.

1. Блок введения в кейс.
2. Блок анализа ситуации.
3. Блок презентации.
4. Блок общей дискуссии.
5. Блок подведения итогов

Вводная фаза обучения (1 блок) предполагает взаимодействие учеников с учебным кейсом. Ознакомление с содержанием кейса может осуществляться двумя способами. В первом случае учащиеся предварительно изучают предоставленные материалы кейса и, при необходимости, дополняют их своими находками из дополнительных источников литературы. Во втором случае школьники получают материалы непосредственно в классе в день урока. На этой стадии крайне важно овладеть умением корректно работать с кейсом:

- Первоначальное чтение текста кейса направлено на общее осмысление представленной информации.
- Второе чтение детализирует факты и ситуации, подготавливая территорию для аналитической деятельности.
- Школьники разрабатывают список вопросов и проблем, требующих решений, и, при наличии количественных данных, стараются их интерпретировать.
- Процессуальный анализ ситуации требует научного подхода и аргументации.

- Учащиеся стремятся визуализировать проблематику через создание организационных схем, таблиц и рисунков, чтобы улучшить понимание и решение задач, включая математические.

Последующая фаза (2 блок) – это групповая работа над кейсом, когда школьники объединяются для практического анализа и обсуждения материала. Здесь роль педагога многогранна:

- Учителю необходимо консультировать учеников, отвечать на вопросы и стимулировать интерес к изучаемой теме.
- Активизация обучающихся ведет к более глубокому погружению в предмет.
- Также важна тонкая работа педагога по поддержанию объективности и логичности принимаемых решений.

Эффективное использование иллюстративных материалов, раздаточных карточек и методических рекомендаций значительно улучшает понимание кейса и содействует качественной работе учеников.

На примере кейса по теме «Проценты» (Приложение 1) опишем специфику его применения в рамках элективного курса.

Задание для групп к кейсу.

Образуйте рабочие коллективы по принципу распределения, где каждый аккумулирует от 10% до 20% от общего числа обучающихся в классе.

Шаги выполнения:

1. Формирование команд: Ученики должны организоваться в подгруппы по указанному выше принципу.
2. Изучение задачи: Внимательно рассмотрите детали и цели представленного кейса.
3. Выявление проблемы: Определите ключевую задачу для решения в рамках кейса.
4. Разработка стратегии: Создайте детальный план действий с назначением конкретных обязанностей для каждого члена группы.

5. Вариативное предложение: Предложите разнообразные идеи для досуга, соблюдая все заданные ограничения и требования.
6. Решение: Выберите оптимальный по вашему мнению план и обоснуйте его, проведя все нужные расчеты.
7. Презентация итогов: Подготовьте краткий устный отчет о планируемом классном мероприятии, включая следующие детали: дату события, количество участников и сопровождающих, выбранное место проведения, цену входного билета для учащихся и взрослых, а также общую стоимость похода. Убедитесь, что в расчетах учтена стоимость транспортировки от школы к месту назначения.

Не забудьте поделиться процессом принятия решения, объяснить, как каждый член команды внёс свой вклад в разработку и выбор наилучшего решения кейса.

В процессе коллективной практической задачи, обучающиеся предлагают предполагаемые решения проблемы, активно практикуя групповой мозговой штурм. Основная часть их времени уходит на тестирование этих предположений, используя информацию из контекста кейса и дополнительных материалов. При необходимости учитель может подготовить и раздать материалы с ключевой информацией, облегчающей поиск решения. Такие материалы должны быть сжатыми и логично структурированными, насчитывая 1-2 страницы. Успешность решения кейса тесно коррелирует с командной атмосферой среди школьников, и поэтому крайне важно придерживаться принципов эффективной групповой работы. Среди ключевых принципов – взаимодействие и превентивное обучение, дух сотрудничества, чёткое распределение ролей и общая ответственность.

3 блок – презентация групповой работы. Учащиеся демонстрируют выявленную проблему, свой план действий и с учетом своего планирования действуют. Одновременно с этим учащиеся рефлексиируют по полученным результатам. В процессе презентации спикер поясняет, почему были выделены те, или иные проблемы

Затем предлагает выбранный вариант решения, включая основания для него. После этого высказывает преимущества и недостатки рабочего решения.

4 блок – дискуссия, в ходе которой идет представление вариантов решения по каждой ситуации, приводятся аргументы.

5 блок – подведение итогов. Оценочный этап включает выставление ученикам баллов по следующим достижениям:

1. Аналитическая работа - в эти критерии входит разумность и целеустремленность предложений для решения поставленных проблем.
2. Инновационный подход - оценивается уникальность и творческий путь выхода из сложившейся ситуации или при решении задач.
3. Четкость передачи информации - важна сжатость, последовательность и структурированность теоретических данных, представленных учениками.
4. Внешний вид работы - оформление решения или предложенного выхода из ситуации также подлежит оценке.
5. Социальные навыки - отмечается умение участников корректно вести обсуждение и проявлять активность в процессе работы.

Структура работы с кейсами в математике делится на две ключевые составляющие:

1. Подготовительная деятельность педагога: Разработка кейса и создание аналитических вопросов к нему, в рамках чего преподаватель проводит научные исследования, разрабатывает методику и формирует структуру занятия.
2. Учебный процесс: активное взаимодействие учителя и учеников в процессе анализа и решения кейсов, где совместно используются наработанные педагогом материалы и методы.

Работа с данным кейсом формирует у учащихся навыки принятия решений, помогает учащимся научиться работать в команде, развивает различные навыки, необходимые критически мыслящему человеку, такие

как: уметь ставить цели и делать выводы, развить в себе навыки анализа и синтеза, понимать и интерпретировать информацию в процессе анализа, научиться обсуждать проблему и находить собственные решения.

### **2.3 Описание и результаты педагогического эксперимента**

Экспериментальное обучение было организовано в Гайдаровской средней школе Орджоникидзевского района в Хакасии – муниципальном образовательном учреждении. В исследовании приняли участие двадцать шесть шестиклассников.

На начальном этапе эксперимента основной задачей было оценить уровень математических навыков учеников, в частности, способность решать задачи, связанные с вычислением площадей и определением расстояний между объектами. Помимо этого, анализировалось применение учениками ранее изученной теории на практике и уровень развития у них критического мышления[39].

Для этой цели использовался адаптированный онлайн тест критического мышления по методике Л. Старки. В результате тестирования определялись три уровня сформированности навыков критического мышления[37]:

1. "Недостаточный" – обозначал слабое развитие или отсутствие качественных аспектов критического мышления. Обучающиеся на этом уровне не способны объективно оценивать доводы и их последствия, часто принимая первое пришедшее в голову утверждение за истину без критического анализа.

2. "Базовый" – ученики данного уровня способны отфильтровывать внешние мнения и правильно оценивать представленную информацию. Они видят преимущества и недостатки в аргументациях, однако не всегда способны усматривать множество точек зрения, устанавливая связи или составлять обоснованные прогнозы.

3. "Продвинутый" – характеризует учащихся, которые обладают гибкостью мышления, самостоятельно принимают решения и критически подходят к любой информации. Они рассматривают различные перспективы, глубоко анализируют проблемы и генерируют целенаправленные, обоснованные решения.

В таблице 3 приведены результаты онлайн-тестирования.

Таблица 3. Результаты тестирования уровня сформированности критического мышления в % и абсолютных числах.

1	Уровни сформированности критического мышления По Л.Старки	Недостаточный	Базовый	Продвинутый
2	Количество учеников, показавших определенный результат по итогам теста	50%(13)	39%(10)	11%(3)

На основании результатов тестирования, мы можем увидеть, что у большинства тестируемых (13) недостаточный уровень сформированности критического мышления, у 10 тестируемых базовый уровень, и 3 ученика имеют продвинутый уровень сформированности критического мышления.

Завершив онлайн-тест, школьники столкнулись с очередным этапом проверки своих знаний. Им было предложено выполнить четыре начальных задания из первого набора упражнений, собранных И.В. Яценко, что представляло из себя стандартизированный комплекс заданий.

В рамках проверки знаний предстояло решить задачи, направленные на развитие и оценку различных умений. Среди выданных заданий был тест на читательскую грамотность, который проверял способность к пониманию текста. Далее следовала элементарная текстовая задача, задание на расчет площади и упражнение на определение расстояний между различными объектами.

Детализированные итоги выполненной работы учащимися представлены в таблице 4.

Таблица 4. 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)

Из анализа результатов контрольной можно заключить, что большинству учеников удалось успешно выполнить только первое упражнение. По мере усложнения материала количество ошибок увеличивалось: второе задание оказалось не по силам 81% учащихся, третье - 73%, а четвертое - 92%. Примечательно, что приблизительно 25% учеников вообще не приступили к выполнению практических заданий, что подчеркивает недостаточное понимание материала данной частью класса. К основным допущенным неточностям стоит отнести вычислительные ошибки и пропуски важных деталей задачи, например, масштаба изображения.

Очевидно, что полученные учащимися знания зачастую остаются на теоретическом уровне и имеют формальный характер. Подведя итог, можно сказать, что у школьников не сформированы умения активно применять свои знания на практике; они испытывают трудности с анализом проблемы и разложением её на составные части для нахождения решения.

На старте формирующего этапа эксперимента была выработана исследовательская гипотеза. Она закладывала основу, что включение кейс технологии в процесс образования на уроках математики, как метода укрепления знаний и улучшения умений решать задачи с практическим уклоном, будет способствовать развитию критического мышления школьников 5-6 классов.

Конкретизация гипотезы началась с формирования двух равносильных по составу групп из учеников, основываясь на их предыдущих результатах в области математики и четвертных оценках.

Обе группы, поначалу, проходили стандартное фронтальное обучение по теории и практике решения математических задач. Затем было проведено разделение их обучения: группа А внедрила в обучение кейс технологию (см. Приложение 1), тогда как группа Б продолжила работу с традиционным набором упражнений для экзаменов, собранным И.В. Яценко[38]. В условиях эксперимента ученикам разрешалось использование интернета, а также ориентировочных материалов по пройденным темам. Четырехдневный обучающий процесс, продолжительностью 1,5 часа за занятие, составил в общем 6 часов.

Эксперимент завершился контрольным этапом, где учащимся обеих групп предложили повторно пройти проверочную работу - уже 2-й вариант из сборника заданий Яценко[38]. Информация об окончательных результатах усвоения материала сведена в таблицу номер 5.

Таблица 5. 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

Для гарантии разностороннего оценивания способностей учащихся, помимо традиционных проверочных заданий, была организована практическая работа. Цель состояла в том, чтобы проверить навыки

применения теории на практике. Ученикам предложили выполнить два задания: первое — аккуратно измерить дистанцию между партами в аудитории, второе — определить площадь школьного коридора используя современные измерительные приборы.

Для измерения расстояния в классе учащиеся выбрали метод протягивания нити от одной точки к другой. В задаче по определению площади помещения, решение упростили, воспользовавшись данными из кадастрового паспорта здания.

В ходе практических занятий ученики работали в мини-группах. Группа А делилась на подгруппы по четыре человека, за исключением одной группы, насчитывавшей пять участников. Из трех групп две добились успеха в выполнении заданий, одна же подгруппа допустила существенную ошибку в расчетах, что привело к неверным результатам. Учащиеся группы Б испытывали трудности с поиском начала решения. Пытаясь измерить расстояние прямой линейкой, что было затруднительно из-за недостаточной длины инструмента и трудности проведения визуальной линии, они столкнулись с неточностями измерений. Тем не менее, одна из трех групп нашла верное решение. В процессе решения второй задачи на определение площади коридора, подгруппы столкнулись с проблемой создания точной схемы помещения. Однако, после предоставленной помощи в построении плана, ученики смогли измерить необходимые параметры и правильно вычислить площадь.

После проведения проверочных и практической работы, учащимся вновь было предложено оценить уровень сформированности критического мышления по методике Л.Старки [39]. Итоговые результаты приведены в таблице 6.

Таблица 3. Результаты тестирования уровня сформированности критического мышления в % и абсолютных числах.

1	Уровни сформированности критического мышления По Л.Старки	Недостаточный	Базовый	Продвинутый
2	Количество учеников, показавших определенный результат по итогам теста	31%(8)	54%(14)	15%(4)

Педагогический эксперимент демонстрирует значимые преимущества использования кейс технологии в образовательном процессе. Данный подход способствует отходу от усвоения формализованных знаний к более глубокому и осмысленному их владению. В итоге, обучающиеся не только углубляют свои теоретические познания, но и развивают умения применять их на практике, решая задачи, ориентированные на жизненные ситуации и практическую деятельность. Так же мы можем наблюдать повышение уровня сформированности критического мышления на основании результатов теста Л.Старки (табл. 6), по результатам теста количество учащихся с базовым уровнем сформированности критического мышления увеличилось с 10 до 14 человек, а вот количество учащихся с недостаточным уровнем сформированности наоборот, снизилось с 13 до 8 человек, так же немного увеличилось количество учеников с продвинутым уровнем сформированности критического мышления, таким образом, гипотеза исследования подтвердилась.

### **Выводы по главе 2**

В разделе, посвященном второй главе, мы систематизировали ключевые итоги исследования. Во-первых, был определен специфический набор тем из области математики, которые идеально сочетаются с кейс методом обучения для учеников пятых и sixth классов. Далее, для этих

тем были тщательно разработаны кейсы, ориентированные на практическое применение полученных знаний.

Мы также составили и предложили методические рекомендации, направленные на использование данных кейсов для выработки у учеников навыков критического мышления. Подчеркнута значимость интеграции учащихся в дополнительный курс обучения, который бы способствовал их способности работать с разнообразными кейсами, а также формированию глубокого понимания и ценностного отношения к науке и научным исследованиям.

Наконец, приведены данные педагогического эксперимента, который показал положительное влияние использования кейс технологии на качество усвоения математических знаний у обучающихся. Эксперимент также доказал расширение их способностей критически мыслить благодаря этому подходу в образовательном процессе.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящее время государственная политика Российской Федерации направлена на формирование современной, критически мыслящей личности ученика. Актуальный ФГОС фокусируется на развитии практических навыков обучающихся: ученики должны понимать, как учебные предметы связаны между собой и какая от них польза в реальной жизни. Найти ответ на данный вопрос, не обладая критическим мышлением, не является возможным.

Критическое мышление становится основой для постоянного образования людей, в этом процессе учитель математики выполняет основополагающую роль. Задачей учителя становится не только ознакомление с правилами и приемами решения задач, но первоочередно направление учащихся в потоке различной информации, развитие умения отличать факты от домыслов, а также развитие навыков анализа, критической оценки, и логического мышления. Критическое мышление дает возможность ученикам выявлять основные вопросы и проблемы, на которые стоит обратить внимание, а также приводить аргументы на свои точки зрения, при этом используя доказательства и факты.

Анализируя различные трактовки исследуемого понятия, мы сделали вывод, что критическое мышление является сложным, многоаспектным и многоуровневым явлением. В общем, можно сказать, что критическое мышление представляет собой систему психических состояний, процессов и свойств, направленных на оценку и анализ.

Было определено, что одним из эффективных средств развития критического мышления у обучающихся может стать использование на уроках математики кейс технологии.

Кейс технология – это метод активно-проблемного обучения на основе анализа реальных ситуаций. Данная технология является одним из вариантов применения в практике образования современных педагогических

технологий, нацеленных на решение задач ФГОС, которые направлены на развитие учащихся, а также развития образования в целом.

Эта технология уникальна, она не только помогает научиться принимать взвешенные решения, но и развивает умение командной работы. Кейс технология также развивает различные навыки, присущие человеку, способному мыслить критически, такие как: постановка цели и формулировка собственных логических выводов, анализ и синтез ситуации, интерпретирование и понимание данных в процессе анализа, умение обговаривать возникшую проблему и находить выход из незнакомой ситуации.

Процесс формирования кейсов по математике отличается от этого же процесса с общественными дисциплинами, так как при построении математических моделей сложных реальных ситуаций и их решении необходимо владеть достаточно развернутыми математическими знаниями. А это значит, чтобы пользоваться кейс технологией при обучении математике школьников любого возраста, необходимо брать во внимание те задания математического характера, которые максимально приближены к реальности, с сохранением всех особенностей кейс технологии. Таким образом каждый заново разработанный кейс должен представлять собой новое знание и быть определенной проблемой для учащихся.

Так же в ходе исследования было выявлено, что идеи и содержание кейсов практического типа можно черпать из практико-ориентированных текстовых задач или задач геометрического содержания с практическим уклоном. При разработке обучающих кейсов по математике требуется выделить проблемную ситуацию, решение которой опирается на теоретический материал, находящийся в зоне актуального развития учащихся, но при этом представляет для них определенную новизну (по постановке задачи, по способу решения и т. п.).

Таким образом, в методике работы с использованием кейс технологии имеется две большие части. Первая часть представляет собой

предварительную работу самого педагога по созданию кейса и вопросов для его анализа. В этом процессе педагог использует научно- исследовательскую, методическую и конструирующую деятельность преподавателя. Вторая часть – это совместная деятельность учителя математики и учащихся на уроке с кейсом.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования” Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. Режим доступа: <https://minobr.tverreg.ru/files/ФГОС%20СОО%20с%20изменениями%20от%2023.09.2022.pdf> (дата обращения 12.05.2024)
2. Гладких И.В. Методические рекомендации по разработке учебных кейсов// Вестник Санкт - Петербургского университета. Серия: Менеджмент. 2019. Вып.2. 282 с.
3. 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 12.05.2024)
4. Давыдов, В.В. Теория развивающегося обучения / В.В. Давыдов. М.: Педагогика, 2020. 544 с.
5. Далингер В.А. Кейс-метод в подготовке учителя математике// Международный журнал экспериментального образования. 2021. №3-4. С. 427-430.
6. Долгоруков А.М. Case-study как способ понимания// Практическое руководство для тьютора системы открытого образования на основе дистанционных технологий. М.: Центр интенсивных технологий образования. 2022. С. 21–44.
7. Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф., Суворова С.Б. Математика. 5 класс. М.: Просвещение, 2017. 288с.
8. Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф., Суворова С.Б. Математика. 6 класс. М.: Просвещение, 2016. 288с.
9. Дорофеев С.Н., Наземнова Н.В. Деятельностный подход к обучению старшеклассников распознаванию геометрических образов//

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

10. Дударева Н.В., Унегова Т.А. Методические аспекты использования метода «casestudy» при обучении математике в средней школе// Педагогическое образование в России. 2020. № 8. С. 242-246.

11. Еремин А.С. Разработка и апробация кейсов: особенности разработки кейсов, выбор главных особенностей кейса, плана и текста кейса. М., 2020. Т. 3. С. 15-36.

12. Заир-Бек С. И. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителя / С. И. Заир-Бек, И. В. Муштавинская. М.: Просвещение, 2018. 223 с.

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

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

15. 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.

16. Калинина М. Метод case-study: «разбор конкретных ситуаций»// Компания. 2018. № 43. С. 24–29.

17. Калмыкова З.И. Зависимость уровня усвоения знаний от активности учащихся в обучении. М.: Просвещение, 2019. 118 с.

18. Колягин Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. факультетов пед. вузов. М.: Просвещение, 1975. 462 с.

19. Манкина Ф.Ф. Критическое мышление учащихся и педагогические способы его формирования: на материале обществоведческого курса: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Казанский государственный педагогический университет. Казань, 2020. 166 с.
20. Марюков А. М. Проблемное обучение и формирование критического мышления // Образовательная политика. 2022. № 4 (92). С. 56-62.
21. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Математика. 5 класс. М: Вентана-Граф, 2014. 304 с.
22. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Математика. 6 класс. М: Вентана-Граф, 2014. 304 с.
23. Михайлова Е.И. Кейс и кейс-метод: общие понятия// Маркетинг. 2022. №1. С.107-111.
24. Муштавинская И.В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя: учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург: КАРО, 2013. 140 с.
25. Никольский С.М., Потапов М.К. Математика. 5 класс. Учебник. М: Просвещение, 2015. 272 с.
26. Никольский С.М., Потапов М.К. Математика. 6 класс. Учебник. М: Просвещение, 2015. 256 с.
27. Прутченков А.С. Кейс-метод в преподавании экономики в школе// Экономика в школе. 2017. №2. С. 22-41.
28. Пырьева В.В. Кейсовая технология обучения и ее применение при изучении темы «Алгоритмы»// Информатика и образование. 2019. № 11. С. 57-61.
29. Рекина Ю. В. Условия развития критического мышления у учащихся основной школы // Современное педагогическое образование. 2022. № 2. С. 305-307.

30. Санина Е.И. Методические основы обобщения и систематизации знаний учащихся в процессе обучения математике в средней школе: автореф. дис. .докт. пед.наук. М., 2019. 32 с.
31. Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе: Учеб. пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и ун-тов. М.: Просвещение, 2019. 224 с.
32. 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.
33. Стрельникова Т.Д. Обучение с помощью кейс-технологий// Справочник заместителя директора школы. 2019. №4. С. 59.
34. Урок по теме: «Проценты в жизни». Режим доступа: <https://infourok.ru/urok-po-teme-procenti-v-zhizni-1329327.html> (дата обращения 12.05.2024)
35. Хонсбергер, Р. Математические изюминки/ Р. Хонсбергер; пер. с англ. А. П. Савина, Л. А. Савиной. Москва: Наука, 1992. 172 с.
36. Щукина, Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике. М.: Высшая школа, 2020. 176 с.
37. Юртанова Е.М. Теория и методика оценки качества математических знаний учащихся средних общеобразовательных учреждений: автореф. дис. канд. пед. наук. Саранск, 2007. 17 с.
38. Яценко 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. Яценко. М.: Издательство «Экзамен», 2020. 278 с.
39. Тест критического мышления Старки <https://psytests.org/iq/starkey.html> (дата обращения 01.03.2024)

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 рисунке.

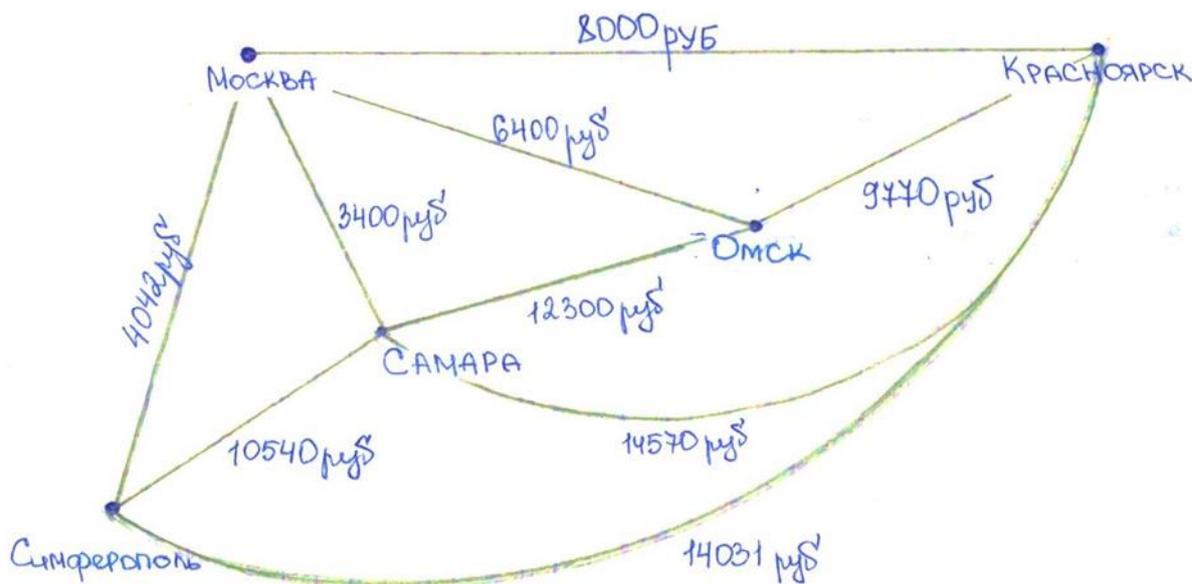


Рис. Маршруты движения с указанием стоимости перелета

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 рубль.

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.

### **Кейс «Организация досуга класса»**

Класс: 5 – 6.

Время выполнения: 45 минут.

Тема: *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 каждых 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 указаны условия посещения мероприятий.

Таблица. 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%.
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	В группе от 25 человек

		лет) 100 рублей с человека.	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 каждых 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 «Ремонт класса»**

Класс: 5 – 6.

Время выполнения: 45 минут.

Тема: *периметр и площадь прямоугольника.*

Форма работы: групповая.

Описание ситуации: к новому учебному году нужно отремонтировать класс.

Требуется побелить потолок, покрасить три стены (одну стену занимают окна), постелить линолеум и установить плинтуса.

#### Размеры класса

- длина – 8 м;
- ширина – 6м;
- высота – 3м.



#### Расход материала:

- 1 литр побелки на  $3\text{ м}^2$  потолка;
- 1 литр краски на  $4\text{ м}^2$  стены.

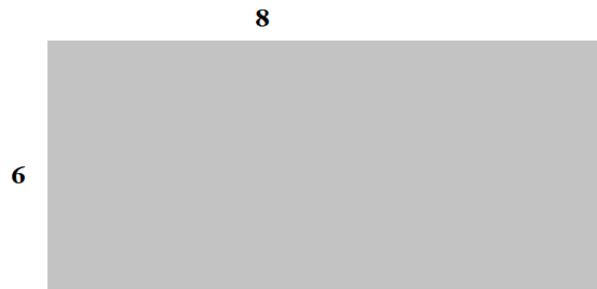
#### Стоимость материала

- 1 банка побелки ёмкостью 4л стоит 350 руб.;
- 1 банка краски ёмкостью 3л стоит 1020 руб.;
- $1\text{ м}^2$  линолеума стоит 400 руб.;
- 1м плинтуса на потолок стоит 150 руб.;
- 1м плинтуса на пол стоит 200 руб..

Необходимо составить смету расходов по выполнению ремонта класса и выяснить хватит ли суммы 34500 рублей на ремонт.

*Примерное решение, которое должно получиться у класса:*

1. Найти стоимость материала для ремонта потолка:



- 1)  $8 \times 6 = 48(\text{м}^2)$  – площадь потолка.
- 2)  $48 : 3 = 16(\text{л})$  – количество побелки в литрах.
- 3)  $14 : 4 = 4(\text{б.})$  – количество банок.
- 4)  $350 \times 4 = \underline{1400}(\text{руб.})$  – стоимость побелки.

2. Найти стоимость материала для ремонта стен:



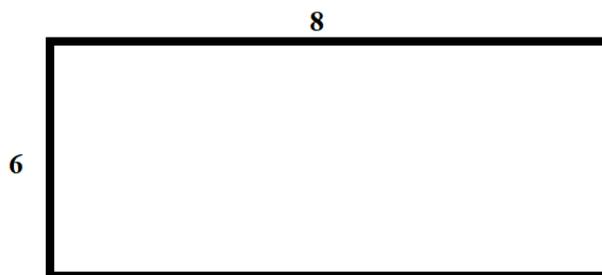
- 1)  $8 \times 3 + (6 \times 3) \times 2 = 24 + 36 = 60(\text{м}^2)$  – площадь 3 стен.
- 2)  $60 : 5 = 12(\text{л})$  – количество краски в литрах.
- 3)  $12 : 3 = 4(\text{б.})$  – количество банок.
- 4)  $1020 \times 4 = \underline{4080}(\text{руб.})$  – стоимость краски.

3. Найти стоимость материала для ремонта пола:



- 1)  $6 \times 8 = 48(\text{м}^2)$  – площадь пола.
- 2)  $400 \times 48 = 19200(\text{руб.})$  – стоимость линолеума.

4. Найти стоимость материала для установки плинтуса:



- 1)  $6 \times 2 + 8 \times 2 = 12 + 16 = 28(\text{м})$  – периметр пола или потолка.
- 2)  $150 \times 28 = 4200(\text{руб.})$  – стоимость плинтуса на потолок.
- 3)  $200 \times 28 = 5600(\text{руб.})$  – стоимость плинтуса на пол.
- 4)  $4200 + 5600 = \underline{9800}(\text{руб.})$  – стоимость плинтуса.

### 5. Смета расходов по ремонту класса

Смета расходов по ремонту класса

	За ремонт потолка	За ремонт стен	За ремонт пола	За установку плинтуса
Цена	1400 р.	4080 р.	19200 р.	9800 р.
Итого	$1400+4080+19200+9800=34480$ р.			

Вывод: 1. На ремонт класса потребуется сумма 34480 рублей.

2. суммы 34500 рублей на ремонт класса хватит

### Кейс «Семейное путешествие»

Класс: 5 – 6.

Время выполнения: 45 минут.

Тема: *решение задач с зависимыми переменными*

Форма работы: групповая.

Семья из 4 человек: мамы, папы и двух детей 7 и 11 лет собираются поехать на машине из Москвы по Золотому кольцу, начиная свой путь с Сергиева Посада. Пользуясь схемой передвижения, показанной на рисунке, ответьте на вопросы.

- 1) Сколько всего километров им предстоит проехать?
- 2) Сколько литров бензина им потребуется, если средний расход топлива на их машине составляет 7 литров на 100 километров? Без учета движения на машине по городам Золотого кольца.
- 3) За один день семья посещает сразу 2 города и остается на ночлег во втором. Сколько всего дней у них займет путешествие?

4) В какой день семья проедет меньше всего километров. В ответе запишите номер дня и расстояние между городами.

Придумайте вопросы по схеме для своих одноклассников.



Решение, которое должно получиться у учащихся.

- 1)  $73 + 71 + 69 + 54 + 79 + 102 + 77 + 36 + 183 = 744$  (км) – всего.
- 2)  $744 : 100 \cdot 7 = 52,08$  (л) – бензина потребуется.
- 3)  $9 : 2 = 4,5$  (д) = 5 (д) – всего составит путешествие.
- 4) 1.  $73 + 71 = 144$  (км) – первый день.  
2.  $69 + 54 = 123$  (км) – во второй день.  
3.  $79 + 102 = 181$  (км) – в третий день.  
4.  $77 + 36 = 113$  (км) – в четвертый день.  
5. 183 (км) – в пятый день.

Ответ: 4, 113.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Планируемые результаты

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 получат 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.

### **Содержание программы (5-6 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 с получением сертификата для любого выбранного текстового и графического редакторов, либо на сайте по обучающим видео роликам) для работы с MS Office и AdobePhotoshop.

## 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	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», 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.

3			Подбор литературы для исследования.	1	<p>Поход в Пушкинскую библиотеку г. Томска, лекция по подбору материала, подбор литературы в библиотечных архивах в президентском зале.</p> <p>Контроль: проверка подобранных списков используемой литературы, рекомендации для коррекции.</p>	<p>Изучение подобранной литературы по теме. Изучение требований к оформлению списка литературы (методические рекомендации), составления нумерованных списков, письменное оформление списка использованной литературы.</p>	<p>Составлен и письменно оформлен список используемой в исследовании литературы.</p>
4			Поиск решения кейса.		<p>Изучение методик анализа решений нестандартных задач. Мозговой штурм в командах, поиск решений кейса.</p> <p>Контроль: обсуждение возможных решений.</p>	<p>Оформление выбранных решений, изучение литературы по теме исследования, выделение.</p> <p>Изучение темы «Редактирование текста»</p>	<p>Создан «банк» возможных решений кейс-проекта.</p>
5			Оценка оригинальности решения	1	<p>Изучение способов оценки оригинальности решения проекта.</p>	<p>Исследование оригинальности принятых решений.</p> <p>«Редактирование текста»</p>	—

	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»	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»	Оформлена теоретическая часть исследования.
	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	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»	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	Собран и оформлен печатный вариант работы.
11			Промежуточные результаты проекта.	1	Доработка проекта. Контроль: проверка собранных документов, внесение рекомендаций по исправлению/ утверждению работы.	Оформление итогового варианта работы. Изучение темы «Основы составления презентации»	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»	Наброски презентации кейс-проекта.

13			Предзащита проекта	1	Проведение процедуры предзащиты, выявление сильных и слабых сторон работы.	Внесение необходимых корректив.	Проведена предзащита проекта.
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 средних классов// Школьная библиотека. - 2001. - № 7.
2. Голуб Г.Б., Перельгина Е.А. Чуракова О.В. Основы проектной деятельности: Рабочая тетрадь для 5-6 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.