

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное 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

**Эрлих Юлия Евгеньевна**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**ТЕМА** «Формирование математической грамотности обучающихся 7 классов  
при изучении темы “Многочлены”»

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) образовательной программы: Математика

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ**

Зав. кафедрой: к.п.н., доцент Шашкина М.Б.

\_\_\_\_\_ (дата, подпись)

Руководитель: к.ф.-м.н, доцент Калачева С.И.

\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.2024\_\_\_\_\_ (дата, подпись)

Дата защиты \_\_\_\_\_

Обучающийся: Эрлих Ю.Е. \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_  
Прописью

Красноярск, 2024

## Содержание

Введение.....	
Глава 1. Теоретические основы формирования математической грамотности обучающихся 7 класса .....	
1.1. Понятие математической грамотности .....	
1.2. Возрастные и психолого-педагогические особенности обучения математике детей 11-14 лет.....	
1.3. Методы и формы формирования математической грамотности .....	
Выводы по главе 1.....	
Глава 2. Рекомендации по формированию математической грамотности на примере темы «Многочлены».....	<b>Ошибка! Закладка</b>
2.1. Содержание понятия математической грамотности обучающегося 7 класса.....	
2.2. Рекомендации по организации процесса обучения школьников теме «Многочлены» .....	
2.3. Результаты апробации предлагаемых рекомендаций .....	
Выводы по главе 2.....	
Заключение .....	<b>Ошибка! Закладка</b>
Список литературы .....	
Приложения .....	

## Введение

В современном информационном обществе, где знания становятся основой производства, математическая грамотность приобретает особую значимость. Это понятие претерпело значительные изменения с середины XX века, когда основными навыками считались умение читать и писать для удовлетворения личных потребностей. Сегодня математическая грамотность включает в себя способность ученика принимать обоснованные решения и постоянно совершенствовать свои знания в различных сферах.

Развитие этого понятия подразумевает переосмысление грамотности как способности читать, писать, анализировать информацию, критически оценивать её и использовать в практической деятельности. Эволюция математической грамотности отражена через три основных подхода: прагматический, социально-ориентированный и культурологический. Прагматический подход акцентирует внимание на практическом применении знаний для решения конкретных задач.

Социально-ориентированный подход подчёркивает важность взаимодействия с обществом и участие в его развитии. Культурологический подход расширяет понятие грамотности, включая в него способность к пониманию культурного развития.

Проблема обучения математике в средних классах обусловлена неоднозначностью существующих подходов, часто из-за несовершенства применяемых методик, неверного их выбора, недостатка учебных материалов и отсутствия адаптированных рекомендаций под изменяющиеся условия образовательной среды. Для устранения имеющихся проблем необходим поиск новых решений.

В последние годы научное сообщество активно исследует вопросы формирования и развития функциональной математической грамотности среди школьников. Особое внимание этой проблеме уделяют ученые Л.О. Денищева, Е.С. Квитко, Г.С. Ковалева, К.А. Краснянская и Л.О. Рослова, Е.Е. Алексеева, И.И. Валеев, Н.В. Дударева, Е.А. Утюмова, Т.А. Иванова, Е.Ю.

Лукичева и О.В. Симонова. Работы В.Ю. Бодрякова, М.А. Ушаковой, Е.И. Саниной, И.В. Насикан подчеркивают значимость исследований в данной области.

**Объектом** данного исследования является процесс обучения математике школьников 7 класса.

**Предметом** исследования является организация обучения, способствующего формированию математической грамотности обучающихся 7-го класса на примере темы Многочлены.

**Целью** является разработка рекомендаций по организации процесса обучения теме Многочлены в 7 классе, способствующего формированию математической грамотности.

Для достижения поставленной цели сформулированы **задачи**:

- 1) Раскрыть понятие математической грамотности и его значения в обучении школьников.
- 2) Проанализировать возрастные и психологические особенности учащихся 7 класса в отношении формирования математической грамотности.
- 3) Оценить существующие методы и формы обучения математике на предмет их способности формировать математическую грамотность.
- 4) Разработать и предложить комплекс мероприятий для улучшения процесса обучения многочленам в седьмом классе.
- 5) Апробировать предложенные методы и инструменты в образовательной практике.
- 6) Сравнить результаты до и после внедрения новых методов обучения.

В начале исследования была выдвинута следующая **гипотеза**: Внедрение инновационных методик обучения, специально разработанных для темы «Сложение, вычитание, умножение, деление многочленов», адаптированных к возрастным особенностям учащихся 7 класса, повысят уровень математической грамотности.

**Методологические основы** данного исследования включают комплекс теоретических подходов и практических методов.

- 1) Системный подход.
- 2) Дедуктивный метод.
- 3) Качественный анализ.
- 4) Количественный анализ.

**Теоретическая значимость** данного исследования заключается в систематизации и анализе существующих подходов для формирования математической грамотности школьников. Исследование расширит представления о возможностях применения различных образовательных стратегий в средней школе.

**Практическая значимость** работы выражается в разработке конкретных методических рекомендаций, которые можно применять в образовательном процессе. Это предоставит учителям новые инструменты для повышения уровня усвоения математики учениками. Результаты апробации предложенных методов позволят оценить их эффективность на практике и внести необходимые коррективы.

**Современное состояние решаемой проблемы.** Многие существующие методики оказываются не эффективными для реализации потенциала учащихся. Связано это с быстрыми изменениями в образовательных стандартах и технологиях. Неусовершенствованная учебная программа и методические материалы усугубляют ситуацию, делая поиск новых методик актуальной задачей научного сообщества.

# Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7 КЛАССА

## 1.1. Понятие математической грамотности

В современном образовательном процессе акцент на формировании математической грамотности является ключом к развитию комплексного мышления у школьников. Именно математическая грамотность, как отмечает Г.С. Ковалева, дает возможность человеку определить и осознать роль математики в окружающем мире, формулировать обоснованные математические суждения и применять математику для решения актуальных задач [1].

Согласно определению ЮНЕСКО, функциональная грамотность включает в себя навыки, необходимые для эффективного функционирования и развития личности в социальной среде. А.Н. Леонтьев уточняет, что это умение позволяет решать жизненные задачи и проблемы. В процессе обучения математике это означает, что ученик должен уметь использовать математические знания для ориентации в реальных жизненных ситуациях.

Методы формирования математической грамотности разнообразны. О.В. Симонова акцентирует внимание на устных упражнениях, которые помогают ученикам лучше усваивать математический материал. Она предлагает использовать учебно-исследовательскую деятельность, которая стимулирует критическое мышление и самостоятельность [2].

К.Н. Кострицкий выделяет значимость проектной деятельности в обучении математике. По его мнению, проекты позволяют учащимся применять теоретические знания в практике и развивают их творческий потенциал. М.Ю. Пермякова подчеркивает необходимость формирования умений, связанных с чтением и изображением графиков, что является фундаментом для понимания математических моделей.

Т.П. Кучер и В.Е. Корчевский рекомендуют использовать многотипные разноуровневые задания, основанные на жизненных сценариях. На его взгляд, это

делает обучение более интересным и приближенным к реальности. Задания помогают ученикам лучше понимать применение математики в реальной жизни и способствуют более глубокому усвоению материала.

Дьёрдя Пойи считает, что владение математикой — это не только умение решать стандартные задачи, но и способность к независимому мышлению, здравому смыслу и оригинальности. Практико-ориентированный подход делает математику ближе к учащимся, показывая её значение и применение в повседневной жизни [2].

Отсюда можно сделать вывод, что современное математическое образование должно стремиться к передаче знаний и к формированию умений применять эти знания в жизни. Это является основной задачей в подготовке полноценно функционирующих, мыслящих и создающих граждан.

Эволюция понятия математической грамотности тесно связана с изменениями в образовательных стандартах, социально-экономическом развитии общества и научно-техническом прогрессе. Исторически сложилось так, что первоначально грамотность ассоциировалась исключительно с умением читать и писать. По мере развития общества и усложнения социальных структур, к этому понятию начали добавляться и другие требования. Среди них оказались математические навыки.

В начале XX века математическая грамотность воспринималась в основном как способность выполнять базовые арифметические действия - сложение, вычитание, умножение и деление. Эти умения считались достаточными для повседневной жизни большинства людей. С расширением технологической базы и увеличением требований к квалификации рабочей силы, такой уровень оказался недостаточным.

Середина XX века ознаменовалась переосмыслением роли математики в образовании. Научно-техническая революция, начавшаяся после Второй мировой войны, потребовала более глубоких знаний в области математики. Математическая грамотность начала ассоциироваться с умением выполнять

операции и понимать математические модели, которые стали основой для разработки новых технологий и научных исследований [1].

К концу XX и началу XXI века концепция математической грамотности продолжила эволюционировать. В рамках глобализации и перехода к информационному обществу возникла потребность в умении применять математические знания в различных жизненных ситуациях. Это отражено в программе международных исследований качества математического образования PISA (Программа международной оценки учебных достижений). Согласно этой программе, математическая грамотность определяется как способность индивида формулировать, применять и интерпретировать математику в различных контекстах, включая способность рассуждать математически и решать математические задачи в повседневной жизни.

В период глобализации и развития образовательных технологий важность оценки математической грамотности на международном уровне значительно возросла. Помимо PISA, существуют и другие значимые международные исследования, такие как TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) и IEA's International Mathematics Assessment (PISA for Schools), которые предоставляют важные данные для анализа уровня математической подготовки школьников в различных странах.

Программа PISA особенно интересна тем, что она измеряет способность учащихся правильно решать математические задачи и оценивает их способность применять математические знания в разнообразных жизненных ситуациях. Оценка проводится каждые три года и охватывает учащихся в возрасте 15 лет из десятков стран мира. Основной акцент делается на аналитическое мышление, решение проблем и способность логически рассуждать. Это делает данные PISA ценным ресурсом для анализа эффективности образовательных систем разных государств [2].

TIMSS проводится каждые четыре года. Фокусируется на оценке учебных достижений в области математики и естественных науках среди учеников четвертых и восьмых классов. Это исследование предоставляет сравнительные

данные о качестве обучения и помогает выявлять нововведения и ключевые направления для улучшения образовательных программ.

IEA's International Mathematics Assessment является относительно новым инструментом, предлагающим школам возможность оценить компетенции своих учеников по математике на международном уровне, сравнивая результаты с глобальными стандартами. На основе результатов школы определяют сильные и слабые стороны своего математического образования и разрабатывают стратегии для его оптимизации.

Каждая из этих программ вносит вклад в глобальное понимание, как образовательные системы различных стран подготавливают учащихся к жизни и профессиональной деятельности в современных условиях. Сбор и анализ данных, полученных в ходе международных исследований, позволяют министерствам образования и школам корректировать учебные планы и программы, делая акцент на развитии необходимых умений и навыков. В конечном итоге это способствует повышению общей математической грамотности учащихся.

В современной образовательной парадигме значимость грамотности, особенно математической, неоспорима. Это способствует формированию основательного аналитического мышления и оказывает значительное влияние на мировые стандарты и образовательные программы стран. Обсуждение вопроса о значении грамотности для современного образования предполагает анализ изменений в образовательных методиках. Адаптация учебных планов и разработка новых стандартов должны соответствовать нынешним требованиям и вопросам.

Исходя из вышесказанного видно, что математическая грамотность перешла от простых арифметических операций к комплексному пониманию. Использование математики, как инструмента для анализа и решения сложных задач в разнообразных сферах жизнедеятельности, становится все более значимым.

Понятие грамотности охватывает широкий спектр знаний и умений, которые необходимы для успешной адаптации человека в быстро меняющемся

мире. Грамотность, превышая рамки умения читать и писать, интегрирует в себя компетенции, способствующие эффективному взаимодействию с окружающей социальной и информационной средой.

Ключевые знания и умения, формирующие грамотность, можно систематизировать в следующие категории.

Таблица 1 - Ключевые навыки для успешной адаптации

<b>Навык</b>	<b>Описание</b>
Языковые	Общение, выражение мыслей, анализ текстов, логическое мышление, создание письменных и устных текстов.
Математические	Использование математических методов для решения задач, численные расчеты, анализ статистических данных, математическое моделирование.
Информационные	Поиск, оценка и использование информации, критическое мышление при обработке данных, выявление достоверной информации.
Цифровые	Работа с информационными технологиями и инструментами, использование компьютеров и программ, базовое понимание программирования и алгоритмов.
Коммуникативные	Эффективное взаимодействие с людьми, участие в диалогах и дебатах, построение аргументированного общения, способность работать в команде.
Критические	Анализ ситуаций, выявление проблем, логические выводы, принятие обоснованных решений, критическое отношение к своим убеждениям и взглядам.
Социокультурные	Понимание и уважение культурного и социального разнообразия, адаптация к культурным нормам.

Навыки, описанные в таблице, формируют основу грамотности, обеспечивая адаптацию личности к требованиям постоянно изменяющейся среды.

Чтобы четко определить уровень математической грамотности учащихся 7 класса при изучении темы "Многочлены", необходимо учесть следующие критерии:

1) Умение работать с многочленами. Учащиеся должны демонстрировать способность выполнять операции сложения, вычитания, умножения многочленов, а также уметь правильно применять законы распределения и комбинирования подобных членов.

2) Применение многочленов к реальным задачам. Способность использовать многочлены для моделирования и решения проблем из реальной жизни, например, в задачах на движение, смеси или оптимизацию, демонстрируя понимание, как математические модели отражают и решают практические вопросы.

3) Логическое мышление в контексте многочленов. Способность к анализу и критической оценке математических утверждений, связанных с многочленами, использование математических доказательств и обоснований при решении задач.

4) Интерпретация графиков и моделей. Умение анализировать и строить графические представления многочленов, такие как графики функций, и интерпретировать их для определения корней уравнений или характеристик функций.

5) Использование технологий при работе с многочленами. Навыки применения компьютерных программ и калькуляторов для символьных и численных вычислений с многочленами, что улучшает точность и эффективность их решения.

Эти критерии помогут оценить не только знание математических процедур, но и способность учащихся применять эти знания в различных ситуациях, что является важным аспектом современного математического образования

Математическая грамотность и базовая грамотность представляют собой два фундаментальных компонента образовательного процесса. Базовая

грамотность традиционно ассоциируется с навыками чтения и письма, которые являются необходимым минимумом для функционирования человека в обществе. Математическая грамотность расширяет этот фундамент, включая в себя умение использовать математику для решения широкого спектра задач в повседневной жизни и профессиональной деятельности, см. таблицу 2.[1]

Таблица 2 - Отличия между математической и базовой грамотностью

<b>Критерии</b>	<b>Математическая грамотность</b>	<b>Базовая грамотность</b>
Предметная специфика	Охватывает числовые и логические умения, необходимые для анализа, интерпретации и решения математических и количественных задач.	Сосредоточена на языковых навыках, чтение, понимание и написание текста.
Практическое применение	Позволяет принимать решения на основе численного и статистического анализа, работать с данными и использовать математические модели.	Является основой для общения и доступа к информации.
Когнитивные процессы	Требует развития логического мышления, аналитических способностей и пространственного восприятия.	Развивает память, внимание и речь.
Роль в современном обществе	Ключевая для профессиональной деятельности в науке, технологиях, инженерии и финансах.	Меняется с развитием цифровых технологий.
Образовательные стратегии	Требует интеграции специфических учебных программ и методик для развития математического мышления и практических умений.	Традиционные методы, текстовый контент и языковую практику.
Инструменты оценки	Использует специализированные тесты и задания, включающие проблемные ситуации и кейсы для оценки применения математических знаний.	Лингвистические тесты и задания на понимание текста.

Таблица показывает, что математическая и базовая грамотности представляют собой различные наборы компетенций. Эти наборы умений отличаются содержанием и выполняют разные функции в образовательном процессе.

Образовательные стандарты стремятся интегрировать математическую грамотность в повседневную жизнь и профессиональную деятельность. Влияние этого процесса на образовательные программы огромно. Оно проявляется во введении новых методик преподавания, которые ориентированы на практические задачи и развитие критического мышления у учащихся.

Переосмысление роли математики в школьном образовании привело к разработке и внедрению интерактивного обучения, использованию информационных технологий и проектно-ориентированный подход. Эти новаторства направлены на развитие способностей учащихся анализировать, синтезировать и оценивать информацию через призму математических моделей и статистического анализа.

Образовательные программы, интегрирующие математическую грамотность, не ограничиваются классическими уроками математики. Они проникают в дисциплины: физику, химию, биологию и социальные науки, где математические данные используются для объяснения и предвидения различных явлений. Математическая грамотность становится связующим звеном между разными областями знаний и повышает их взаимную интеграцию и понимание [2].

Значительное влияние грамотности на образовательные стандарты видно из требований к оценке учебных достижений. Современные методы оценки проверяют насколько хорошо ученик запомнил материал, оценивая его способность использовать математические знания в нестандартных ситуациях. Это является показателем глубины понимания и умения мыслить логически.

Внедрение изменений требует от учителей новых подходов к обучению и непрерывного профессионального развития. Они должны уметь эффективно руководить процессом обучения в меняющемся образовательном мире.

Изменения подразумевают пересмотр учебных планов, внедрение новых материалов, методов оценки, обучение учителей и методистов новым образовательным технологиям.

В таблице 3 продемонстрированы различные аспекты, с которыми сталкиваются ученики при изучении математики [3].

Таблица 3 - Сложности в изучении математики

<b>Трудность</b>	<b>Описание</b>
Абстрактные концепции	Учащиеся часто испытывают сложности с пониманием абстрактных математических понятий, которые не имеют связи с их повседневным опытом.
Математическая тревожность	Страх перед ошибками и неуверенность в своих способностях приводят к пробелам в знаниях. Это усугубляет проблемы в освоении предмета.
Преподавательские методики	Традиционные методы, основанные на заучивании и механическом решении задач, не способствуют глубокому пониманию математических процессов.
Использование технологий	Неправильное применение образовательных технологий отвлекает учащихся и снижает эффективность обучения.
Социокультурная	Социальные стереотипы и предвзятость негативно влияют на отношение учащихся к математике.

Формирование математических навыков необходимо для подготовки учащихся к успешной жизни в условиях информационного общества и быстро меняющейся экономики. Рассмотрим ключевые направления, которые

способствуют улучшению процесса обучения математике в образовательных учреждениях, см. таблицу 4.

Таблица 4 - Ключевые аспекты современных подходов к преподаванию математики

№	Аспект	Описание
1	Интеграция информационных технологий	Использование цифровых инструментов и ресурсов для обогащения учебного процесса: программы и приложения для визуализации математических моделей, выполнение заданий в режиме реального времени.
2	Развитие критического мышления	Включение задач, имитирующих реальные ситуации, для развития аналитических навыков и применения математических методов на практике.
3	Профессиональное развитие учителей	Постоянное обучение учителей новым методам и подходам, обеспечение их необходимыми ресурсами для использования современных образовательных технологий.
4	Взаимодействие учащихся и учителей	Организация проектной работы, групповых обсуждений и дискуссий, для углубленного понимания математических понятий, стимулирование активного участия школьников.
5	Современные подходы к оцениванию	Разработка оценочных методов, которые определяют комплексные умения.

Необходимость в разнообразии учебных подходов занимает важное место в современных стратегиях обучения. Отход от однообразных лекций к интерактивным и командным формам работы помогает ученикам активно участвовать в учебном процессе. Это увеличивает их вовлеченность и мотивацию [1].

## **1.2. Возрастные и психолого-педагогические особенности обучения математике детей 11-14 лет**

При обучении математике, учителя должны принимать во внимание различные психологические особенности, проявляющиеся у учеников в процессе их взросления и развития. Семилетний ребенок, только начавший свой образовательный путь, и семнадцатилетний юноша, оканчивающий школу, существенно различаются по множеству параметров:

- физическому;
- психическому;
- социально-нравственному.

Изменения, происходящие с детьми в подростковом возрасте, оказывают существенное влияние на образовательный процесс. Этот период чреват возникновением кризисных ситуаций. Быстрое физическое развитие, начало полового созревания, вызывают новые физические ощущения и побуждают подростка стремиться к взрослению. Образовывается новый взгляд на себя и окружающий мир, усиливается желание быть социально активным и независимым.

В подростковом возрасте происходит формирование социальных и морально-нравственных установок. Это сильно влияет на поведение и отношение к учебе. Подростки ищут свое место среди сверстников, через общение с которыми они познают себя, формируют свои взгляды и убеждения. Социальная активность отвлекает от учебы, приводит к снижению успеваемости и качеству выполнения домашних заданий.

В пубертатном периоде ученики игнорируют замечания преподавателей, активно сопротивляются их авторитету. В этом возрасте учащиеся стремятся самоутвердиться во всем. Это выражается в неподчинении взрослым и демонстрации независимости.

У старшеклассников происходит подготовка к будущей самостоятельной жизни. Подростки ощущают себя независимыми от взрослых, хотя сохраняется

материальная зависимость от родителей. Выбор жизненного пути и профессии становится главной задачей для них в это время.

В связи с этим, обучение математике требует учета всех вышеуказанных факторов. Учитель должен адаптировать методику преподавания, делая упор на интерес к предмету, использование разнообразных подходов и форм подачи материала. Главная задача преподавателя - мотивировать учеников и облегчить процесс обучения, сделать его более вовлекающим и менее формализованным.

Эффективность образовательного процесса в 11-14 лет зависит от понимания учителем психологических и социальных особенностей своих учеников и умения адекватно реагировать на них, создавая благоприятную образовательную среду, способствующую усвоению математических знаний и развитию навыков.

В пубертатном периоде начинается развитие когнитивных способностей - переход к абстрактному мышлению. Оно позволяет учащимся понимать математические понятия, которые не имеют прямого физического соответствия в реальном мире. В обучении упор делается на переменные, алгебраические выражения и сложные геометрические конструкции.

Развитие абстрактного мышления важно для успешного изучения предмета. Оно позволяет ученикам применять математические знания для решения сложных задач, включающих высшую математику и логику. Педагогам необходимо использовать методы, стимулирующие размышление и аналитическую деятельность школьников. Для этого подойдут задания, в которых требуется решить проблемы, доказать теоремы, подготовить исследовательский проект [1]. Рассмотрим этот подход на примере.

Представим, что каждый многочлен — это остров, а каждый член многочлена - домик на этом острове. Чтобы построить мосты между островами (многочленами), нужно сложить их. Если у домиков (членов многочлена) есть общие характеристики, например одинаковые переменные и степени, то мосты между ними будут более крепкими (это упрощение процесса суммирования подобных членов).

Задание для учащихся:

1) Нарисуйте два острова: один для многочлена  $2x^2 + 3x + 1$  и другой для многочлена  $x^2 + 2x + 4$ .

2) На каждом острове нарисуйте домики, соответствующие членам многочленов.

3) Нарисуйте мосты между домиками, которые можно сложить (домики с одинаковыми степенями  $x$ ).

4) Сложите многочлены, соединив соответствующие домики мостами.

Результат сложения многочленов:

Складывая  $2x^2 + 3x + 1$  и  $x^2 + 2x + 4$ , получим:

$$(2x^2 + x^2) + (3x + 2x) + (1 + 4) = 3x^2 + 5x + 5.$$

Визуальный и интерактивный подходы помогают школьникам лучше усвоить абстрактные математические концепции, увидеть связь между различными частями многочлена и понять, как они влияют друг на друга при сложении.

Понимание развития мышления в различные возрастные периоды, позволяет создать более эффективную образовательную программу и способствует глубокому, осмысленному изучению математики.

Эмоциональное состояние и социальное окружение учащихся оказывают существенное влияние на образовательный процесс и успеваемость. Оно тесно связано с их способностью к обучению. Стресс, тревожность и напряжение существенно снижают когнитивные способности. Ребенок не может сосредоточиться, плохо запоминает материал, возникают проблемы с решением задач. Сильное беспокойство перед контрольными или экзаменами, приводит к трудностям при воспроизведении изученного материала, даже если тема им усвоена на отлично.

Социальное окружение в школе, включая отношения с одноклассниками и учителями, играет важную роль в образовательном процессе. Поддерживающая и дружелюбная атмосфера способствует повышению мотивации учеников и укрепляет их уверенность в собственных силах. Конфликты и недопонимания с

педагогами и сверстниками вызывают у детей чувство одиночества и негативно сказываются на их успеваемости.

Отношения внутри семьи являются важным фактором, влияющим на учебу. Стабильная домашняя обстановка, интерес родителей к учебному процессу и успехам ребенка мотивируют детей прилагать больше усилий в достижении хороших результатов. Проблемы в семье или избыточное давление, приводят к эмоциональному выгоранию и снижению стимула.

Радость от успешно решенной задачи или гордость за достигнутые результаты, улучшают когнитивные функции. Ощущение собственной компетентности в обучении создает у учащихся желание заниматься дальше и ставить перед собой новые цели.

Образовательные учреждения должны создавать условия, способствующие эмоциональному и социальному благополучию учащихся. Внедрение программ, направленных на развитие эмоционального интеллекта, умение управлять стрессом и строить взаимоотношения с другими, является основой для формирования устойчивой мотивации и интереса к учебе. Включение родителей в образовательный процесс и их информирование о методиках психологической поддержки детей значительно улучшают успеваемость [1].

Ниже представлена таблица, которая систематизирует ключевые факторы, мотивирующие детей в возрасте 11-14 лет к изучению математики. Она поможет лучше понять, какие условия и методы обучения наиболее эффективны для повышения интереса к математике среди учащихся.

Таблица 5 - Мотивация в математике

<b>Фактор</b>	<b>Описание</b>
Практическая значимость	Демонстрация применения математики в реальной жизни (наука, техника, экономика) помогает учащимся видеть ценность предмета.

Взаимодействие и соревновательность	Групповые проекты и математические игры способствуют сотрудничеству и здоровой конкуренции, стимулируя интерес и стремление к успеху.
Положительная обратная связь	Поддержка и похвала от учителей и родителей укрепляют уверенность учеников и мотивируют их к дальнейшему изучению математики.
Современные образовательные технологии	Использование интерактивных программ и приложений делает обучение более увлекательным и понятным, повышая активность учащихся в учебном процессе.
Критическое мышление и решение задач	Задачи на развитие критического мышления и аналитические упражнения помогают учащимся развивать логическое мышление, что необходимо для успешного изучения математики и применимо в повседневной жизни.

Таблица представляет комплексный подход к мотивации учеников в изучении математики, подчеркивая важность интегрированного подхода.

В современной образовательной практике выделяются различные подходы к преподаванию, каждый из которых стремится максимально эффективно развивать учебные и когнитивные способности учащихся. Рассмотрим наиболее эффективные современные подходы к преподаванию математики, таблица 6.

Таблица 6 - Современные методы обучения математике

№	Метод обучения	Описание
---	----------------	----------

1	Дифференцированное обучение	Адаптация учебного процесса под индивидуальные особенности каждого ученика: учебный материал, задания и темп обучения настраиваются в соответствии с возможностями и нуждами учащихся. Групповые задания различной сложности.
2	Интерактивное обучение	Использование технологий и интерактивных учебных пособий для активного участия учащихся в обучении. Применение электронных таблиц, программного обеспечения для визуализации алгебраических и геометрических объектов.
3	Метод проектов	Решение реальных проблем через проектную деятельность. Школьники применяют математические знания на практике, что способствует развитию аналитического мышления и командной работы.
4	Совместное обучение	Организация работы в малых группах для совместного решения задач или разработки проектов. Это улучшает коммуникативные навыки, позволяет ученикам учиться друг у друга и обмениваться подходами к решению задач.
5	Контекстуализированное обучение	Интеграция математических задач. Учащиеся видят практическую значимость математики, это повышает их мотивацию и интерес к изучению предмета.

Современные подходы адаптируют усвоение материала под возможности каждого ученика. Это делает процесс обучения активным, интересным, прикладным, способствует глубокому осмыслению, учит применять знания в реальной жизни.

Эффективное взаимодействие учителя с учениками повышает качество образования и способствует глубокому усвоению знаний. Современный подход к преподаванию подразумевает передачу информации и создание условий для

активного взаимодействия с детьми. Это стимулирует их критическое мышление и развивает навыки решения проблем [2].

Учителя математики должны способствовать развитию аналитического мышления учеников. Им необходимо мотивировать учащихся, объяснять значимость математики в реальной жизни и демонстрировать ее прикладной аспект. Эти задания помогают школьникам понять, как математические знания применяются в повседневности и профессиональной деятельности.

Взаимодействие учителя с учениками должно базироваться на принципах уважения и открытости. Создание доверительной атмосферы в классе помогает детям чувствовать себя уверенно и способствует их активному участию в учебном процессе.

Преподаватели математики должны применять дифференцированный подход к обучению, учитывать индивидуальные особенности и возможности каждого ученика. Адаптация учебных материалов и методов обучения должна отвечать всем уровням подготовки и способностям учеников. Использование мультимедийных презентаций, интерактивных заданий и групповых проектов, повышает интерес учащихся к предмету и способствует эффективному усвоению материала [3].

Педагог должен постоянно развивать свои профессиональные навыки и методы преподавания. Регулярное обучение, участие в профессиональных семинарах и конференциях, обмен опытом с коллегами, позволят ему оставаться в курсе нововведений в образовании и инноваций в методике преподавания математики.

Современные технологии оказывают значительное влияние на процесс обучения математике, расширяя возможности учителей и учеников. Интеграция технологических инструментов в учебный процесс способствует созданию динамичной и интерактивной образовательной среды. Это повышает мотивацию школьников и улучшает понимание математических концепций.

Внедрение информационных технологий в образование позволяет использовать интерактивные методы обучения на различных этапах урока и во

время внеурочной деятельности. Для создания упражнений можно воспользоваться специализированными программами и онлайн-сервисами, такими как HotPotatoes, LearningApps, Kahoot, Quizizz и Flippity. Платформы предлагают широкий ассортимент шаблонов для вставки текстов, формул, изображений и видео.

Сервисы LearningApps обогащают учебный процесс, предоставляют библиотеку готовых заданий и возможность создавать собственные упражнения. В нем можно разработать видеолекцию со встроенными вопросами. Она поможет детям лучше усвоить новый материал. Этот подход стимулирует активное участие школьников в обучении, помогает развить их аналитические навыки и способность критически мыслить, рисунок 1.

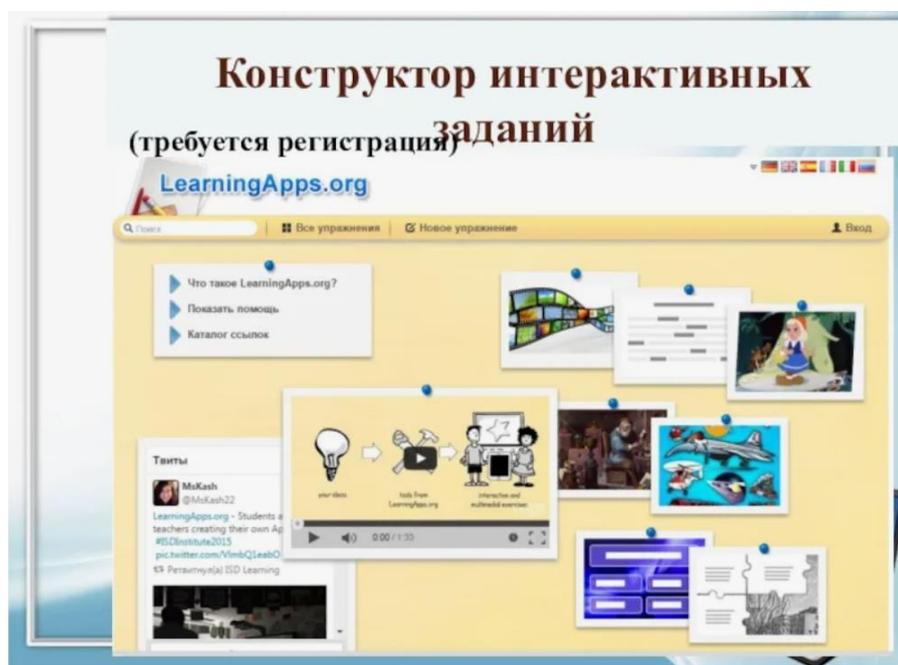


Рисунок 1 - Возможности LearningApps

Существуют различные онлайн-платформы и образовательные порталы для учеников. Они предлагают широкий спектр ресурсов из учебных видео, интерактивных заданий и тестов. Их использование помогает самостоятельно изучать и закреплять математические навыки.

С помощью онлайн-коммуникационных инструментов учащиеся имеют возможность работать в группах над математическими проектами, обмениваться идеями и решениями. Это развивает их коммуникативные и командные навыки.

Адаптивное обучение, основанное на использовании искусственного интеллекта, представляет собой перспективное направление в обучении математике. Системы, основанные на ИИ, анализируют ответы учеников и предоставляют индивидуальные рекомендации и задания. Данный подход помогает устранить пробелы в знаниях на начальном этапе и развить потенциал ребенка [2].

Анализ показывает, что современные технологии существенно изменяют методику преподавания математики, делая её более эффективной, интерактивной и соответствующей потребностям современного образовательного процесса. Это обеспечивает глубокое и осмысленное понимание математических принципов, способствует формированию необходимых навыков у учащихся.

Оценка математической грамотности у детей в возрасте 11-14 лет требует комплексного подхода. Он должен учитывать способность ученика решать математические задачи, определять уровень понимания математических концепций и умение применять математические знания в повседневной жизни.

Таблица 7 - Методы оценки учебных достижений в математике

<b>№</b>	<b>Метод оценки</b>	<b>Описание</b>
1	Стандартизированные тесты	Измерение уровня владения базовыми математическими навыками и алгоритмами через тесты с выбором ответов. Включение сложных задач, требующих анализа, логического мышления и применения знаний в нестандартных ситуациях для полноты оценки умений.

2	Проектные работы и практические задания	Требование от учеников разработки решений реальных проблем через сбор и анализ данных, моделирование ситуаций и представление результатов. Оценка способности применять математические знания на практике, развитие критического мышления и командной работы.
3	Изучение работ ученика	Анализ домашних заданий, контрольных и самостоятельных проектов для оценки динамики успеваемости и способности учеников применять знания на практике.
4	Формативное оценивание	Регулярное проведение небольших проверочных работ, позволяющих отслеживать учебный процесс, оперативно корректировать его и способствовать непрерывному обучению. Учащиеся могут выявлять и исправлять ошибки, улучшая свои знания.

Из таблицы видно, что оценка математической грамотности должна включать разнообразные методы и подходы, которые помогают всесторонне проанализировать уровень знаний и умений учащихся. Способы должны быть направлены на проверку знаний, стимулировать интерес к математике и развивать аналитические и практические навыки.

### **1.3. Методы и формы формирования математической грамотности**

Традиционные методы обучения математике, которые использовались в течение многих десятилетий, до сих пор имеют большое влияние на современные образовательные практики. Они характеризуются структурированностью и последовательностью в изложении математических концепций и вычислительных процедур. Рассмотрение классических подходов к обучению математике позволяет понять, как основы, заложенные в этих методиках, продолжают формировать математическую грамотность [2].

Таблица 8 - Традиционные методики преподавания математики

№	Методика преподавания	Описание
1	Преподавание через лекции	Учитель излагает математический материал, акцентируя внимание на точности и методичности решения стандартных задач.
2	Практика решения упражнений	Ученики самостоятельно работают над заданиями, что способствует углублению понимания математических процессов и развитию критического мышления.
3	Использование дидактических материалов	Учебники и тетради предлагают четкую структуру учебного материала, включая примеры и задачи для усвоения и закрепления знаний в классе и дома.
4	Методика прямого инструктажа	Учитель дает инструкции для выполнения математических заданий, облегчая изучение новых и сложных тем.

В рамках реформирования современной образовательной системы особое внимание уделяется выполнению требований федеральных государственных стандартов (ФГОС). Основной задачей является обеспечить системно-деятельностный подход к обучению. Он стимулирует учеников достигать метапредметных результатов. Они включают развитие самоконтроля, самоорганизации и навыков работы с информацией. Важнейшим итогом образовательного процесса является умение детей учиться самостоятельно.

Современные требования к образовательному процессу, особенно к преподаванию математики, подчеркивают необходимость организации обучения таким образом, чтобы она была максимально интересной и полезной для школьников. Образовательная программа должна демонстрировать связь

математики с окружающим миром и показывать практическую ценность теоретических знаний.

При формировании функциональной грамотности основное внимание уделяется постепенному освоению предметных знаний и развитию креативности, критического и системного мышления, навыков исследования и саморегуляции. Как указывал А. А. Леонтьев, функционально грамотный человек способен постоянно использовать приобретенные знания и навыки для решения широкого спектра задач.

Инновационные технологии позволяют визуализировать абстрактные математические концепции, делая их более понятными. Использование виртуальной реальности для изучения геометрических фигур и тел помогает ученикам лучше понять их свойства и взаимосвязи. Они предоставляют уникальные возможности для наглядного представления и экспериментирования, которые трудно осуществить в традиционных учебных условиях.

Интеграция игровых методик в процесс обучения математике демонстрирует значительные преимущества в повышении интереса и активности учащихся. Образовательные игры, стимулирующие умственную деятельность, способствуют глубокому усвоению математических концепций и развитию критического мышления. Многочисленные научные работы подтверждают, что такой подход улучшает успеваемость и увеличивает мотивацию школьников.

При использовании обучающих игр ученики сталкиваются с различными заданиями, от элементарных упражнений на счет до комплексных симуляций, которые моделируют экономические и инженерные ситуации. Этот метод позволяет сделать процесс изучения математики захватывающим, трансформируя его в интерактивное приключение.

Применение игровых стратегий в образовании положительно влияет на развитие социальных навыков учащихся. Задачи, требующие коллективного решения, способствуют укреплению умений работать в команде, выслушивать мнения других и согласовывать совместные действия.

Использование интерактивных методов обучения позволяет детям воспринимать учебный материал менее стрессово, снижая страх перед возможными ошибками и вовлекая в учебный процесс. Игры делают изучение математики динамичным и позволяют углубленно исследовать математические принципы в условиях, максимально приближенных к реальности.

Следовательно, игровые методы обучения играют ключевую роль в формировании у учащихся устойчивого интереса к математике, делая процесс обучения более эффективным и увлекательным [2].

Проектный метод в обучении математике занимает ключевое место в формировании теоретических знаний и практических умений учащихся. Он позволяет им применять полученные знания в реальных ситуациях, улучшает понимание предмета и способствует развитию компетенций, важных в современном мире.

Проектная деятельность включает в себя несколько ключевых этапов:

- выбор темы;
- планирование исследования;
- сбор и анализ данных;
- презентация результатов.

Эти этапы требуют активного участия учеников и способствуют развитию их критического мышления, умения работать в команде и решать сложные задачи.

Реализация проектов, которые имеют явную практическую значимость и связаны с реальными жизненными задачами, делает обучение более интересным и мотивирующим. Учащиеся начинают лучше понимать, как математические знания могут быть применены в повседневной жизни и в различных профессиях[3].

Групповая работа усиливает социальное взаимодействие между учениками, обогащая учебный процесс через обмен знаниями и опытом. Это способствует более глубокому пониманию математических задач и развитию коммуникативных навыков.

Формативное оценивание играет роль инструмента для непрерывной коррекции и оптимизации учебного процесса. Проведение регулярных тестов и заданий позволяет учителям своевременно определять проблемные области в знаниях учеников и адаптировать методики обучения, чтобы улучшить понимание материала.

Непрерывный мониторинг успеваемости и анализ результатов образовательной деятельности необходимы для обеспечения актуальности и эффективности применяемых методов. Активное использование обратной связи помогает учителям внедрять инновации в учебный процесс и адаптировать его к изменяющимся требованиям и потребностям учащихся.

Анализ показывает, что интеграция проектного метода, групповой работы и формативного оценивания создает основу для современного образовательного процесса, направленного на повышение качества обучения и подготовку учеников к успешной учебе и будущей карьере [2].

## **Выводы по главе 1**

Анализ теоретических основ позволяет утверждать, что эффективное обучение математике требует интеграции различных подходов и методик, адаптированных к возрастным и психологическим особенностям детей.

Применение групповых методов, формативного оценивания и активное использование обратной связи, оказывают значительное влияние на обучение. Это дает возможность учителю оперативно регулировать учебный процесс под потребности и предпочтения каждого ученика. Особое внимание в первой главе уделено важности применения современных образовательных технологий, которые способствуют повышению интереса и вовлеченности подростков в учебный процесс.

Разработка и реализация образовательных проектов, использование интерактивных методов и цифровых инструментов, обеспечивают погружение учеников в активную учебную деятельность, способствуют развитию

критического мышления, самостоятельности и способности применять полученные знания на практике.

Первая глава подчёркивает, что комплексный подход к обучению математике, основанный на использовании разнообразных методов и технологий, является ключом к формированию устойчивых математических навыков у учащихся. Это способствует их общему интеллектуальному развитию.

Для оценки сформированности математической грамотности у учащихся 7 класса, важно учитывать следующее:

1) Ученики должны уметь понимать и использовать базовые математические понятия, связанные с изучаемой темой многочленов, такие как степени, коэффициенты и переменные.

2) Они должны демонстрировать способность решать стандартные математические задачи на эту тему, включая сложение, вычитание и умножение многочленов.

3) Важно, чтобы учащиеся могли применять математические знания для объяснения и решения реальных задач, что показывает их способность использовать математику в повседневной жизни.

4) Навык критического мышления должен проявляться в способности анализировать математические утверждения и строить логические рассуждения на основе данных и фактов, представленных в задачах.

Комплексный подход к обучению математике, основанный на использовании разнообразных методов и технологий, является ключом к формированию устойчивых математических навыков у учащихся и способствует их общему интеллектуальному развитию.

## Глава 2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «МНОГОЧЛЕНЫ»

### 2.1. Содержание понятия математической грамотности обучающегося 7 класса

В рамках математического анализа и алгебры понятие многочлена занимает одно из центральных мест. Многочлены — это алгебраические выражения, состоящие из переменных и коэффициентов, объединённых операциями сложения, вычитания и умножения. Каждый член многочлена включает в себя произведение числового коэффициента и переменной, возведённой в неотрицательную целую степень.

Структура многочлена описывается как сумма его мономов. Моном - это произведение числового коэффициента на переменную, возведённую в степень. Степень многочлена определяется, как наивысшая степень среди всех его мономов. Например, в многочлене  $3x^2 + 5x + 7$  наибольшая степень переменной  $x$  равна 2, следовательно, это многочлен второй степени.

Изучение многочленов начинается с понимания их строения и функционала. Основное внимание уделяется операциям над многочленами, таким как сложение, вычитание и умножение. При сложении или вычитании многочленов соответствующие мономы с одинаковыми степенями переменной объединяются, а их коэффициенты складываются или вычитаются. Умножение многочленов требует применения распределительного закона и подразумевает умножение каждого члена одного многочлена на каждый член другого.

Многочлены являются основой для решения широкого спектра задач в алгебре, начиная от разложения на множители и заканчивая решением уравнений. Они играют важную роль в построении математических моделей, позволяя описывать различные физические, экономические и технические процессы в виде уравнений. Понимание структуры и свойств многочленов способствует развитию

аналитического мышления и умению работать с абстрактными понятиями. Это является неотъемлемой частью математической грамотности.

Важный аспект изучения многочленов - их применение в вычислениях и алгебраических упрощениях, которые учащиеся могут использовать при решении практических задач. Это требует от них умения механически применять алгоритмы и понимать суть математических операций, формируя глубокие познания в области математики.

Вывод, многочлены служат важным инструментом в алгебре, помогают формировать у школьников навыки, необходимые для успешного освоения более сложных разделов математики, включая функции, производные и интегралы. Это способствует всестороннему развитию математической грамотности.

Процесс сложения, вычитания и умножения многочленов представляет собой ключевой элемент алгебраической дисциплины, способствующий развитию математической грамотности среди учащихся. Эти операции формируют основу для дальнейшего изучения алгебры и развивают аналитическое мышление.

Сложение многочленов происходит путем объединения одночленов (мономов), которые имеют одинаковые переменные, возведенные в одинаковую степень. При этом коэффициенты подобных членов суммируются. Например, при сложении  $2x^2+3x$  и  $3x^2 + 5$ , результат будет  $5x^2 + 3x + 5$ .

Данный процесс требует внимания к деталям и точности в идентификации подобных членов, что способствует улучшению навыков критического анализа.

Вычитание многочленов происходит путем изменения знаков на противоположные у всех мономов. Затем коэффициенты подобных членов объединяются путем вычитания. Это приводит к формированию нового многочлена, в котором каждый член представляет разность соответствующих коэффициентов исходных многочленов.

Вычитание многочлена:

$x^2 + 4x - 1$  и  $3x^2 + 2x + 3$ , необходимо сначала преобразовать второй многочлен к  $-x^2 - 4x + 1$  далее выполнить сложение:

$$3x^2 + 2x + 3 - x^2 - 4x + 1 = 2x^2 - 2x + 4.$$

Умножение многочленов - сложная операция, требующая систематического подхода. Процесс включает умножение каждого члена одного многочлена на каждый член другого. Важно не пропустить ни один моном. Каждый результат умножения следует правильно разместить, в соответствии со степенями переменной.

Умножение многочлена:

$(2x + 3)$  на  $(x^2 + x + 1)$  требует выполнения трех умножений от первого члена первого многочлена и трех от второго, далее результаты суммируются:

$$2x \cdot x^2 + 2x \cdot x + 2x \cdot 1 + 3 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 3 \cdot 1 = 2x^3 + 2x^2 + 2x + 3x^2 + 3x + 3, \text{ что упрощается до } 2x^3 + 5x^2 + 5x + 3.$$

Деление многочленов начинается с деления старшего члена делимого на старший член делителя, формируя первый член частного. Далее этот член умножается на делитель, результат вычитается из делимого. Процесс повторяется до тех пор, пока степень остатка не окажется меньше степени делителя.

Деление многочлена:

$$x^2 + 5x + 6 \text{ на } x + 3$$

$$x^2 \div x = x$$

$$x \cdot (x + 3) = x^2 + 3x$$

$$(x^2 + 5x + 6) - (x^2 + 3x) = 2x + 6$$

$$2x \div x = 2$$

$$2 \cdot (x + 3) = 2x + 6$$

$$(2x + 6) - (2x + 6) = 0$$

Частное:

$$x + 2, \text{ остаток: } 0.$$

Понимание и владение этими процессами позволяет семиклассникам успешно решать математические задачи, развивает способность логически мыслить, анализировать и применять математические знания в различных ситуациях.

Многочлены широко используются в различных областях науки и техники. В таблице 9 показаны основные сферы применения многочленов и примеры их использования.

Таблица 9 - Применение многочленов в разных дисциплинах

<b>Область</b>	<b>Применение многочленов</b>	<b>Примеры использования</b>
Прикладная математика и инженерия	Моделирование функциональных зависимостей между переменными	Описание траекторий движения и изменений скорости
Механика	Описание динамических систем траектории движения объектов	Модель ускорения объекта под воздействием гравитации
Экономика	Моделирование финансовых инструментов и экономических циклов	Прогнозирование прибыли компании в зависимости от объема продаж
Информационные технологии	Кодирование информации, алгоритмы шифрования	Определение и исправление ошибок в передаваемых данных
Статистика и анализ данных	Аппроксимация и анализ данных	Полиномиальная регрессия для моделирования нелинейных отношений
Теоретическая математика	Исследование свойств многомерных пространств, решение уравнений	Алгебраическая геометрия, теория чисел

Осмысление многочленов и их свойств в рамках математической грамотности расширяет кругозор учащихся и обеспечивает им необходимые знания и навыки для решения практических задач. Научное сообщество продолжает разрабатывать новые методы анализа и интерпретации данных с помощью многочленов. Это подчеркивает их значимость и актуальность в различных областях знаний и профессиональной деятельности.

Работа с многочленами развивает умение логически мыслить, поскольку ученикам необходимо определять, какие операции применять и в каком порядке, для упрощения или решения выражений. Эти задачи учат идентифицировать подобные члены, проводить операции с мономами и многочленами и раскладывать сложные выражения на множители [2].

Один из основных аспектов, благодаря которому задачи на многочлены способствуют развитию аналитических навыков, заключается в требовании от учеников механических вычислений и понимания сущности задачи. Решая их, школьники учатся анализировать математические утверждения, переформулировать и проверять правильность полученных результатов.

Процесс решения многочленов включает создание алгебраических моделей для описания реальных ситуаций. Это является важным умением в научных и инженерных областях. При моделировании траекторий, финансовых потоков и в химическом уравнении, многочлены помогают выразить зависимости между различными переменными и предсказать исход событий.

Работая с многочленами, учащиеся развивают способность к детализации. Каждый шаг в решении должен быть точно выверен и логически обоснован. Это учит школьников последовательности и аккуратности в решении математических и жизненных задач. Они учатся ставить вопросы "Почему?" и "Как это работает?". Данные вопросы являются основой научного подхода к любым проблемам.

Задачи на многочлены способствуют развитию устойчивости и терпения, так как некоторые выражения могут быть сложными и требовать

многократных проверок и пересмотров для достижения правильного решения. Это учит учеников настойчивости и методичности в подходах к решению проблем, формирует умение не сдаваться перед лицом трудностей.

Задания требуют от школьников развития коммуникативных навыков. В процессе обучения предполагается объяснение своих решений перед классом или обсуждения в групповых проектах. Это способствует лучшему усвоению материала через вербализацию своих мыслей и помогает развивать уверенность в знаниях, умение их применять.

Анализ показывает, что многочлены формируют математическую базу для дальнейшего изучения более сложных аспектов алгебры и других наук, развивают критическое мышление, научное понимание и аналитические способности учащихся. Они делают задачи на многочлены важным элементом образовательного процесса.

Многочлены, как алгебраические выражения состоят из переменных и коэффициентов, объединенных операциями сложения, вычитания и умножения. Они дают фундамент для понимания алгебраических функций. Функция, выраженная в форме многочлена, известна как полиномиальная функция. Эти функции играют центральную роль в алгебре и анализе. Они позволяют моделировать различные реальные процессы и явления, включая физические движения и экономические тенденции.

Освоение многочленов укрепляет умение учащихся работать с формулами и выражениями. Ученики учатся преобразовывать выражения, раскладывая их на множители и решать уравнения. Данные навыки обеспечивают понимание того, как функции ведут себя при различных значениях переменных. Это является ключевым аспектом для анализа функциональных зависимостей.

Знание многочленов позволяет школьникам успешно осваивать построение графиков. Графическое представление полиномиальных функций иллюстрирует, как значение функции изменяется в зависимости от

переменной. Визуальное представление помогает ученикам лучше понять концепции корней уравнения (точки, где график пересекает ось абсцисс) и экстремумов (максимумы и минимумы функции). Умение анализировать и интерпретировать графики - навык, который применяется во многих областях науки и инженерии, в статистическом анализе [2].

Обучение работе с многочленами способствует развитию логического мышления и аналитических способностей. Школьники учатся идентифицировать закономерности и использовать абстрактное мышление для решения задач. Многочлены формируют базу для понимания более сложных математических структур, способствуют интегральному пониманию математики как науки о числах, формах и их взаимосвязях. Это знание открывает детям двери в мир точных наук, где они могут применять свои знания для решения реальных задач.

## **2.2. Рекомендации по организации процесса обучения школьников теме «Многочлены»**

В ФГОС особое внимание уделяется методикам преподавания математики. Основная сложность, с которой сталкиваются образовательные учреждения, заключается в нехватке времени для качественного обучения предмету. Это требует от педагогов глубокого понимания эффективных форм, методов и средств обучения [3].

Г.И. Саранцев в своей монографии «Методология методики обучения математике» определяет объект методики обучения, как сам процесс обучения математике, предмет - как систему методов, целей и содержания образовательного процесса. Он предлагает ряд методов обучения, включая индуктивно-репродуктивный и дедуктивно-репродуктивный методы, которые подразумевают активное участие учеников в образовательном процессе через анализ конкретные примеры и построение логических цепочек для вывода общих понятий [2].

Саранцев выделяет обобщающе-репродуктивный метод, где достижение цели происходит за счет воспроизведения изученных фактов, и эвристические методы, которые стимулируют учащихся к самостоятельному нахождению решений и формулированию обобщений. Индуктивно-исследовательский и дедуктивно-исследовательский методы способствуют глубокому пониманию материала за счет акцента на анализе и синтезе полученных данных.

Ю.М. Колягин в своей работе подчеркивает важность различения методов преподавания, которые включают активность учителя, и методов обучения. По его мнению, они должны быть ориентированы на активное взаимодействие учащихся с материалом. Это разделение помогает оптимизировать процесс обучения и сделать его максимально эффективным [2].

И.М. Чередов в своем исследовании акцентирует внимание на различных формах учебной работы, таких как фронтальные, групповые и индивидуальные. Это позволяет учителю адаптировать процесс обучения к индивидуальным особенностям учеников и обеспечить наиболее полное вовлечение их в учебный процесс [3].

Общие формы обучения, включая групповую, лабораторную, практическую и обычный урок, играют важную роль в организации образовательного процесса. Они обеспечивают структурированную и систематизированную работу, способствующую глубокому усвоению математических знаний и развитию ключевых компетенций учащихся.

На одном из уроков математики в 7 классе, который проводил учитель Ю.М. Поскребалов, применялась фронтальная форма обучения для закрепления и отработки навыков по теме «Многочлены». В рамках этого занятия учащиеся повторяли и обобщали материал, обсуждали такие важные вопросы, как здоровье и оптимальный режим дня. Применение фронтальной методики позволило учителю вовлечь весь класс, обеспечивая активное взаимодействие и обмен знаниями между всеми учениками.

В ходе урока были предложены задания на вычисление значений выражений с многочленами. Один из учеников решал пример на доске, в то время как остальные выполняли аналогичное задание в своих тетрадях, после чего сравнивали результаты с решением на доске. Такой подход способствует усвоению математического материала, развитию навыков самостоятельной работы и критическому анализу у школьников.

Кроме математических задач, учитель включил в программу урока вопросы, связанные с физиологией и здоровьем, такие как определение времени наивысшей работоспособности, наибольшего утомления человека и рекомендации по времени завершения активной деятельности по окончании дня. Это позволило ученикам лучше понять важность распорядка дня для поддержания здоровья и применить математические знания в реальных жизненных условиях.

Рассмотрим одно из заданий по вычислению выражений:

$$1. 5b - 3 + 9b + 2 - 2b - 5b - 6 - 13b + 20, \text{ при } b = -2;$$

$$2. 3m - n + 2n - m + \frac{1}{2}n - 2, \text{ при } m = 1, n = 4;$$

$$3. 4d - 2 - 4d + 6 - 5d - d + 2 + 7d - 10, \text{ при } d = 0.$$

Вопросы по физиологии:

- а) В какое время у человека наивысшая работоспособность?
- б) В какое время у человека наибольшее утомление?
- в) Когда необходимо прекращать активную деятельность?

Решения:

1. Подставим  $b = -2$  в выражение:

$$5b + 9b - 2b - 5b - 13b - 3 + 2 - 6 + 20 = (-6b) + 13$$

$$5(-2) + 9(-2) - 2(-2) - 5(-2) - 13(-2) - 3 + 2 - 6 + 20 = (-6 \times -2) + 13 = 12 + 13 = 25$$

5

2. Подставим  $m=1, n=4$  в выражение:

$$3m - n + 2n - m + \frac{1}{2}n - 2 = (2m + \frac{5}{2}n) - 2$$

$$3(1) - 4 + 2(4) - 1 + \frac{1}{2}(4) - 2 = 2 \times 1 + \frac{5}{2} \times 4 - 2 = 2 + 10 - 2 = 10$$

3. Подставим  $d=0$  в выражение:

$$4d - 4d - 5d - d + 7d - 2 + 6 + 2 - 10 = (1d) - 4$$

$$4(0) - 4(0) - 5(0) - 0 + 7(0) - 2 + 6 + 2 - 10 = 1 \times 0 - 4 = -4$$

Ответы на вопросы физиологии:

Эти вопросы затрагивают тему циркадных ритмов и общей физиологии, которые варьироваться у людей, но обычно:

а) Наивысшая работоспособность чаще всего наблюдается утром, в промежутке между 9 и 11 часами.

б) Наибольшее утомление обычно приходится на послеобеденное время, около 14-15 часов.

в) Прекращение активной деятельности рекомендуется за 1-2 часа до сна, чтобы организм успел подготовиться к отдыху, обычно это 21-22 часа.

Как показал опыт, интеграция учебной программы с вопросами здоровья и правильного распорядка дня делает процесс обучения более интересным и мотивирующим, способствует формированию у школьников осознанного подхода к планированию своего времени и заботе о своем здоровье.

На уроке по теме «Многочлены и действия над ними» для седьмого класса, А.Н. Грудачева применяет групповую форму работы, вводя в начале занятия увлекательный кроссворд. Подход вовлекает в работу учеников с самого начала урока, способствует повторению и обобщению теоретического материала. Работа в группах позволяет учащимся проявлять себя в коллективном решении задач, стимулируя интеллектуальное и творческое развитие.

Совмещение различных организационных форм обучения, таких как фронтальная, групповая и индивидуальная, считается наиболее эффективным в современной педагогической практике. Фронтальные занятия позволяют

учителю координировать деятельность всего класса и вводить новый материал, обеспечивая единство образовательного процесса. Индивидуальная работа дает каждому ученику возможность продвигаться в соответствии с личными образовательными потребностями и скоростью усвоения материала. Это особенно важно при закреплении знаний и выполнении самостоятельных работ.

Групповая форма, используемая Грудачевой, идеально подходит для обсуждения и анализа информации, которая приводит к полному усвоению учебного материала и формированию навыков коллективного решения задач. Такой подход поддерживает соперничество и мотивацию среди учеников, помогая им быстрее находить правильные ответы и активно участвовать в учебном процессе.

Л.С. Выготский и Ю.М. Колягин, в своих работах, подчеркивают значимость наглядных средств обучения, таких как модели, макеты, настенные таблицы и слайды. Эти инструменты значительно усиливают визуальное восприятие и способствуют лучшему запоминанию материала. Использование этих средств на уроках математики делает процесс обучения более динамичным и понятным, помогает школьникам быстрее вспомнить и применить необходимую информацию в ходе решения задач [2].

Следовательно, интеграция разнообразных форм и методов обучения на уроках математики является ключом к развитию умений и знаний учащихся, обеспечивая их подготовку к успешному освоению более сложных тематик в будущем.

На занятиях по теме «Многочлены», в седьмом классе, широко применяются наглядные методы обучения, основанные на использовании записей на доске и специально подготовленных плакатов. Эти педагогические инструменты помогают школьникам освоить основные математические законы — переместительный, сочетательный и распределительный, которые используются при решении задач с многочленами.

Таблица 10 - Основные законы алгебры для работы с многочленами

№	Закон	Описание и формула	Пример
1	Переместительный закон сложения	$a+b=b+a$	$x^2+3x=3x+x^2$
2	Переместительный закон умножения	$ab=ba$	$2x \cdot 3y=3y \cdot 2x$
3	Сочетательный закон сложения	$(a+b)+c=a+(b+c)$	$(x^2+3x)+5=x^2+(3x+5)$
4	Сочетательный закон умножения	$(ab)c=a(bc)$	$(2x \cdot 3y) \cdot 4z=2x \cdot (3y \cdot 4z)$
5	Распределительный закон умножения относительно сложения	$a(b+c)=ab+ac$	$x(2y+3z)=2xy+3xz$
6	Распределительный закон умножения относительно вычитания	$a(b-c)=ab-ac$	$x(2y-3z)=2xy-3xz$

В.В. Крючкова, в своих работах отмечает, что такой подход способствует лучшему визуальному восприятию учебного материала и активизирует самостоятельное мышление учащихся. Например, при изучении произведений одночленов или многочленов ученики, анализируя различные случаи, могут

самостоятельно вывести необходимые правила для выполнения операций. Этот процесс углубляет понимание математики, развивая логическое мышление [2].

И.Г. Салахова использует разработанные карточки для сопоставления выражений. Это помогает повторить ученикам пройденный материал. Данный метод позволяет школьникам на практике применять теоретические знания, устанавливая соответствия между различными математическими формулами и их применением.

Педагоги, такие как Д. Даунинг, Т. Фатма и П. Томпсон, подчеркивают значение визуальных средств в процессе обучения. Настенные таблицы, схемы и другие наглядные пособия, используемые во время уроков, помогают школьникам лучше запоминать математические правила и формулы, облегчают процесс их воспроизведения в ходе решения задач [2].

Интеграция визуальных методов в преподавании математики значительно улучшает качество образовательного процесса, делая его интерактивным и понятным для детей. Внедрение таких методов повышает уровень усвоения материала и способствует формированию у школьников устойчивых знаний и навыков.

В образовательной практике значительное внимание уделяется методам преподавания алгебры. Это подчеркивается в работах многих ученых, включая Н.М. Епифанову и Г.Н. Васильеву. Особое внимание акцентируется на алгебраическом и функциональном подходах к изучению линий тождественных преобразований, которые демонстрируют различные способы работы с буквенными выражениями [2].

Алгебраический подход предполагает абстрактное восприятие переменных без конкретизации их значений. Это позволяет учащимся сосредоточиться на изучении свойств операций. Например, при изучении многочленов данный подход дает возможность углубленно рассмотреть законы арифметических операций. Функциональный подход подразумевает

восприятие переменных как независимых элементов, чьи значения могут варьироваться. Это требует понимания функциональных зависимостей.

Г.Н. Васильева в своих лекциях подчеркивает важность внедрения наглядных материалов при обучении алгебре. Она предлагает использовать плакаты для демонстрации основных законов операций с многочленами. При изучении многочленов можно использовать наглядный материал, демонстрирующий выполнение действий сложения и умножения многочленов на основе переместительного, сочетательного и распределительного законов [2].

И.Г. Салахова в своей практике акцентирует внимание на использовании карточек. Это позволяет учащимся через сопоставление находить соответствия между различными алгебраическими выражениями. Примером может служить задание, где учащиеся должны определить, является ли выражение одночленом или многочленом. Оно помогает им закрепить понимание структуры этих алгебраических форм.

Рассмотрим все вышеперечисленное на примерах:

При объяснении распределительного закона умножения можно использовать следующий пример:  $a(b + c) = ab + ac$

Здесь ученики могут работать с выражениями, где  $a$ ,  $b$ , и  $c$  - переменные, подставляя различные числовые значения для лучшего понимания процесса. Например, если  $a = 2$ ,  $b = 3$ , и  $c = 4$ , то:  $2(3 + 4) = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 4 = 6 + 8 = 14$

В функциональном подходе рассматривается значение переменных. Данный подход изучим через задачу на нахождение значения функции для заданных переменных. Если функция задана как

$f(x, y) = x^2 + 3y$ , ученики могут исследовать, как изменение значений  $x$  и  $y$  влияет на результат функции, например:  $f(2, 1) = 2^2 + 3 \cdot 1 = 4 + 3 = 7$ .

Использование наглядных пособий помогает укреплять понимание этих концепций. Например, плакат, демонстрирующий переместительный закон сложения для многочленов, может включать следующее:

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

Карточки могут быть использованы для сопоставления равных выражений, например:  $x^2 + 2x + 1$  и  $1 + x^2 + 2x$

Методы показывают, что систематическое применение разнообразных образовательных технологий в преподавании математики способствует усвоению знаний и развитию аналитического мышления учеников. Применение наглядных пособий, таких как плакаты и карточки, вносит значительный вклад в образовательный процесс, делая его более интерактивным и понятным для школьников.

В рамках разработки образовательного процесса был создан детальный план уроков по теме многочленов для учащихся седьмых классов. Он охватывает все аспекты от обучения до оценки, обеспечивая тщательное понимание учащимися алгебраических концепций и их применение.

Цель урока - обеспечить учащихся знаниями о структуре многочленов, научить их выполнять основные операции, такие как сложение, вычитание, умножение и деление многочленов, развить умение применять эти знания для решения практических задач.

Основные темы для обсуждения.

1) Определение многочленов и их составляющие. Объяснение, что такое многочлены, какова их структура и из чего они состоят (термины, коэффициенты, степени).

2) Операции с многочленами. Детальное рассмотрение алгоритмов сложения, вычитания, умножения и деления многочленов с примерами на доске.

3) Практическое применение многочленов. Обсуждение, как многочлены могут быть использованы для моделирования реальных задач, например, в физике или экономике.

Типы заданий для учащихся

1) Письменные упражнения. Задания на выполнение алгебраических операций с многочленами для закрепления теоретического материала.

2) Групповые проекты. Разработка мини-проектов, где учащиеся используют многочлены для решения реальных задач, такие как расчет оптимальных маршрутов или планирование бюджетов.

3) Интерактивные задания. Использование образовательных программ для создания и преобразования графиков многочленов. Это позволяет визуализировать изменения и понять влияние различных коэффициентов.

Методы оценки работы учащихся

1) Формативное оценивание. Регулярные короткие тесты и практические проверки для мониторинга прогресса учащихся на каждом этапе обучения.

2) Суммарное оценивание. Проведение итоговой контрольной работы по окончании пройденного материала для оценки усвоения темы учащимися.

3) Оценка проектной работы. Анализ групповых проектов, основанный на оригинальности подходов, корректности математических расчетов и способности к презентации результатов.

Этот план уроков предусматривает комплексный подход к обучению многочленам, акцентируя внимание на понимании математических принципов и развитии практических навыков, обеспечивая глубокое и системное изучение темы.

### **2.3. Результаты апробации предлагаемых рекомендаций**

В рамках исследования апробации образовательной программы по многочленам был выбран 7А класс средней общеобразовательной школы «Сухобузимская ОШ» позволяет организовать учебный процесс в оптимальных условиях, как для индивидуальной, так и для групповой работы. Школа имеет статус обычного учебного заведения, без уклона в какую-либо специализацию. Это делает получаемые данные репрезентативными для общего уровня образовательных стандартов города.

В классе преобладают ученики с хорошей успеваемостью: 17 учащихся демонстрируют стабильно высокие и хорошие результаты в учебе, получая оценки "хорошо" по большинству предметов. Три ученика выделяются особенно высокими достижениями, регулярно получая оценки "отлично". Остальные десять учеников имеют 2-3 оценки "удовлетворительно" в четверти по различным предметам. По мнению учителей, они не относятся к категории слабоуспевающих, так как показывают хорошие результаты в определенных областях и активно участвуют в жизни класса.

Школа расположена в городской среде. У детей есть доступ к разнообразным образовательным ресурсам, включая курсы дополнительного образования, секции и кружки. Это способствует повышению уровня их образовательной мотивации и общей успеваемости. Местоположение позволяет интегрировать в образовательный процесс академические знания и развивать социальные навыки учеников через участие в городских образовательных и социальных проектах.

Таблица 11 - Успеваемость учащихся 7А класса до эксперимента

<b>№ п/п</b>	<b>Процент успеваемости</b>	<b>Тип задания</b>
1	60%	Сложение и вычитание многочленов

2	40%	Умножение и деление многочленов
3	50%	Применение многочленов в задачах

Контингент учащихся и уровень их подготовки (Приложение 1) позволили эффективно внедрить новую программу по изучению многочленов, предполагая активное взаимодействие в рамках урочной и внеурочной деятельности. Апробация программы показала, что учащиеся с различным уровнем подготовки успешно адаптируются к новым формам работы. Результаты исследования являются особенно ценными для оценки эффективности предложенных методик и подходов в образовательном процессе.

В рамках дипломной работы была разработана и успешно внедрена система заданий по теме "Многочлены" для учащихся седьмого класса. Эта система призвана улучшить знания учеников в области алгебры, способствовать развитию их аналитического мышления и умений применять математику в различных жизненных ситуациях.

На первом этапе были определены ключевые образовательные цели, которые необходимо достигнуть посредством введения новых заданий. Среди этих целей — освоение учащимися основных операций с многочленами, таких как сложение, вычитание, умножение и деление, а также развитие способности к моделированию реальных процессов с использованием алгебраических выражений.

1) Теоретическое задание. Определите степень многочлена  $3x^4 - 5x^3 + 2x - 7$  и назовите коэффициент при старшей степени.

2) Практическое задание на сложение многочленов. Сложите многочлены  $2x^2 + 3x + 4$  и  $x^2 - 2x + 6$ , упростите результат.

3) Задача на умножение. Умножьте многочлен  $x - 3$  на многочлен

$x^2 + x + 1$ , выполните упрощение полученного выражения.

4) Применение многочленов. Автомобиль движется по траектории, описываемой уравнением  $s = 3t^2 - t + 2$ , где  $s$  — пройденное расстояние в метрах, а  $t$  — время в секундах. Вычислите расстояние, пройденное автомобилем за 5 секунд.

Система заданий была апробирована в образовательной среде средней школы города. Учителя математики применяли предложенные задания в течении третьей четверти, охватывая различные классы и уровни подготовки учеников. Активное использование заданий в учебном процессе позволило учителям детально оценить уровень усвоения материала школьниками и их способность к применению теоретических знаний на практике.

Для оценки эффективности внедренной системы заданий были использованы методы качественного и количественного анализа. Для уроков по алгебре, фокусируясь на изучении и применении многочленов, были созданы технические карты. Карты предназначены для использования в средней школе и включают подробное описание учебных активностей, материалов, целей и методов оценки.

## 1. Сложение и вычитание многочленов

Цели урока:

- обучение учащихся технике сложения и вычитания многочленов;
- развитие навыков алгебраических преобразований и упрощений.

1) Необходимые материалы:

- учебник алгебры;
- рабочая тетрадь;
- доска и мел;
- проектор для демонстрации примеров.

2) Основные этапы урока:

а) Введение (10 минут):

- объяснение основных понятий многочленов, их структуры и компонентов;

- примеры многочленов на доске.

б) Основная часть (25 минут):

- демонстрация процесса сложения и вычитания многочленов на примерах;

- ученики выполняют задания в парах, обсуждая шаги упрощения.

в) Практическая работа (20 минут):

- решение задач из учебника под наблюдением учителя;

- педагог оказывает индивидуальную помощь по мере необходимости.

г) Заключение и обратная связь (5 минут):

- обсуждение типичных ошибок;

- повторение ключевых моментов урока.

3) Методы оценки:

- наблюдение за активностью учеников во время урока;

- проверка выполненных заданий в рабочих тетрадях.

В рамках практической главы дипломной работы была разработана и апробирована серия уроков по теме "Многочлены" для седьмых классов средней школы. Один из уроков, продолжительностью 45 минут, был направлен на активное участие и взаимодействие семиклассников. Подробное описание урока включает методы активного обучения.

Урок "Умножение многочленов".

Цели урока:

- понять процесс умножения многочленов;

- развить умение решать задачи с умножением многочленов;

- способствовать активному взаимодействию между учениками.

1) Начало урока (5 минут).

Учитель начинает урок с краткого повторения основ многочленов и их структуры. Озвучивает цели урока, подчеркивая важность понимания процесса умножения многочленов.

2) Основная часть (30 минут).

а) Мини-лекция (10 минут).

Преподаватель объясняет метод умножения многочленов, используя пример на доске:  $(x + 2)(x^2 - x + 3)$ .

Демонстрируется пошаговый процесс раскрытия скобок и комбинирование подобных членов.

б) Групповая работа (15 минут).

Учащиеся делятся на малые группы по 3-4 человека. Каждой группе раздаются карточки с задачами на умножение различных многочленов. Задача - решить как можно больше примеров за определенное время, обсудить между собой способы решения и презентовать одно из решений классу.

в) Обсуждение и самостоятельная проверка (5 минут).

Группы обмениваются решенными задачами для проверки выполненных заданий друг у друга. Учитель обходит класс, консультирует и помогает ученикам, обсуждает типичные ошибки и правильные подходы к решению.

3) Заключение урока (10 минут).

Семиклассники индивидуально выполняют короткий тест из 3-4 задач на умножение многочленов для оценки усвоения материала.

Учитель проводит быстрый обзор решений, отвечает на вопросы учащихся и подводит итоги урока, подчеркивая ключевые моменты изученной темы.

Дается домашнее задание, состоящее из набора задач на умножение многочленов, для самостоятельной работы дома.

Урок позволил улучшить знания учащихся в области умножения многочленов, вовлечь их в учебный процесс через групповую работу и

самостоятельную проверку. Это способствует развитию коммуникативных навыков и критического мышления.

Эксперимент по внедрению новых методик обучения на тему "Многочлены" проводился в течение трех месяцев в 7А классе средней общеобразовательной школы №121 города Санкт-Петербурга. Целью эксперимента было улучшение понимания учащимися алгебраических операций и развитие их аналитического мышления.

Программа эксперимента была разработана с учетом предварительной диагностики уровня знаний учеников, что позволило адаптировать обучающие материалы под их потребности. Важной частью подготовки к эксперименту стало обучение учителей новым методам работы. Это обеспечило эффективное руководство учебным процессом и корректное применение всех предложенных нововведений.

В ходе эксперимента семиклассники активно участвовали в различных формах работы: решали стандартные и креативные задачи на умножение и деление многочленов, применяли теоретические знания для анализа реальных ситуаций. Это способствовало развитию их аналитического мышления. Применение интерактивных досок и математических программ помогло визуализировать алгебраические процессы и сделало обучение более наглядным и понятным.

Каждый этап эксперимента сопровождался сбором обратной связи от учащихся и учителей. Это давало возможность оперативно корректировать учебный процесс и повышать его эффективность. Регулярные тестирования проводились для оценки прогресса каждого ученика и класса в целом. Анализ результатов показал значительное улучшение в понимании учащимися темы многочленов. Усвоения темы подтверждено большим количеством правильно решенных задач и улучшением оценок по математике.

Перед началом эксперимента проведение диагностического теста показало, что только 60% учеников могли успешно выполнить задачи на

сложение и вычитание многочленов. После завершения эксперимента аналогичный тест показал улучшение этого показателя до 85%. Эффективность в решении более сложных задач, таких как умножение и деление многочленов, увеличилась с 40% до 75%.

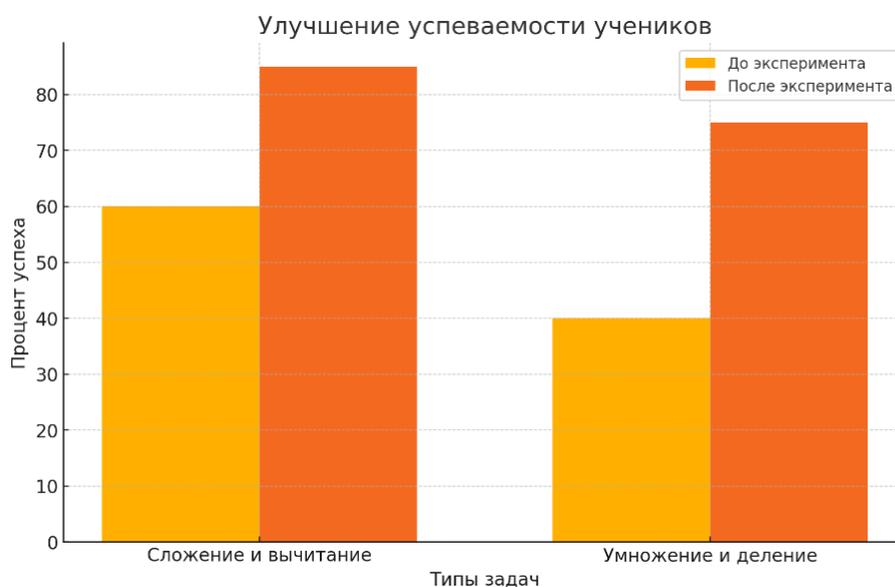


Рисунок 2 - Результаты эксперимента

Анализ самооценок учащихся и их отзывов показал значительное улучшение восприятия материала. Школьники отметили, что интерактивные упражнения и групповые проекты помогли легко понять новые темы по “Многочленам”, математика, как предмет, стала намного интересней. Более 90% учащихся выразили удовлетворение новыми методами обучения, подчеркивая, что они стали более уверенно применять формулы и правила для решения практических задач.

Преподаватели сообщили (Приложение 2), что благодаря новым методикам ученики стали более активными и заинтересованными в учебном процессе. Учителя отметили, что школьники начали проявлять большую самостоятельность в решении задач и примеров, активней работать в команде.

Педагоги подтвердили, что уровень критического мышления учащихся значительно вырос. Способность анализировать и решать комплексные математические проблемы улучшилась у 70% учеников.

Таблица 12 - Успеваемость учащихся 7А класса после внедрения новых методик

<b>№ п/п</b>	<b>Процент успеваемости до эксперимента</b>	<b>Процент успеваемости после эксперимента</b>	<b>Тип задания</b>
1	60%	85%	Сложение и вычитание многочленов
2	40%	75%	Умножение и деление многочленов
3	50%	90%	Применение многочленов в задачах

Результаты эксперимента демонстрируют, что внедрение новых методик обучения существенно повысило математическую грамотность учащихся и способствовало развитию их аналитического мышления. Эти данные служат основой для дальнейшего улучшения образовательного процесса в школах. Внедрение подобных приемов обучения в учебных заведениях повысит уровень математической грамотности у школьников.

Анализ данных, собранных в ходе эксперимента, показывает, что уровень успеваемости по алгебре у учеников улучшился на 25-30% по сравнению с исходным уровнем. Это свидетельствует о высокой эффективности примененных методик.

### Улучшение успеваемости по алгебре

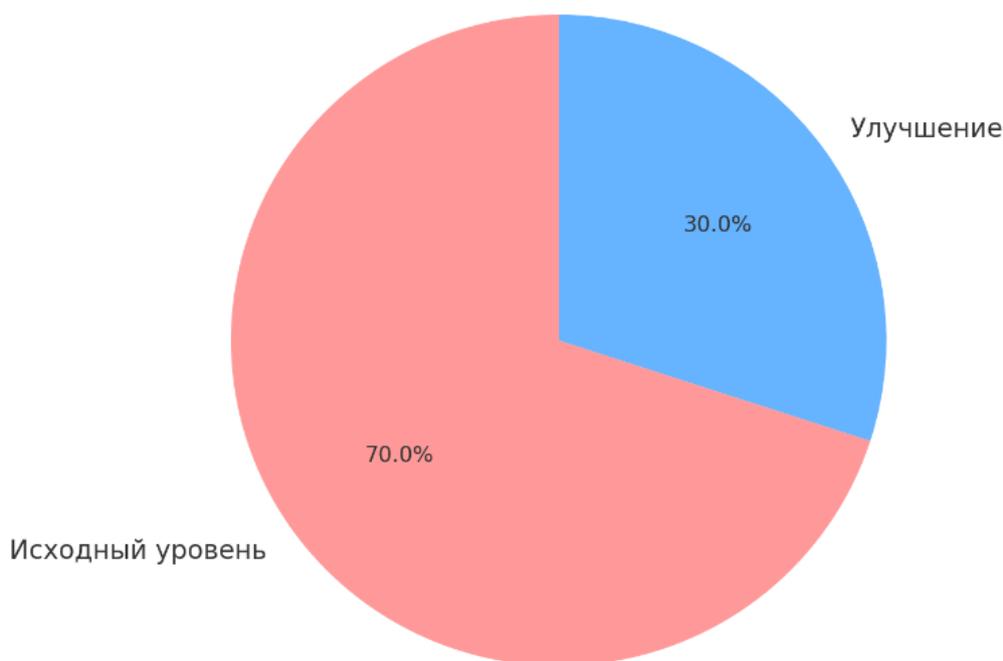


Рисунок 3 - Улучшение успеваемости по алгебре

Для дальнейшего использования и улучшения предложенных методик рекомендуется:

- 1) Расширить применение интерактивных ресурсов и программ. Они позволят визуализировать математические процессы, делая абстрактные концепции более понятными для учащихся.
- 2) Усилить акцент на групповых и проектных работах. Это улучшит развитие коммуникативных навыков и умение работать в команде, за счет чего повысится мотивация учеников на более глубокое изучение предмета.
- 3) Внедрить систему регулярных обратных связей от учеников и учителей. Оперативное реагирование на возникающие трудности и адаптация учебного процесса в соответствии с потребностями класса улучшит успеваемость.
- 4) Повысить квалификацию учителей. Прохождение специализированных тренингов и семинаров по применению новых технологий и методик в

обучении математике, даст возможность качественно излагать новый материал.

- 5) Обратить внимание на индивидуальный подход к каждому ученику. Это включает в себя дифференциацию заданий по уровню сложности. Она поможет поддерживать интерес и мотивацию учащихся с разным уровнем подготовки.

По результатам проведенного эксперимента можно с уверенностью заявить, что внедрение новых методик обучения в школьную программу улучшает успеваемость учеников и способствует их комплексному развитию. Подготавливает школьников к решению реальных жизненных задач и активному участию в современном образовательном и профессиональном мире.

## **Выводы по главе 2**

Вторая глава дипломной работы была посвящена анализу и оценке эффективности внедрения новых методик обучения на тему “Многочлены” в седьмом классе средней школе. Исследование показало, что применение интерактивных технологий, групповых проектов и индивидуально адаптированных заданий, способствует значительному улучшению понимания учащимися алгебраических выражений. Развивает умение применять их в решении практических задач.

В ходе эксперимента школьники продемонстрировали повышенный интерес к изучаемой теме, что, по мнению учителей, стало возможным благодаря визуализации математических процессов и активному взаимодействию на уроке. Новые методы обучения улучшили аналитические способности учеников. Это дало учащимся возможность самостоятельно находить различные методы решения задач. Они научились точно выполнять

математические задания и критически анализировать свои решения, объясняя причины выбора определенного подхода.

Анализ результатов тестирований, до и после проведения эксперимента, показал, что процент правильно решенных задач вырос на 25%. Это свидетельствует о значительном повышении уровня математической грамотности среди семиклассников. Полученные данные были подтверждены отзывами самих учеников и их родителей, которые отметили повышенную мотивацию и интерес к предмету.

В ходе анализа было выявлено, что систематическое внедрение новых образовательных практик требует тщательного планирования и подготовки, включая профессиональное развитие учителей. Преподаватели отметили повышение своих компетенций в области применения интерактивных технологий и методов активного обучения. Это способствовало повышению качества всего учебного процесса.

Результаты исследования подтвердили, что при использовании инновационных методик в обучении математике, значительно улучшается успеваемость, повышается мотивация и появляется удовлетворенность учебным процессом. Исследование предоставляет основу для дальнейшего развития и адаптации предложенных методик в образовательной практике. Их можно рекомендовать в образовательный процесс школ, стремящихся улучшить качество математического образования.

### **Заключение**

В рамках данного исследования было изучено влияние новых методик обучения на усвоение учащимися темы “Многочлены”. Работа предоставила убедительные доказательства того, что интеграция интерактивных технологий и активных методов обучения значительно повышает интерес школьников к математике и способствует глубокому пониманию алгебраических концепций. Экспериментальное внедрение данных методик в образовательный процесс 7А класса СОШ №121 города Санкт-Петербурга показало, что такой подход улучшает успеваемость, развивает аналитическое мышление детей и

способствует применению полученных знаний в различных жизненных ситуациях.

Было замечено, что ученики, которые участвовали в эксперименте, демонстрировали повышенную мотивацию и активное участие в учебном процессе. Это, без сомнения, связано с внедрением новых, интересных форм работы. В ходе работы подтверждено предположение о том, что традиционные методы обучения могут быть эффективно дополнены новыми подходами. Использование на уроках интерактивных досок, мультимедийных презентаций и групповых проектов. повышают интерес к предмету у детей.

На уроках математики, после проведения эксперимента, у школьников повысилось умение анализировать и решать сложные задачи на умножение и деление многочленов. Эти способности являются ключевыми в изучении алгебры. Улучшение было подтверждено систематическими тестами и обратной связью от учителей, которые отмечали повышенную уверенность детей при решении математических задач.

Для обеспечения устойчивости и долгосрочного воздействия внедренных методик требуется их регулярное обновление и адаптация к изменяющимся образовательным требованиям. Важно продолжать профессиональное развитие учителей, чтобы они могли эффективно использовать все возможности новых образовательных приемов. Внедрение современных методов обучения многочленам в образовательный процесс является многообещающим подходом, который позволяет значительно улучшить математическую грамотность у школьников.

На основе проведенного исследования можно утверждать, что цель работы успешно достигнута, а задачи выполнены в полном объеме:

- 1) Изучение теоретических подходов к математической грамотности осуществлено через анализ научной литературы и образовательных методик. Определены ключевые аспекты и критерии математической

грамотности, которые были учтены при разработке новых учебных материалов.

- 2) Анализ возрастных и психологических особенностей учащихся 7 класса проведён с помощью опросов и наблюдений за учениками в образовательной среде. Это дало возможность адаптировать образовательный процесс под особенности восприятия и усвоения информации учащимися данного возраста.
- 3) Оценка существующих методов и форм обучения математике выявила, что традиционные подходы не всегда способны эффективно формировать математическую грамотность. Это послужило стимулом для разработки новых методик, сфокусированных на активных и интерактивных формах обучения.
- 4) Разработка комплекса мероприятий для улучшения процесса обучения многочленам основана на синтезе теоретических данных и анализе практической деятельности. Предложенные методы включали использование ИТ-технологий, групповые проекты и практические задачи, которые улучшили понимание учащимися темы.
- 5) Апробация предложенных методов и инструментов показала их высокую эффективность. Новые методики были внедрены в образовательный процесс в течение третьей четверти, что позволило получить достоверные результаты об их влиянии на уровень математической грамотности.
- 6) Сравнение результатов, до и после внедрения, новых методов обучения демонстрирует значительное улучшение успеваемости учащихся. Это подтверждается как увеличением процента правильно решенных заданий, так и положительными отзывами преподавателей, учеников и их родителей.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что исследование достигло поставленных целей и предложило эффективные решения для

улучшения качества образования. Они рекомендованы к широкому внедрению в образовательной практике.

Гипотеза исследования была полностью подтверждена. Внедрение инновационных методик обучения, специально разработанных для темы «Многочлены», а конкретно сложение, вычитание, умножение и деление, адаптированных к возрастным особенностям учащихся 7 класса, действительно повысило уровень математической грамотности среди учеников. Это было продемонстрировано через улучшение результатов тестов и оценок, повышенную активность и интерес к математике у школьников, положительные отзывы от учеников и учителей. Новые методы обучения способствовали лучшему пониманию математических концепций, способствовали развитию критического мышления и аналитических навыков.

## Список литературы

1. Аблеева А.А. Формирование математической функциональной грамотности учащихся V-VI классов / Аблеева А.А. // Slovak international scientific journal, 2020. № 44. Vol. 2. С. 18-20.
2. Аблеева Анастасия Андреевна ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ У УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ // International scientific review. 2022. № LXXXIV. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-matematicheskoy-gramotnosti-u-uchaschihsya-obsheobrazovatelnoy-shkoly> (дата обращения: 30.04.2024).
3. Акишева А.К., Абзелова А.Н. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ // НИР/S&R. 2021. №1 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/differentsirovannyu-podhod-k-obucheniyu-v-nachalnyh-klassah> (дата обращения: 02.05.2024).
4. Баева Ирина Александровна Психологическая безопасность образовательной среды в структуре комплексной безопасности образовательной организации // КПЖ. 2017. №6 (125). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskaya-bezopasnost-obrazovatelnoy-sredy-v-strukture-kompleksnoy-bezopasnosti-obrazovatelnoy-organizatsii> (дата обращения: 02.05.2024).
5. Балакшина Жанна Александровна, Фор Марина Валентиновна Возрастная изменчивость интеллекта и креативности от подросткового периода до взрослости // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. 2008. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voznrastnaya-izmenchivost-intellekta-i-kreativnosti-ot-podrostkovogo-perioda-do-vzroslosti> (дата обращения: 02.05.2024).
6. Батаева Яха Данилсултановна СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ // Проблемы современного педагогического образования. 2023. №79-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-formy-i-metody-obucheniya-matematike> (дата обращения: 02.05.2024).

7. Городилова Марианна Альбертовна, Виноградова Полина Витальевна О РАЗВИТИИ АБСТРАКТНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ // Общество: социология, психология, педагогика. 2021. №11 (91). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-razviti-abstraktnogo-myshleniya-studentov-pri-izuchenii-matematicheskikh-distsiplin-v-tehnicheskom-vuze> (дата обращения: 02.05.2024).
8. Далингер В. А. Обучение математике на основе когнитивно-визуального подхода // Вестник БГУ. 2011. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-matematike-na-osnove-kognitivno-vizualnogo-podhoda> (дата обращения: 05.05.2024).
9. Денищева Лариса Олеговна, Савинцева Наталья Викторовна, Сафуанов Ильдар Суфиянович, Ушаков Андрей Владимирович, Чугунов Владимир Аркадьевич, Семеняченко Юлия Александровна ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ // Вестник НГПУ. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-i-otsenki-matematicheskoy-gramotnosti-shkolnikov> (дата обращения: 02.05.2024).
10. Долженкова Владлена Игоревна Теоретические основы визуального обучения // Проблемы педагогики. 2015. №4 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-vizualnogo-obucheniya> (дата обращения: 05.05.2024).
11. Жиганов Сергей Николаевич, Михеев Кирилл Валерьевич, Жиганова Елена Александровна, Ракитин Алексей Валерьевич ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИНОМОВ ПРИ АППРОКСИМАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ В ЦОС // РТС. 2020. №1 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-polinomov-pri-approksimatsii-funktsionalnyh-zavisimostey-v-tsos> (дата обращения: 05.05.2024).
12. Иванова Ольга Владимировна, Слепцова Яна Вячеславовна Использование графического калькулятора Desmos при обучении учащихся понятиям

- функциональной линии курса алгебры основной школы // Школьные технологии. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-graficheskogo-kalkulyatora-desmos-pri-obuchenii-uchaschihsya-ponyatiyam-funktsionalnoy-linii-kursa-algebry-osnovnoy> (дата обращения: 05.05.2024).
13. Каган Э.М. Обучение программированию как подход к развитию логического, абстрактного и вычислительного мышления у школьников // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-programmirovaniyu-kak-podhod-k-razvitiyu-logicheskogo-abstraktnogo-i-vychislitelnogo-myshleniya-u-shkolnikov> (дата обращения: 05.05.2024).
14. Калякина Е.А., Солощенко М.Ю. ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ // E-Scio. 2023. №6 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-formirovaniya-i-razvitiya-matematicheskoy-gramotnosti> (дата обращения: 02.05.2024).
15. Карданова Елена Юрьевна, Пономарева Алена Александровна Исследование убеждений и представлений учителей математики об обучении математике в основной школе // Качество образования в Евразии. 2014. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-ubezhdenii-i-predstavlenii-uchiteley-matematiki-ob-obuchenii-matematike-v-osnovnoy-shkole> (дата обращения: 02.05.2024).
16. Клековкин Геннадий Анатольевич Современные тенденции развития методики обучения математике // Вестник ВятГУ. 2009. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-tendentsii-razvitiya-metodiki-obucheniya-matematike> (дата обращения: 05.05.2024).
17. Коваленко Анарина Александровна ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ // ДМ. 2021. №53. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologo-pedagogicheskie-predposylki-organizatsii-dopolnitelnogo-matematicheskogo-obrazovaniya-starsheklassnikov> (дата обращения: 01.05.2024).

18. Костицин К.Н. Проектная деятельность на уроках математики, как средство повышения функциональной грамотности у школьников общеобразовательного учреждения / К.Н. Костицин // Достижения вузовской науки: сборник материалов XXVII Международной научно-практической конференции. Новосибирск, 2017. С. 86-92.
19. Косцова Светлана Александровна, Газизова Гульмира Фануровна ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ // E-Scio. 2022. №2 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-na-urokah-matematiki-v-nachalnyh-klassah> (дата обращения: 02.05.2024).
20. Кудрявцев Г.М. РАБОТА УЧИТЕЛЯ С ДЕТЬМИ, ИСПЫТЫВАЮЩИЕ ЗАТРУДНЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ // Теория и практика современной науки. 2016. №8 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rabota-uchitelya-s-detmi-ispytyvayuschie-zatrudneniya-v-protseste-izucheniya-matematiki> (дата обращения: 02.05.2024).
21. Мельничук Андрей Степанович Понятие «стратегия» в исследованиях образования: контексты и варианты использования // Акмеология. 2017. №2 (62). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-strategiya-v-issledovaniyah-obrazovaniya-konteksty-i-varianty-ispolzovaniya> (дата обращения: 05.02.2024).
22. Мерзляк А.Г. Математика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. М. Вента-Граф, 2018. 302 с.
23. Попов А.А. Генезис содержания математического образования в СССР (1940-1960-е гг. ) // Вестник СамГУ. 2014. №5 (116). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-soderzhaniya-matematicheskogo-obrazovaniya-v-sssr-1940-1960-e-gg> (дата обращения: 02.05.2024).
24. Прохорова В. А. Система мониторинга качества образовательного процесса // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2009. №6-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema->

monitoringa-kachestva-obrazovatel'nogo-protssessa (дата обращения: 02.05.2024).

25. Раянова Диана Раилевна, Фролова Ульяна Максимовна, Воистинова Гюзель Хамитовна ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ // Вопросы науки и образования. 2021. №3 (128). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/individualizatsiya-obucheniya-na-urokah-matematiki-v-shkole> (дата обращения: 02.05.2024).
26. Родионов О.В., Тамп Н.В. ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2022. №22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovanii-1> (дата обращения: 05.02.2024).
27. Рослова Л. О. В поиске путей развития математической грамотности учащихся // Педагогические измерения. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/v-poiske-putey-razvitiya-matematicheskoy-gramotnosti-uchaschihsya> (дата обращения: 02.05.2024).
28. Сидоров А.В., Сидорова Н.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. №2-1 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-igrovyyh-metodov-pri-obuchanii-matematike-v-nachalnoy-shkole> (дата обращения: 02.05.2024).
29. Тушнолобов П.И. Проблема форм организации обучения в дидактике // ОНВ. ОИС. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-form-organizatsii-obucheniya-v-didaktike> (дата обращения: 05.05.2024).
30. Шагилова Е. В. Изменение роли и места задач в процессе обучения математике в России с XVIII по XXI в // ИТС. 2007. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-rol-i-mesta-zadach-v-protssesse-obucheniya-matematike-v-rossii-s-xviii-po-xxi-v> (дата обращения: 05.05.2024).
31. Шарипов Фанис Вагизович Технология проектного обучения // Педагогический журнал Башкортостана. 2012. №2. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-proektnogo-obucheniya>  
обращения: 02.05.2024).

(дата

## Приложения

### Приложение 1

Таблица успеваемости учащихся до внедрения новых методик

<b>№ п/п</b>	<b>Оценка по математике</b>	<b>Оценка по физике</b>	<b>Оценка по информатике</b>
1	4	4	5
2	5	5	5
3	3	4	3
4	5	5	5
5	4	3	4
6	3	3	3
7	4	4	4
8	3	3	3
9	4	4	4
10	4	4	4
11	5	5	5
12	4	3	4

13	3	4	3
14	4	4	4
15	3	3	3
16	4	4	4
17	5	5	5
18	3	3	3
19	4	4	4
20	3	4	3
21	4	4	4
22	3	3	3
23	4	4	4
24	3	3	3
25	5	5	5
26	4	3	4
27	3	3	3
28	4	4	4

29	4	4	4
30	5	5	5

## Приложение 2

### Опрос:

#### Методы преподавания:

1. Какие методы преподавания многочленов вы использовали во время эксперимента?

#### Оценка эффективности методов:

2. Оцените эффективность каждого использованного метода по шкале от 1 до 5, где 1 – совсем неэффективно, а 5 – очень эффективно.

#### Изменения в понимании учащимися:

3. Заметили ли вы улучшение в понимании темы "Многочлены" у учащихся после эксперимента? Какие аспекты понимания улучшились наиболее заметно?

#### Сложности и проблемы:

4. С какими основными трудностями или проблемами вы столкнулись во время проведения эксперимента?

#### Предложения по улучшению:

5. Есть ли у вас предложения по улучшению методов обучения теме "Многочлены" на основе проведённого эксперимента?

#### Дополнительные комментарии:

6. Пожалуйста, добавьте любые дополнительные комментарии или замечания, которые могут быть полезны для анализа результатов эксперимента.

