

Компьютерная грамотность и информационная культура в преподавании математики 8 класса

Джумалиева Жыпар Медетбековна

Учебно-воспитательный комплекс школа-гимназия №29 г. Бишкек

учитель математики

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Статья посвящена роли компьютерной грамотности и информационной культуры в преподавании математики в 8 классе. Рассматриваются вызовы освоения абстрактных понятий (системы уравнений, квадратичные функции, геометрические теоремы) и возможности цифровых интерактивных ресурсов для их преодоления. Анализ показывает, что визуализация и интерактивность повышают мотивацию, развивают критическое мышление и цифровые компетенции в соответствии с образовательными стандартами. Выявлены положительные эффекты (персонализация, доступность) и риски (техническая зависимость, здоровье, перегрузка). Предложены рекомендации по гармоничной интеграции технологий с традиционными методами. Исследование подтверждает необходимость баланса для эффективного формирования межпредметных навыков в информационном обществе.

Ключевые слова: компьютерная грамотность, информационная культура, преподавание математики, 8 класс, интерактивные цифровые ресурсы, визуализация в обучении, мотивация учащихся.

Computer literacy and information culture in teaching mathematics to 8th-grade students

Dzhumaliev Zhypar Medetbekovna

Bishkek city's Educational complex school gymnasium №29

Math teacher

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

The article explores the role of computer literacy and information culture in teaching mathematics to 8th-grade students. It examines the challenges associated with mastering abstract concepts (such as systems of equations, quadratic functions, and geometric theorems) and the potential of interactive digital resources to address these difficulties. The analysis demonstrates that visualization and interactivity enhance student motivation, develop critical thinking, and foster digital competencies in accordance with the Educational Standards. Both positive effects

(personalization and accessibility) and risks (technical dependency, health impacts, and information overload) are identified. Recommendations are provided for the harmonious integration of digital technologies with traditional teaching methods. The study confirms the necessity of maintaining a balance to effectively develop cross-curricular skills in the information society.

Keywords: computer literacy, information culture, mathematics teaching, 8th grade, interactive digital resources, visualization in education, student motivation

1. Введение

1.1 Актуальность

В современном обществе преподавание математики в 8 классе сталкивается с проблемами, которые предлагается решать, развивая компьютерную грамотность и информационную культуру совместно у учителей математики и учеников школы. Ученики 8-го класса часто испытывают трудности в освоении абстрактных концепций, таких как системы линейных уравнений, квадратичные функции, геометрические теоремы (например, теорема Пифагора), свойства четырёхугольников и элементы теории вероятностей. Традиционные методы, ориентированные на формулы и статичные объяснения у доски, не всегда поддерживают мотивацию подростков. Для них ключевыми факторами интереса становятся визуализация, интерактивность и практическая применимость знаний в реальной жизни.

Компьютерная грамотность во многом включает внедрение цифровых технологий и интерактивных инструментов на уроках математики как одно из приоритетных направлений развития школьного образования. Это соответствует требованиям государственного образовательного стандарта основного общего образования, который подчёркивает формирование компьютерной грамотности (уверенное владение цифровыми устройствами, программами и навыками обработки информации) у учащихся и информационной культуры (умение искать, анализировать, оценивать информацию, соблюдать этику и безопасность в цифровой среде, критически относиться к источникам) в базах данных всемирной сети.

Использование учителем математики интерактивных платформ, таких как динамическая геометрическая среда GeoGebra (бесплатный инструмент для моделирования графиков, фигур и анимаций), «Живая математика» (виртуальная лаборатория для динамического представления чертежей и графиков от Института новых технологий), онлайн-платформа Skysmart (интерактивные тетради и уроки с адаптивными заданиями) или AI-инструменты вроде InstaDoodle (для создания анимационных видео в стиле «рисования на доске графиков»), меняет уроки математики в 8-ых классах. Сложные идеи становятся визуальными историями, задания — более игровыми, а процесс обучения — ориентированным на развитие самостоятельных навыков.

1.2 Обзор исследований

Математические средства визуализация выступают своего рода проводником между содержанием учебного материала и результатом обучения, позволяющим облегчить процесс познания обучающихся, избавить от несущественных излишек информации и тем самым обеспечить более качественное усвоение знаний. Математические методы визуализация создают благоприятные условия обучения, а именно предоставляют возможность опосредованно и наглядно представить изучаемые объекты и явления в тех областях, в которых непосредственно наглядное восприятие затруднено или вообще практически невозможно. Также стоит отметить, что все чаще начинают использовать визуализацию с целью повышения критического мышления обучающихся [1].

Информационная насыщенность современного мира требует специальной подготовки учебного материала перед ее предъявлением обучаемым. Назрела потребность в обосновании и активном внедрении специальной технологии, позволяющей решать проблемы компоновки знаний и их оперативного использования. В наибольшей степени данную проблему способна решить технология визуализации учебной информации, в основе которой лежат различные эффективные способы обработки и компоновки информации, позволяющие ее «сжимать», т. е. представлять в компактном, удобном для использования виде. При визуализации учебного материала следует учитывать, что наглядные образы сокращают цепи словесных рассуждений и могут синтезировать схематичный образ большей «емкости», уплотняя тем самым информацию [2].

Оценивая риски внедрения цифровых технологий, А.Б. Медведева предлагает подготовить обучающихся к новым средствам обучения, при этом они должны иметь опыт «ручного» вычисления, хорошо ориентироваться в теоретическом материале. И только после этого можно переходить к использованию интерактивных компьютерных инструментов. Предпочтение следует отдавать задачам, при решении которых учащемуся вначале требуется самостоятельно найти решение, опираясь на хорошее знание теоретического материала, и только после этого выполнить трудоемкие и громоздкие вычисления. Также не стоит забывать о том, что системы компьютерной математики созданы для дополнения и расширения исследовательской деятельности, но не для того, чтобы заменять ее. Таким образом, цифровые технологии не способны полностью заменить традиционное обучение, но не стоит отказываться от внедрения цифровых технологий в обучение математике из-за опасения негативных последствий. Поэтому их следует вводить не как замену традиционного обучения, а добиваться гармоничного сочетания с другими видами обучения [3].

Учитель может создать столько комплектов готовых заданий, сколько потребуется, даже по заданию на каждого ученика, для каждого задания – индивидуальная ссылка, которую можно отправить любым способом. Можно варьировать задания по тематике, видам упражнений, количеству. Использование таких задач в образовательном процессе позволяет

стимулировать учащихся познавать окружающий мир, осваивать социокультурную среду; выстраивать предметные и межпредметные связи для решения личностно значимых проблем с применением деятельностного подхода; создавать равноправные отношения между участниками образовательного процесса; осваивать мыслительные процессы, работая с информацией [4].

Чтобы идти в ногу со временем, быть современным учителем и увлекать учеников своим предметом, педагогу необходимо отслеживать изменения, которые происходят в образовании, и стараться внедрять их в свою деятельность. Рассмотрим, какие современные образовательные ресурсы и технологии сейчас доступны учителю, какие из них он с легкостью сможет использовать в своей работе [5].

Исходя из вышеизложенного обзора исследований - визуализация выступает проводником между учебным материалом и результатом обучения, облегчая познание, избавляя от избыточной информации и обеспечивая качественное усвоение знаний. Она создаёт условия для наглядного представления объектов математики, где прямое восприятие учеников затруднено абстрактными функциями или геометрическими преобразованиями. Упомянутые выше исследования показывают, что визуализация развивает критическое мышление и интерес к математике у учеников средней школы включая и 8-ые классы.

Однако, современный мир требует подготовки материала с учётом информационной насыщенности. Технология визуализации позволяет «сжимать» информацию, представляя её компактно через схемы, графики и анимации. Наглядные образы сокращают вербальные рассуждения и уплотняют содержание. При этом, ученики должны сначала освоить самостоятельные вычисления и теорию у доски на упрощенных заданиях, а затем переходить к цифровым инструментам. Поскольку компьютерные технологии дополняют, но не заменяют традиционное обучение.

В целом нужен баланс для образования в целом и особенно в преподавании математики в 8-ом классе. Интерактивные задания стимулируют познание мира, межпредметные связи и мыслительные процессы учеников. Современные учителя отслеживают изменения в образовании и стараются внедрять ресурсы вроде GeoGebra (для динамических моделей) или Skysmart (для уроков). Приведенные выше исследования подтверждают эффективность визуализации, но подчёркивает необходимость баланса в обучении и подготовки педагогов компьютерной грамотностью и информационной культурой, учитывая все недостатки по интеграции конкретных ресурсов в контексте государственных стандартов и программ для 8 класса.

1.3 Цель исследования

Цель исследования - рассмотреть способы интеграции интерактивных цифровых ресурсов в преподавании математики 8 класса для формирования компьютерной грамотности и информационной культуры учащихся

2. Материалы и методы

Материалы:

1. Интернет-ресурсы [6].
 - Изучение образовательных материалов, представленных на сайте.
 - Оценка педагогических и методических аспектов использования сайта, таких как доступность материалов, интерактивность, визуализация математических понятий.
2. Учебные материалы для 8 класса:
 - Программы и учебники по математике и геометрии для 8 класса [7],
 - Методические пособия [8].
3. Контроль знаний учеников.
 - Обсуждение с учителями математики и методистами;
 - Результаты учеников.

Методы исследования:

1. Анализ контента сайтов
 - Изучение образовательных материалов на сайтах и их соответствие учебной программе для 8 класса;
 - Оценка педагогических и методических аспектов использования, таких как доступность материалов, интерактивность, визуализация математических понятий.
2. Метод опроса.
 - Проведение опроса с учителями и учениками в преподавании, для выявления их опыта, проблем и предложений по улучшению.
3. Метод наблюдения.
 - Наблюдение за учебным процессом в классах с целью оценки практического применения ресурсов, а также взаимодействия учителей и учеников с цифровыми материалами.
4. Анализ результатов учеников.
 - Сравнение результатов учеников, использующих информационные технологии с результатами тех, кто обучался без использования ресурсов.
 - Оценка использования технологий на успехи учащихся в изучении математики и геометрии.

3. Результаты и обсуждения

3.1 Характеристика цифровых ресурсов

Компьютерная грамотность и информационная культура меняют обучение в средней школе в лучшую сторону. Современные технологии помогают подготовить материалы урока под уровень каждого ученика и создают интерактивную среду, где можно проще разбираться в сложных и абстрактных вещах — в алгебраических функциях или геометрических фигурах.

Сегодня компьютерная грамотность всё чаще становится обязательной частью профессиональной жизни педагога. Чтобы подготовить восьмиклассников к будущей карьере в экономике, инженерии, науке - им важно уже сейчас освоить программы вроде Excel и Matlab, что дает нужные практические навыки уже во время учебы в школе.

Знакомство школьников 8-го класса с такими инструментами компьютерной грамотности помогает сформировать умения, которые пригодятся в будущей работе и позволяет уверенно чувствовать себя в мире, где информационная культура развивается очень быстро.

В школах компьютерную грамотность на уроках математики всё больше признают важным элементом образования, поскольку это делает обучение более ориентированным на ученика, более вовлекающим и эффективным с точки зрения педагогических факторов. Когда элементы информационной культуры встраивают в уроки, математический материал лучше усваивается, а дети охотнее участвуют в процессе. Использование технологий подстраивает содержание урока в 8-ом классе под уровень каждого ученика, создает интерактивную среду компьютерной грамотности, где легко освоить абстрактные математические идеи, такие как геометрические фигуры и их свойства.

При этом необходимо отметить следующие плюсы:

1. Лучшая визуализация сложных математических объектов, когда ученики представляют сложные тригонометрические функции на уроках геометрии наглядно;
2. Доступность обучающих материалов;
3. Развитие математического мышления — дети учатся анализировать и делать выводы;

По причине того, что многие математические понятия абстрактны и без наглядности (визуализации) их сложно понять ученику 8-го класса, когда программы и онлайн-платформы помогают понимать эти идеи и делают их понятными и запоминающимися.

Удобные онлайн-сервисы и платформы готовят школьников к дальнейшей учёбе и работе, а обилие доступных ресурсов позволяет учителям и ученикам подходить к обучению индивидуально для каждого.

На рисунках 1 и 2 можно менять параметры квадратичной функции и следить за изменениями графика при этих параметрах, что занимает намного меньше времени, чем при работе с доской и мелом.

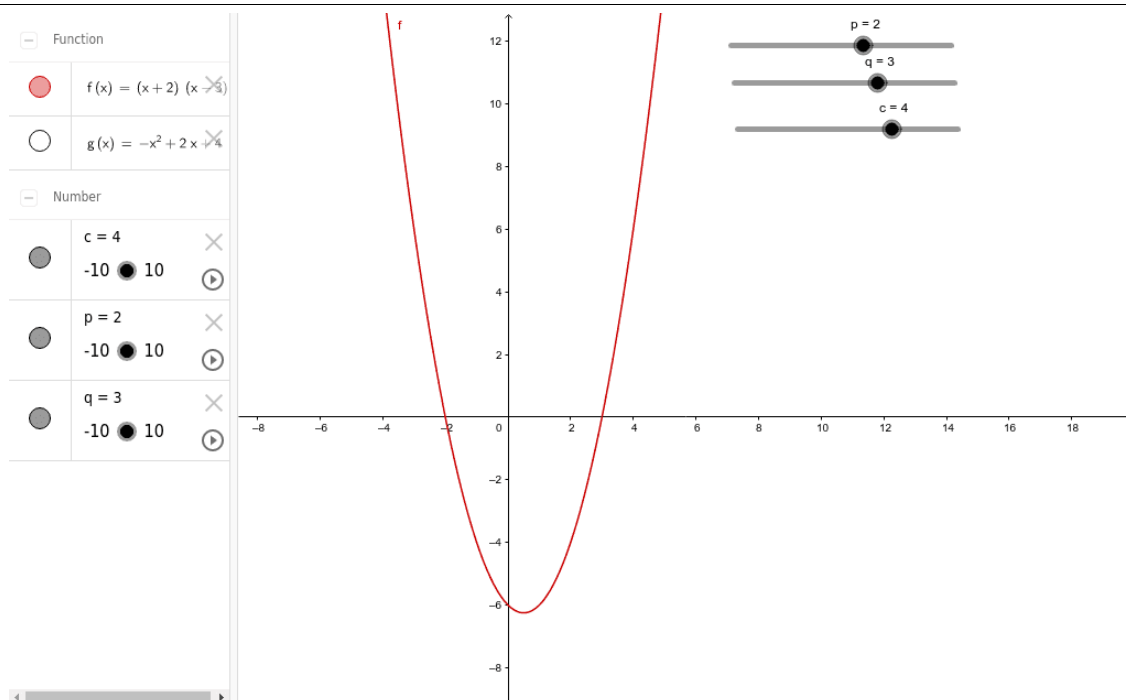


Рисунок 1. Пример визуализации квадратичной функции в GeoGebra

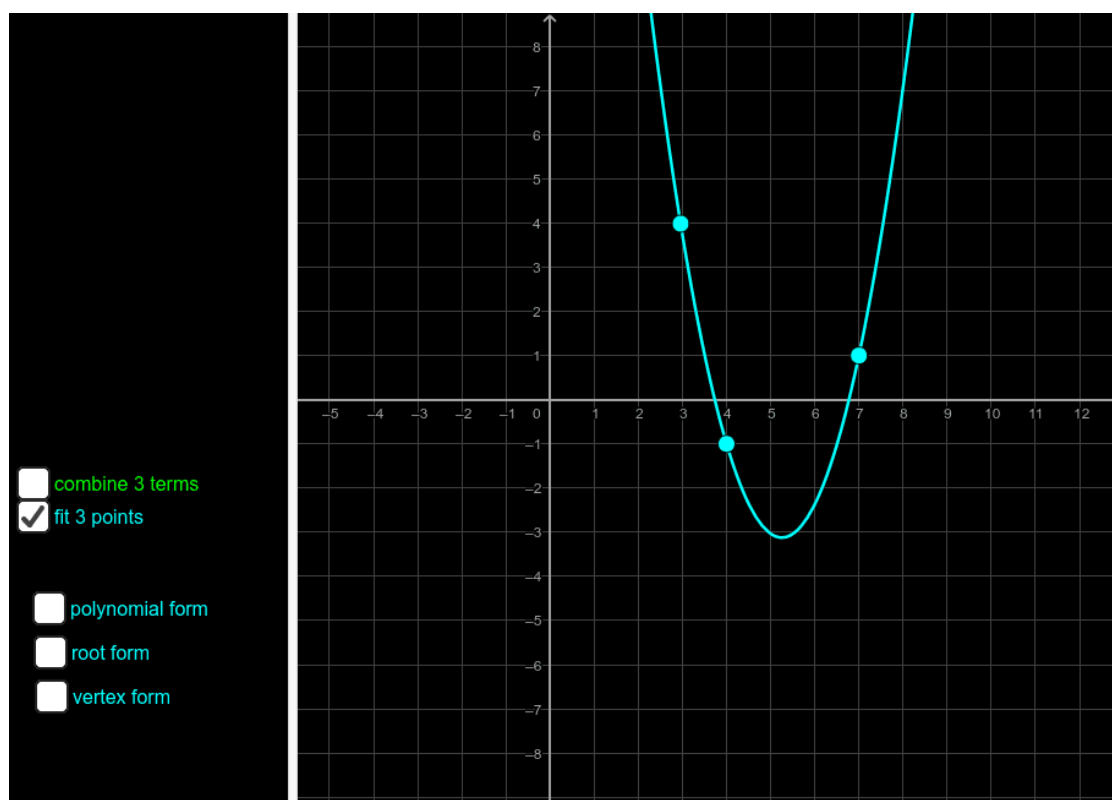


Рисунок 2. Построение квадратичной функции в GeoGebra

Современные онлайн-платформы для обучения дают школьникам огромный плюс в плане индивидуальности. Ученики могут учиться в своём ритме и могут пересмотреть урок несколько раз, сдавать тесты, принимать участие в занятиях. Обучающие платформы могут подкидывать персональные рекомендации, что помогает лучше усваивать материал и в итоге повышает результаты обучающихся.

Это особенно актуально для преподавания математики в 8-ом классе. У всех ребят разный уровень подготовки и один общий подход для всего класса часто не всегда эффективен, потому что одной группе учеников слишком просто, другим слишком сложно.

Компьютерная грамотность и современная информационная культура расширяет доступ к материалам обучения. Для восьмиклассников это значит, что под рукой всегда есть электронные учебники, видеоуроки, лекции, тысячи упражнений и форумы, где можно обсудить трудную тему с учителем или одноклассниками. На таких ресурсах легко создавать интерактивные задания и тесты — обучение становится живым и интересным.

Необходимо подчеркнуть, что такое обучение заставляет детей самих искать ответы, разбираться в проблемах, пользоваться открытыми источниками и анализировать информацию. Это отлично развивает компьютерную грамотность и обучает математике. Принципиально важным является умение разбирать задачу по частям, синтезировать знания и делать выводы, что является необходимым навыком для изучения математики в 8-ом классе.

Работая с разными онлайн-сервисами, ребята видят несколько способов решить одну и ту же задачу, учатся замечать свои ошибки и находить самый лучший, оптимальный подход.

В итоге ученики не просто зубрят, а по-настоящему понимают предмет, что с методологической точки зрения интерпретируется как повышение знаний компьютерной грамотности и информационной культуры.

3.2 Использование информационных сайтов как критерий компьютерной грамотности в обучении математики

Один из главных критериев компьютерной грамотности учителя, при выборе образовательного сайта, является необходимость анализа образовательного контента для целей урока математики и задачи, которые ставит учитель перед учениками. Не каждый ресурс годится для уроков математики в 8-м классе. Ресурсы должны быть понятными, удобным и соответствовать школьной программе 8-го класса.

Учитель перед тем, как включить сайт в уроки, обязан проверить насколько ресурс помогает достигать учебных целей и насколько он технически удобен.

Использовать интерактивные возможности возможно несколькими путями, решая задачу прямо на сайте, провести виртуальный эксперимент, увидеть, как строится график или вращается фигура. Такие элементы гораздо лучше вовлекают детей в процесс, чем просто текст, видео или стандартные объяснения. Интерактивность заставляет учеников активно работать с материалом и сразу проверять, правильно ли они всё поняли.

Чтобы всё это эффективно работало, учителю самому нужно уверенно владеть ИТ. Это не только умение нажать нужную кнопку, но и способность грамотно включить современные технологии в урок, объяснить материал

через них и быстро помочь ученику, если что-то не загрузилось или было не понятно.

Автоматическая проверка заданий, тесты, персональные подсказки по ошибкам все это помогает педагогам определить пробелы. Благодаря такому контролю можно вовремя подкорректировать обучение и помочь каждому ученику наверстать упущенное именно там, где нужно ребятам.

При этом, информационная культура в онлайн-ресурсах для школьников должна быть полностью безопасной - без рекламы, без сомнительного контента, без риска наткнуться на что-то лишнее. Нужно открывать приложения только к тем материалам, которые точно соответствуют программе и возрасту детей. В таблице 1 можно увидеть преимущества и недостатки используемых сайтов для обучения математики в 8-ом классе.

Таблица 1 Сравнение цифровых ресурсов

№	Ресурс	Преимущества	Недостатки	Подходит для тем 8 класса	Актуальность
1	GeoGebra	Бесплатный, динамические модели	Требует навыков учителя	Геометрия, функции, уравнения	Высокая, активно развивается в 2025 году
2	Skysmart	Адаптивные задания, интерактивные уроки	Платный	Алгебра, системы уравнений, вероятность	Высокая, интеграция ИИ
3	Живая математика	Динамические чертежи	Устаревший интерфейс	Графики, геометрия	Средняя
4	InstaDoodle	AI-анимации для объяснений	Платные, английский интерфейс, отсутствие интерактивности	Введение тем, повторение	Высокая для ИИ-анимаций

3.3 Развитие информационной культуры в образовании 8-х классов

В исследовании информационной культуры один из главных минусов использования технологий в обучении — это сильная зависимость от техники и интернета. В средней школе не у всех восьмиклассников, учителей или в школах есть стабильный доступ к сети или нормальное оборудование. У большинства учеников дома вообще нет компьютера, а в школе интернет может пропадать в самый неподходящий момент.

В классах школ часто бывают технические проблемы, а именно старые компьютеры, которые тормозят, нехватка нужных программ, слабый Wi-Fi или сломанные интерактивные доски. Из-за этого все преимущества развития информационной культуры может сойти на нет — уроки срываются, время тратится зря, а эффект использования современных технологий исчезает.

Более того, издержки компьютерного обучения такие как долгое сидение за компьютером или планшетом вредно для здоровья ребят.

Постоянный просмотр экрана при решении задач, просмотре видеоуроков или работе на сайтах вызывает усталость глаз, головные боли и общее недомогание. Кроме того, если всё время полагаться на гаджеты, дети могут разучиться сосредотачиваться и думать самостоятельно — без подсказок и готовых ответов из интернета.

Если слишком увлечься технологиями и забыть про традиционные методы, можно потерять баланс. Дети привыкнут к автоматическим проверкам и подсказкам, перестанут учиться искать решения сами и в итоге хуже освоят математику на глубоком уровне.

Учителю важно сочетать старые добрые доску с мелом и новые инструменты, а не бросаться в одну крайность. Включение элементов информационной культуры и компьютерной грамотности на уроках математики несёт и риски безопасности. Онлайн-платформы могут быть плохо защищены, потому что личные данные учеников и учителей иногда утекают, а посторонние люди получают доступ к конфиденциальной или личной информации. Это серьёзная угроза, которую нельзя игнорировать.

Интернет даёт огромное количество материалов, и это тоже может негативно повлиять на образование. Ученик просто теряется в море информации, не понимает, что важно, а что второстепенно, отвлекается на лишнее и в итоге хуже усваивает главный материал. Переизбыток ссылок, видео и заданий иногда только мешает сосредоточиться на ключевых темах.

3.4 Возможности компьютерной грамотности для математики

Всемирная сеть предлагает учителям математики 8 класса хорошие инструменты для создания визуального контента, которые вовлекают учеников в информационную культуру, упрощает объяснение сложных тем, а ученики охотнее готовятся к урокам в 8-м классе.

Математика 8 класса включает такие темы, как линейные уравнения, квадратные функции, геометрические преобразования и теорема Пифагора. Учителя могут создавать анимации, которые разбивают эти темы на простые шаги. Например, для объяснения теоремы Пифагора учитель может ввести текст вроде:

- «Показать, как найти гипотенузу в прямоугольном треугольнике».

Платформа создаст видео, где персонаж рисует треугольник, обозначает стороны и шаг за шагом демонстрирует формулу

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

Такой подход делает абстрактные идеи наглядными и понятными.

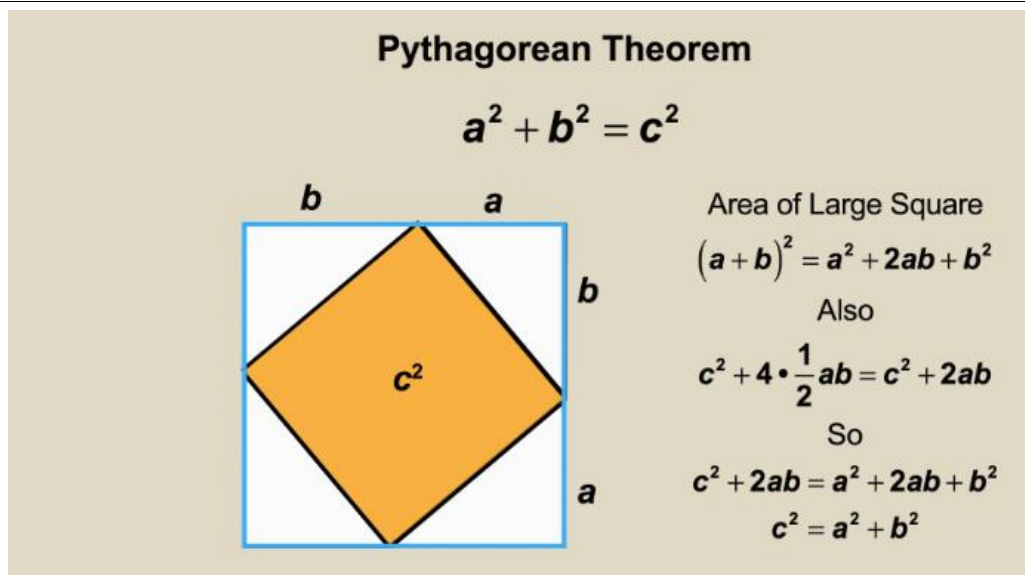


Рисунок 3. Наглядная анимационная модель при обучении теореме Пифагора

Повышение обучаемости учеников

Ученики 8 класса часто теряют интерес к математике из-за ее сложности. Возможности компьютерной грамотности привлекают внимание благодаря динамичному визуальному ряду и эффекту «живого рисования». Результаты контрольных работ показывают, что визуальные истории улучшают запоминание информации на 65% по сравнению с текстом или устным объяснением. Когда учитель создает видео, где персонажи решают задачу о системах уравнений в игровом формате — это превращает урок в увлекательное приключение.

Экономия времени на подготовку

Компьютерная грамотность при подготовке наглядных материалов для урока требует времени, которого у учителей часто не хватает. Возможности компьютерной грамотности позволяют создать профессиональное видео за считанные минуты. Учитель вводит текст с описанием темы (например, «объяснить понятие функции через график») и платформа генерирует готовую анимацию как на рисунке 3. Это особенно полезно для создания материалов для дистанционного обучения или дополнительных заданий.

Персонализация под учебный план

Многие приложения по математике позволяют создавать контент, соответствующий конкретным темам учебной программы 8 класса. Учитель может адаптировать задания или образовательные видео под уровень подготовки класса, добавляя простые примеры для начинающих или более сложные задачи для продвинутых учеников.

3.5 Компьютерная грамотность в обучении математики 8 класса

В контексте сказанного особого внимания заслуживает то, что новые технологии, особенно инструменты с искусственным интеллектом как элементы информационной культуры, отлично вписываются в повседневную

работу учителя математики в 8-м классе. Во время объяснения новой темы. Анимация показывает как шаг за шагом строится график функции — с яркими примерами, подсказками и пояснениями. Дети сразу видят, что происходит, и лучше понимают материал. Для ребят, которым тема даётся тяжело, учитель может быстро создать короткое видео с подробным разбором. Например, как решать систему уравнений методом подстановки — каждый шаг объясняется медленно и наглядно. Перед контрольной — учитель может показать короткие видео для освежения памяти. Анимация о свойствах параллельных прямых или углах при пересечении станет отличным дополнением к уроку геометрии в 8-ом классе или краткие ролики, где разбираются самые частые примеры работа с функциями, проценты, квадратные уравнения.

Преимущества таких инструментов компьютерной грамотности для обучения математики - следующие:

1.Простота в использовании. Большинство приложений имеют понятный интерфейс — учителю не нужны навыки программиста или дизайнера.

2.Гибкость. Можно создавать контент точно под свою тему, без жёстких шаблонов.

3.Экономия времени. Видео готовится за минуты, а не часы — больше времени остаётся на сами уроки.

Рассматривая эти преимущества необходимо обратить внимание на некоторые недостатки этих инструментов:

-Качество анимации приложений часто зависит от качества запроса.

Если учитель напишет нечёткий текст, анимация может получиться не совсем точной;

-Платные сервисы усугубляют ситуацию, потому что многие сайты требуют подписки, что не всегда по карману обычной школе и учителям;

-На сайтах видео выходят готовым роликом — без встроенных тестов, пауз для ответов или заданий, что уменьшает интерактивность обучения;

-Очень часто интерфейс сайтов и ввод запросов на сайтах необходим на английском языке, поэтому учителю пригодится иметь хотя бы базовый уровень владения английским языком.

4 Выводы

Логика настоящего исследования показала, что компьютерную грамотность и цифровую культуру подростков помогают формировать интерактивные цифровые ресурсы обучения, которые нужны и полезны при обучении математике в 8-м классе.

В освоении сложных и абстрактных тем систем уравнений, квадратных функций, геометрических теорем и преобразований. Программы вроде GeoGebra, «Живая математика», Skysmart и инструменты для анимаций (типа InstaDoodle) превращают обычные уроки в яркие, динамичные и адаптированные под каждого ученика. Дети становятся более мотивированными, интерес к математике растёт, а заодно развиваются важные

навыки цифровой культуры - работа с программами, поиск и анализ информации, соблюдение безопасности в сети и конечно компьютерная грамотность.

С современными технологиями материал обучения математики понимается глубже благодаря анимационным картинкам и графикам показанных на рисунках выше. Развивается математическое мышление, ребята лучше готовятся к будущей профессии и в общем к цифровому миру за стенами школы. Всё это подтверждает, что разумное использование технологий повышает уровень компьютерной грамотности при обучении математики и цифровой культуры на уроках в школе.

Данное явление не обходится без рисков таких как зависимость от техники, вред для здоровья, возможное снижение самостоятельности, информационную перегрузку и угрозы безопасности. Поэтому учителю важно всё тщательно планировать, чередовать классические методы с цифровыми и обязательно сначала освоить с детьми базовые приёмы и теорию у стандартной доски перед переходом к интерактивным цифровым возможностям современной информационной культуры.

Эффективно это работает только если учитель сам уверенно владеет компьютерной грамотностью, обучающиеся ресурсы соответствуют программе 8-го класса и образовательным стандартам, а между новыми технологиями и традиционными подходами сохраняется баланс.

В данном исследовании превалирует понимание, что при включении таких подходов в уроки математики в 8-ом классе - уроки станут интереснее и понятнее, а восьмиклассники будут лучше подготовлены к жизни и работе в современном цифровом мире.

Библиографический список

1. Сербина Л.И., Крюк Л.А. Визуализация и ее роль в обучении математике как одно из актуальных направлений в современном образовании // Национальная ассоциация ученых. 2020. №54-3 (54) . С. 41-43.
2. Денисовец Д.А., Казаченок В.В., Громко Н.И. Визуализация в обучении математике // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. Минск: Могилевский государственный университет им. А. А. Кулешова, Белорусский государственный университет, 2021. С. 140-144.
3. Медведева А.Б. Риски внедрения цифровых технологий в обучение математике // Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 28 апреля 2020 года. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2020. С. 83-84.
4. Бажова Н.М. Формирование математической грамотности у обучающихся на уроках математики посредством цифровых образовательных ресурсов и сервисов // Современные тренды развития математики, физики,

- информатики в условиях реализации ФГОС. Екатеринбург: Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области "Институт развития образования", 2023. С. 117-121.
5. Золова В.О. Обзор цифровых инструментов, применяемых в образовательной деятельности педагога (из опыта работы учителя общеобразовательной школы) // Калининградский Вестник Образования. Научно-методический электронный журнал. 2022. №1(13) апрель. С. 71-82.
 6. НОВОЕ ПО для создания дудлов с помощью ИИ URL: <https://instadoodle.com/?ref=futuretools.io> (дата обращения: 30.05.2025г).
 7. Геометрия 7-9: учебник для общеобразовательных учреждений / Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. М.: Просвещение, 2014.
 8. Живая математика: Сборник методических материалов. URL: http://nsportal.ru/sites/default/files/2013/03/23/programma_zhivaya_matem_s_i kt.doc.