

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

**Гондарюк Ульяна Станиславовна**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**Геймификация в процессе обучения математике обучающихся 8 классов  
как средство повышения мотивации**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы:  
Математика и Информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой  
д-р пед. наук, профессор Л.В. Шкерина

16.05.2022

(дата, подпись)

Научный руководитель  
канд. пед. наук, доцент М.Б. Шашкина

Дата защиты

22.06.2022

Обучающийся  
Гондарюк У.С.

Оценка

Прописью

Красноярск 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕЙМИФИКАЦИИ	6
1.1. Особенности современного поколения обучающихся	6
1.2. Геймификация как тренд современного образования	11
1.3. Дидактические возможности использования геймификации в процессе обучения математике	22
Выводы по первой главе:	24
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕЙМИФИКАЦИИ, ОРИЕНТИРОВАННОГО НА ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	25
2.1. Мотивация обучающихся как образовательная цель	25
2.2. Содержание обучения математике в 8 классе с элементами геймификации	30
2.3. Итоги опытно-экспериментальной работы и проверка гипотезы	35
Выводы по второй главе:	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	44
ПРИЛОЖЕНИЕ А	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	51

## ВВЕДЕНИЕ

XXI век диктует свои требования к построению образовательного процесса, который будет ориентирован на кардинальные изменения, происходящие в сфере инновационных технологий. Изменения могут гуманизировать образование, поощрять самообучение, позволят вовлекать обучающихся и помогать преподавателям лучше понимать учебные потребности своих учеников, чтобы обеспечить им лучшую поддержку и обучение. Школьная система образования на данный момент претерпевает коренные трансформации. Некоторыми исследователями выдвигаются предположения о том, что со временем, традиционное накопление знаний и получение отметок будет отменено, и учебный процесс модернизируется за счет новых, продвинутых диджитал-решений и геймификации.

Современные технологии подачи информации тоже меняются. Так, геймификация – подход интеграции игровых элементов в неигровую деятельность – стала использоваться не только в бизнесе и маркетинге, но и в образовании. До сих пор педагоги всех стран спорят об эффективности этого приема.

На сегодняшний день проведено множество зарубежных и отечественных исследований роли геймификации в процессе обучения. В.В. Матонин [29] рассматривает геймификацию как тренд современного образования, а такие зарубежные исследователи как Ardian Adhiatma, Tina Rahayu, Olivia Fachrunnisa [42; 43] Циммерман, Гейб and Кристофер Каннингем [44; 46] разработали базовые методы геймифицирования и концепции использования геймификации при обучении не только школьников, но и взрослых людей в процессе профессионального образования.

Самое важное влияние, которое может оказать геймификация на процесс образования – это повышение мотивации к обучению у школьников. Геймификация выступает как метод, способный помочь педагогу в формировании у обучающихся стремления к самообразованию,

коммуникативных умений при работе в командной игре, а также учитывать возрастные особенности обучающихся. В работах многих психологов и педагогов, таких как В.Г. Асеев [1], Л.И. Божович [3], Е.С. Гафла [8], С.Т. Григорян [12], Д.А. Леонтьев [24], А. К. Маркова [28] и многих других исследователей освещена проблема формирования мотивации у обучающихся, даны различные определения мотива и показаны подходы к сущности этого понятия. Выбранная нами проблема для исследования актуальна, так как он уровень мотивации имеет прямую зависимость с успешностью обучения.

Большое количество исследований посвящено формированию мотивации в процессе обучения математике. Так, Т.Л. Блинова [2] предлагает использование кейс-метода, М.А. Родионов [34; 35] – применение практического опыта на уроках, Н.В. Шинкарева [40] – использование элементов исследовательской деятельности, а М.В. Корчикова [22], Г.Г. Сулейманов [38], Е.Н. Качуровская [20], С.Л. Вельмисова [4] и А.П. Лебедева [23] – другие методы. Ситуация в реальной образовательной практике показывает, что уровень мотивации обучающихся после 6 класса начинает снижаться. Это объясняется рядом субъективных и объективных факторов. Например, при обучении математике, когда материал в 7 классе усложняется, вводится два учебных предмета – алгебра и геометрия, появляется больше формальных рассуждений, доказательств, теоремы – некоторые обучающиеся теряют интерес к изучению предмета.

Такое количество исследовательских работ дают возможность полагать, что геймификация может постепенно включаться в процесс образования и оказывать положительное влияние на формирование мотивации у обучающихся, и тем самым повышать качество образования.

Таким образом, **актуальным** является изучение методик внедрения элементов геймификации в процесс обучения математике.

Исходя из всего выше сказанного, темой выпускной квалификационной работы выбрана «Геймификация в процессе обучения математике обучающихся 8 классов как средство повышения мотивации».

Наблюдается **противоречие** между потенциалом использования геймификации в образовании для повышения мотивации нового поколения обучающихся и отсутствием конкретных методических рекомендаций по внедрению этой технологии в процесс обучения математике в основной школе.

Данное противоречие позволило выделить **проблему** нашего исследования: поиск возможностей использования геймификации в процессе обучения математике для повышения уровня мотивации обучающихся.

**Цель исследования** – разработка методики организации обучения математике в 8 классах на основе использования элементов геймификации для повышения уровня мотивации обучающихся.

**Объект исследования:** процесс обучения математике в 8 классе.

**Предмет исследования:** методика организации обучения математике в 8 классах на основе использования элементов геймификации для повышения уровня мотивации обучающихся.

**Гипотеза:** включение элементов геймификации в процесс обучения математике в 8 классах может повысить уровень мотивации обучающихся и тем самым улучшить качество их математической подготовки.

Для достижения цели выделены следующие **задачи**:

1. Изучить теоретические аспекты понятия «геймификация»;
2. Выявить особенности современного поколения обучающихся;
3. Изучить способы оценивания мотивации обучающихся в процессе обучения математике;
4. Выявить методы повышения мотивации обучающихся основной школы на уроках математики при помощи геймифицированного обучения;

5. Разработать и апробировать методические рекомендации по применению элементов геймификации на уроках математики в 8 классе.

Для успешного выполнения поставленных в исследовании задач и достижения цели мы применяли следующие **методы**: анализ психолого-педагогической, научно-методической, учебно-методической литературы по проблеме исследования; изучение и обобщение методического опыта; наблюдение; педагогический эксперимент.

**Структура выпускной квалификационной работы:** исследование состоит введения, двух глав и заключения. В первой главе исследования мы поместили теоретическое обоснование проблемы включения геймификации в образовательный процесс, аналитику современного поколения обучающихся. Во второй главе исследования проведено исследование проблемы мотивации обучающихся, даны рекомендации по включению элементов геймификации в процесс обучения математике в 8 классах с целью повышения мотивации обучающихся и качества их математической подготовки. В заключении проведено обобщение результатов работы, анализ проведенного педагогического исследования.

## ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕЙМИФИКАЦИИ

### 1.1. Особенности современного поколения обучающихся

Каждое новое поколение обладает своими особенностями, плюсами и минусами. Не так давно «зумеры» были новым поколением, для которого разрабатывались специальные подходы к обучению с учетом особенностей этого поколения «цифровых аборигенов». До них были «миллениалы» со своими особенностями. Теперь же начинается переход к новому поколению – поколению «альфа». И это значит, что педагогическое сообщество уже начало выстраивать подход к обучению этого нового поколения, вести дискуссии на тему, как лучше их учить.

Для начала кратко расскажем о таком исследовательском подходе, как теория поколений. Теория поколений приобрела известность в начале 1990-х годов. Авторами данного подхода стали Нил Хау и Уильям Штраус [19]. Разработчики теории определили зависимость исторических событий на формирование поведения социальных групп – по их мнению люди, которые родились в один исторический период имеют схожие черты психологии поведения. Под историческим периодом в данном контексте понимаются циклы продолжительностью 15 или 20 лет.

Рассмотрим классификацию поколений, предложенную Нилом Хау и Уильямом Штраусом [31]:

Первое поколение в их классификации – «беби-бумеры» (период с 1943 по 1961). Для этого поколения выделены следующие особенности: коллективизм, переход от традиционализма и консерватизма к переосмыслению культурных устоев, активность, инициативность, бережное отношение. Именно это поколение застало Холодную войну, с приходом этого поколения изменились правовые аспекты в отношении женского пола, появились молодежные течения.

Второе поколение - «поколение X» (период с 1962 по 1981). Это поколение имеет высокий индивидуализм, наблюдается стремительный рост

количества разводов, просыпается недоверие к лицам, стоящим у власти, отсюда наблюдается скептицизм и лояльность к выбору места работы.

Следующее поколение – «поколение Y» или «миллениалы» (период с 1982 по 1995). Поколение свободы и равенства и гибкости по отношению ко всему. Ценит возможности саморазвития, этап взросления происходит позднее, чем у предыдущих поколений, поэтому более продолжительный отрезок жизни находится на попечении родителей, частная собственность для них ценностью не является.

Четвертое поколение в классификации – «поколение Z» или по-другому «цифровые аборигены» (период с 1995 по 2013). В связи с огромным скачком в сфере производства технических устройств, поколение стало зависимо от них, а также огромный минус поколения в доверии к непроверенной информации. Подход «сарафанное радио» стала неотъемлемой частью их коммуникации. Однако несмотря на это, для поколения характерно многозадачность и вдумчивость.

На рисунке 1 представлен обзор «старых» поколений, который подготовили зарубежные исследователи. В анализе учитывались следующие аспекты (рис. 1):

- формирующий опыт (это те события и социальные явления, которые стали направляющими в развитии поколения);
- процент трудовых ресурсов (то есть, какой процент поколения на данный момент участвует в трудовой деятельности);
- стремления (цели, которые стремятся достигнуть представители того или иного поколения);
- отношение к карьере (используемые принципы при выборе профессии);
- отличающий продукт (какое техническое средство было изобретено и активно использовалось поколением);

- средства коммуникации (каким образом член группы поколения осуществляет коммуникацию, при помощи каких средств и в каких ситуациях).

Характеристики	Maturists (до 1945)	Baby Boomers (1945-1960)	Generation X (1961-1980)	Generation Y (1981-1995)	Generation Z (рожденные после 1995)
Формирующий опыт	Вторая Мировая Война Рационализация Фиксированные права полов Rock 'n' Roll Малые семьи Выделенные права полов - выражено для женщин	Холодная Война Послевоенный бум "Swinging Sixties" Аполлон (высадка на Луну) Молодежная культура Woodstock (рок-фестиваль) Ориентация на семью Падение подростков	Конец Холодной Войны Падение Берлинской Стены Рейган / Горбачев Тизерные «Жизнь помощи» Первый PC Ранние мобильные технологии Рост количества разводов	Текст 9/11 PlayStation Социальные сети Вторжение в Ирак Реалити на ТВ Google Earth Glastonbury (муз. фестиваль)	Экономический спад Глобальное потепление Глобальный фокус Мобильные устройства Энергетический кризис Арабская весна Производство своего медиа Облачные технологии WiFi-leaks
Процент трудовых ресурсов. UK*	3%	33%	35%	29%	Частично заняты на данный момент или развивающие карьеру
Стремление	Приобретение дома (собственность)	Гарантия занятости	Баланс между работой и жизнью	Свобода и гибкость	Security Безопасность
Отношение к технологиям	Крайне независимо	Первые адаптирующие для жизни технологии люди	Диджитал иммигранты	Диджитал люди	«Технолоджики» - полностью зависят от IT; ограниченное понимание альтернатив
Отношение к карьере	Одна работа на жизнь	Организационное - карьера определяется работодателем	«Портфолио» карьера - лояльность к профессии, но не обязательно к нанимателю	Диджитал бизнесмены - работа «вместе с» компаниями, но не «на» компаниях»	Мультизадачные в плане карьеры - меняют компании и практически любую появляющуюся работу
Отличающий продукт	 Автомобиль	 Телевидение	 Персональные компьютеры	 Планшеты/Смартфоны	 Google glass, графес; нано-технологии; 3D-принтеры; беспилотные автомобили
Средства коммуникации	 Официальное письмо	 Телефон	 E-mail и текстовые сообщения	 SMS или соц. сети	 Пареносные технологии Встроенные в одежду технологии
Предпочитаемая коммуникация	 Личная встреча	 В идеале лично, но при необходимости телефон или эл. почта	 SMS или E-mail	 Онлайн или по телефону (текстовые сообщения)	 FaceTime

Рис. 1. Обзор характеристик «старых» поколений

И наконец, последнее поколение, вставшее в свой черед принятия дистанции – это «поколение альфа» (период с 2010 по 2025). О нем мы расскажем подробнее.

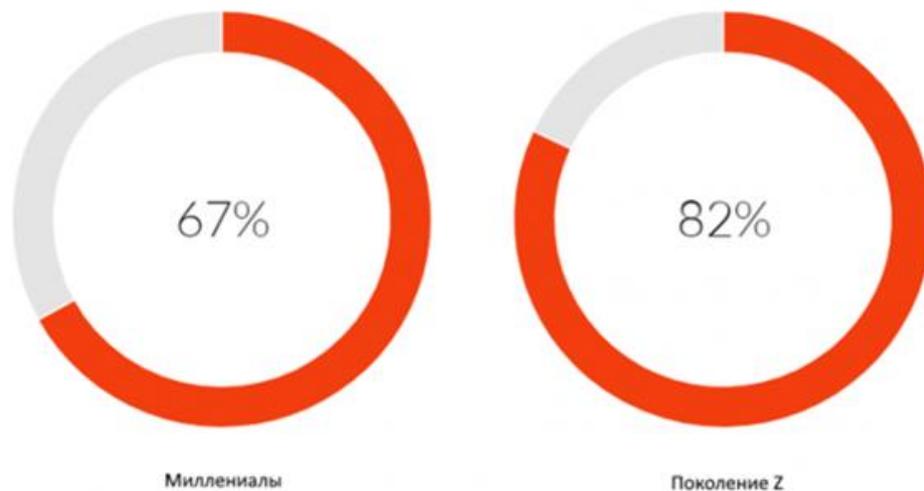
Поколению альфа не интересно чтение книг, прослушивание долгих лекций, они не способны продуктивно усваивать информацию на протяжении долгого времени, их предел это 5-10 минут. Дети этого поколения с пеленок поглощены в информационные потоки и современные технологии. Много времени проводят в гаджетах. Они не понимают пользы теоретических знаний, считая изучение теории тратой времени, они стремятся к получению практических навыков.

Из-за этих особенностей тот подход, который использовался для предыдущего поколения, только перегружает уже перегруженные умы альфа-поколения. Их внимание рассеяно, однако мотивация к приобретению полезных знаний у них есть.

«Альфа» используют подход «selfservice» при обучении, или, если говорить проще – самообучение. А для этого им необходим доступ к мобильным средствам обучения, которые будут всегда под рукой. Например, при необходимости освежить в памяти какой-либо учебный материал, рекомендуется использование коротких и доступных в сети материалов.

Поколение альфа – это чистые визуалы, поэтому и способ предоставления им информации должен быть соответствующим – изображения, схемы, графики, инфографики, ментальные карты.

Видео является универсальным средством для обучения предыдущего поколения, и обучающиеся поколения альфа, похоже тоже предпочтут его среди других средств. В исследовании Pearson 2018 года (рис. 2), 67% миллениалов и 82% представителей поколения Z назвали YouTube самой предпочтительной платформой для обучения [45].



*Рис. 2. Предпочитаемая платформа для потребления обучающего видео-контента (по Pearson [45])*

Видео-обучение по запросу существует уже более десяти лет, но неуклонно набирает обороты. Данный формат обучения направлен на решение таких проблем, таких как невозможность отслеживания и контроля прогресса ученика. Формат видео-обучения может использоваться в виде встроенных вопросов, навигационных меню, ключевых слов и фраз-маркеров.

Рассмотрим наиболее действенные методики обучения нового поколения.

1. *Использование в обучении цифровых технологий*: современные платформы для обучения занимают лидирующие позиции среди поколения альфа. Необходимо обучать новое поколение использованию этих платформ с целью поиска нужной им информации.

2. *Переключение внимания*. Урок должен быть наполнен различными видами разнообразной деятельности, чтобы от монотонного объяснения теории по пол-урока или выполнения одного-двух видов деятельности «альфы» не потеряли интерес и внимание на уроке.

3. *Наглядность*. Так как это поколение «визуалов», им необходимо показывать наглядно все то, что объясняешь, будь то формула или теорема.

4. *Личностно-ориентированный подход*. Необходимо учитывать индивидуальные особенности, а также не исключать возможности того, что, придя на урок рассказывать новую тему классу, вы удивитесь тому, что для сидящих в классе она не новая, и они давно уже это изучили в интернете.

5. *Обязательная практическая значимость изучаемого материала*. Большую часть учебного времени необходимо посвящать практическим заданиям. Такой подход, как «перевернутый класс» как нельзя лучше подойдет для обучения «альфа» - дома или в свое свободное время они изучают теорию, а приходя на занятие обсуждают его во время выполнения практической части.

6. *Подбор различных источников и каналов подачи информации* – фильмы, статистика в таблицах, диаграммах и схемах, аудио фрагменты – все это будет способствовать лучшему усвоению информации новым поколением.

7. *Геймификация*. Новое поколение тратит много часов на игры, поэтому и обучение для них тоже должно быть выстроено по логике игровых технологий. Можно использовать различные формы игровых обучающих методов: дидактические игры, викторины, квесты, соревнования. О методах использования геймификации в образовании, истоках применения данного метода с целью обучения мы расскажем в следующей части исследования, которую посвятим геймификации.

Для нового поколения традиционное обучения является неэффективным. Системе образования придется искать новые подходы и формы организации учебной деятельности для альфа-поколения. Зазубривание скучной и неадаптированной информации лишает обучающихся мотивации к дальнейшему обучению.

## **1.2. Геймификация как тренд современного образования**

Прежде чем говорить о геймификации, как о современном тренде, дадим определение данному понятию.

Геймификация (игрофикация) – это «применение игровых механик и элементов в областях, не связанных с игрой: в работе, образовании» [18].

Геймификация – «один из основных направлений модернизации рынка образования» [7]. Эта технология позволяет повысить эффективность образовательного процесса путем усиления вовлеченности обучающихся.

Среди примеров, доказывающих эффективность данного подхода, можно выделить следующие:

1. Мичиганская школа под названием «Math Land» смогла повысить посещаемость студентов при помощи геймификации – школа ввела рейтинги среди студентов, а также у каждого обучающегося появился свой аватар.

2. Программа обучения с игровыми элементами виртуальной реальности Stanford Ocean Acidification Experience (SOAE). Программа была разработана Лабораторией виртуального взаимодействия Стэнфордского университета [32]. Поскольку мало людей знают о закислении океана, университет создал игру, которая рассказывала людям, как именно происходит процесс и на что он влияет. Игра используется в школах и музеях по всему миру.

3. Групповая классная работа по программе «Classcraft» [10], разработанной учителем физики из Канады Шоном Янгом. Янг является поклонником игры World of Warcraft, поэтому использовал элементы игровых механик и интерфейса любимой им игры для построения классной работы:

школьники делятся на команды, каждый выбирает себе персонажа, зарабатывают очки опыта, повышают свой ранг и получают особые способности – например, право на шпаргалку или подсказку друга. По словам педагога, такая методика обучения повысила заинтересованность обучающихся к преподаваемому им предмету.

4. Российская разработка онлайн-курсов под названием «Приключения Незнайки в стране обыкновенных дробей» и «Приключения Оли и Коли в стране десятичных дробей» [10]. По мнению разработчиков, учителей математики из московской школы № 1363 Светланы Шиховой, Елены Сиверенко и Ольги Кузнецовой, познавательный интерес обучающихся школы №1363 к математике и их учебные достижения после внедрения этой технологии заметно выросли.

Так в чем же заключается роль геймификации в процессе модернизации образования, и почему эта технология настолько эффективна – ведь обучение далеко от игровой деятельности.

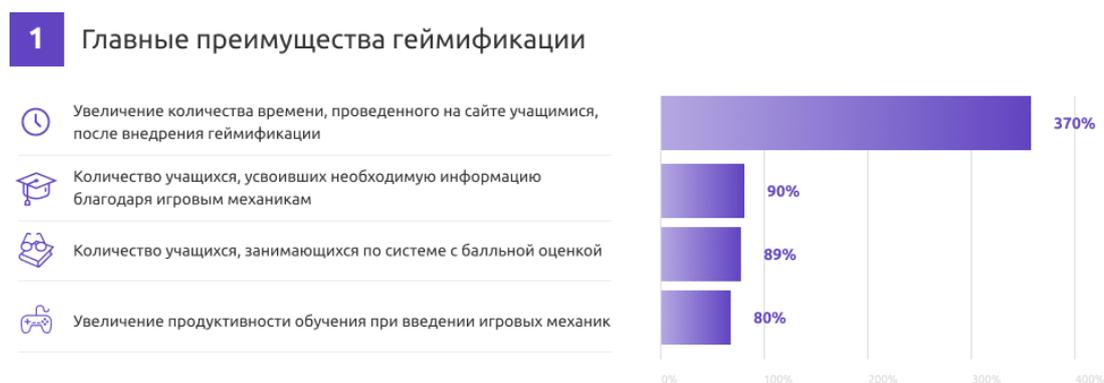
Все дело в том, что геймификация имеет возможность формирования и развития метапредметных умений. Так считают исследователи Ardian Adhiatma, Tina Rahayu и Olivia Fachrunnisa [42].

По мнению исследователей, дистанционное обучение имеет большие минусы – отсутствие должного контроля за учебной деятельностью, частое отвлечение и отсутствие концентрации на объекте обучения. Поэтому геймификация может привлечь обучающихся к целенаправленной учебной деятельности, «подстегнуть соревновательность и подкрепить правильное поведение» [11].

И геймификация и реальные игры, по мнению исследователя Карла Капп, преследуют одну цель – это мотивация к прохождению контента: «и геймификация, и серьезные игры преследуют одни и те же цели: решить проблему, мотивировать и стимулировать обучение посредством игрового мышления и техник» [44].

Исследование нейрофизиолога Арне Мэй [33] доказывает, что в результате освоения нового навыка рост серого вещества происходит очень быстро. Множество исследователей согласны с одним заключением – игровая деятельность способствует выработке дофамина, что заставляет продолжать эту деятельность. Следовательно, если игровая деятельность будет реализована в образовании, у обучающихся будет возникать «привыкание» и желание продолжить обучение.

Корнеллский университет провел свое исследование эффективности приемов геймификации образования и получил следующие результаты: геймификация формирует коммуникативные умения, а также помогает адаптироваться ученикам в современном мире. В ходе анализа исследования были выделены следующие преимущества геймификации (рис. 3).

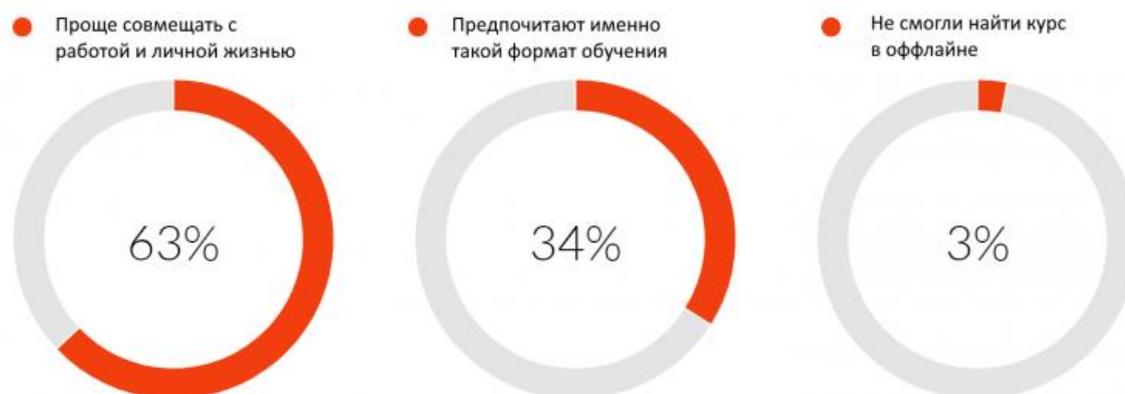


*Рис. 3. Ключевые преимущества геймификации*

Согласно исследованиям, проведенным в 2020 году ЮНЕСКО, «из-за коронавируса более 1,7 миллиарда учащихся не могли посещать занятия. В результате образовательные учреждения были вынуждены лихорадочно переводить обучение в онлайн формат» [14].

Эксперты образования прогнозируют, что объем применения дистанционных технологий будет только расти. Однако, полный переход от очного обучения к удаленному следует рассматривать лишь как необходимую временную меру, а не долгосрочную перспективу. После пандемии выросло количество людей, считающих электронный формат получения знаний более предпочтительным (рис.4). Большинству опрошенных стало легче совмещать

учебу с работой и личной жизнью, средний процент опрошенных утверждает, что предпочитает только исключительно удаленное обучение, а кто-то так и не смог на него перейти.



*Рис. 4. Результаты опроса о востребованности онлайн-курсов*

Однако, несмотря на все перечисленные нами возможности, геймификация имеет и ряд недостатков.

Во-первых, не смотря на усилия, прикладываемые министерствами и правительством к обеспечению школ необходимым оборудованием и ликвидации «цифрового разрыва», большинство образовательных учреждений, находящихся вдали от центра страны, находятся в плачевном состоянии в плане оснащения.

Во-вторых, приемы геймификации очень тяжело интегрировать в образовательный процесс, так как нужно разрабатывать новые методологические подходы к обучению и оцениванию школьников, не отходя от требований ФГОС.

В-третьих, необходимо чтобы педагоги были подготовлены к использованию новых методик и разработок. Даже сейчас не всеми педагогами выполняются требования новых ФГОС, в особенности это касается старшего поколения учителей. Им сложно перестроиться на новую волну происходящих в образовании процессов.

Часто при попытке создать игровую атмосферу что-то идет не так, ученики не сконцентрированы на заданиях, в классе царит хаос. Рассмотрим возможные причины:

- учитель четко не обозначил цель игры;
- не были озвучены и донесены правила игры либо же они сформулированы непоследовательно и нелогично;
- не налажена система обратной связи с учителем или не учтены технические моменты в работе игрового сервиса;
- у учеников отсутствует игровая мотивация, поскольку учителем не была предложена система формирования рейтинга, получения наград, баллов, очков, бонусов и т.д.

В своем исследовании мы попробуем учесть все недостатки геймификации и показать возможности их полной ликвидации в процессе интеграции элементов игрового обучения в познавательную деятельность.

Перечислим главные правила геймифицирования обучения [7]:

- четкая мотивация – ученик должен понимать, что и зачем он делает;
- игровой прогресс – ученик должен стремиться к повышению своего уровня, для этого перед ним должна быть поставлена цель – для чего ему достигать нового уровня;
- получение наград – это и есть главная цель повышения уровня.

Какие же элементы игры можно использовать при обучении? Рассмотрим достаточно актуальную на сегодняшний день игру – «Genshin Impact» и попробуем на основании анализа этой популярной игры выделить элементы, которые могут использоваться учителем.

*Шанс случайного везения.* К примеру, в игре существует четко прописанная технология получения нового персонажа, в которой расписан процент вероятности выпадения легендарного героя или стандартного. Так и в обучении – можно придумать систему выбора ученика, отвечающего у доски, или систему случайного распределения докладов между обучающимися.

*Сотрудничество.* На маленьких рангах, новички могут обратиться за помощью к более прокачанным игрокам. В обучении этот элемент можно включить в так называемую помощь «учебного сектора» класса.

*Коллекционирование редких предметов и сбор ресурсов.* Для того, чтобы прокачать в «Genshin Impact» одного героя и сделать его сильным в плане боевых навыков, необходимо собрать и потратить огромное множество ресурсов. Ученикам же можно предложить альтернативу накоплению ресурсов – накопление баллов, за ответы на уроке и решение проверочных работ. Потом эти баллы можно обменять на какой-либо образовательный бонус или реальную оценку.

Можно и не продумывать свою систему геймифицирования, ведь на сегодняшний день у учителей есть масса готовых вариантов инструментов, правда не все из них бесплатны и доступны. Например, Quizizz и Kahoot! могут использоваться преподавателями для превращения любого урока по любой дисциплине в игру, а такие приложения, как Minecraft: Education Edition, помогают объединяться со своими одноклассниками в мире игры, связанной с темой урока, которую они обсуждают с учителем в классе [14].

Учитывая особенности элементов геймификации, были выделены информационно-технологические условия, к которым относятся:

- интеграция элементов геймификации в образовательную деятельность при разработке учебных материалов;
- применение организационно-технических мер и методов обеспечения информационной поддержки при работе с элементами геймификации;
- отбор наиболее функционально подходящих элементов геймификации в соответствии с видами и формами организации учебной деятельности;
- применение платформ для разработки элементов геймификации в образовательной деятельности субъектов образовательного процесса.

Предположим, что учитель выбрал готовый вариант или разработал свою методику геймифицирования обучения. Теперь необходимо выбрать

инструменты. Самым легким инструментом, который может помочь учителю геймифицировать процесс обучения является PowerPoint, которым свободно владеют практически все учителя, однако самыми востребованными среди педагогов и учебных центров стали продукты компании iSpring [9].

Теперь разберемся, чем игровое обучение отличается от обучения с элементами геймификации.

*Игровое обучение* – это обучение, при котором используются игровые элементы для обучения определенному навыку или достижения определенного результата. Для этого образовательные материалы перерабатывают в формат игры и делают интереснее.

*Геймификация* – это применение игровой механики в неигровом контексте для поощрения желаемого поведения и достижения результатов обучения.

Основное различие между ними – интеграция игровой механики с обучающим контентом. Игровое обучение полностью объединяет эти две составляющие, так что игра – это и есть обучение. С другой стороны, геймификация использует игровые элементы в качестве награды за прохождение учебных модулей.

В игровой среде обучения обучающиеся изучают новые концепции и практикуют навыки. Их прогресс напрямую зависит от понимания изучаемого предмета. Примеры игрового обучения: тренажеры по инвестированию, программы для изучения иностранных языков (Duolingo, Busuu). Игровое обучение оказывает значительное влияние на удержание внимания и вовлечение в работу на уроке обучающихся. Школьники больше интересуются предметом, что делает обучение увлекательным. И когда уровень вовлеченности увеличивается, растет и удержание информации. Исследование Массачусетского института технологий показало, что тренировка с помощью технологий игрового обучения увеличивает уровень запоминания более чем на 300% сразу после тестирования.

Игровое обучение также хорошо подходит для обучения сложным концепциям. Поскольку обучение является одновременно увлекательным и сложным, школьники дольше остаются вовлеченными. Они также могут практиковаться в применении новых навыков и знаний без последствий для реального мира. Они получают обратную связь, что помогает отточить новые навыки, прежде чем они будут опробованы в реальном мире.

Геймификация подразумевает добавление игровых механик для мотивации. Это может быть:

- добавление уровней или индикаторов выполнения к каждому учебному модулю;
- выставление баллов за правильные ответы;
- составление рейтингов среди школьников.

Основное использование геймификации – быстрое вовлечение в учебную деятельность. Элементы геймификации опираются на человеческую склонность соревноваться и добиваться успеха. Геймификация также мотивирует школьников выполнять большее количество заданий, чтобы побить свои рекорды, подняться в таблице лидеров или заработать награды. Этот прием лучше работает, когда в распоряжении есть образовательная платформа или у подключены образовательные курсы. Кроме того, поскольку не нужно создавать новый контент, геймификация является быстрой и недорогой для включения в существующую платформу обучения.

Однако геймификация не подходит для всех типов обучения. Она лучше всего подходит для контента, освоение которого может быть оценено в баллах и скорости. То есть если вы хотите геймифицировать креативные задачи, то вам это не удастся, потому что креативные задачи не всегда подразумевают жесткий ответ «верно/неверно». Содержание такого обучения должно быть простым и понятным. Если сотрудникам требуется слишком много времени для завершения, их уровень вовлеченности падает и эффективность элемента геймификации снижается.

Также отметим, что дидактические игры на занятиях и использование элементов геймификации - это разные технологии.

Дидактические игры – это вид учебных занятий, организуемых в виде учебных игр, реализующих ряд принципов игрового, активного обучения и отличающихся наличием правил, фиксированной структуры игровой деятельности и системы оценивания, один из методов активного обучения - такое определение дал дидактическим играм В. Н. Кругликов.

Дидактическая игра – это такая коллективная, целенаправленная учебная деятельность, когда каждый участник и команда в целом объединены решением главной задачи и ориентируют своё поведение на выигрыш. Отличительной особенностью дидактических игр является наличие игровой ситуации, которая обычно используется в качестве основы метода. Деятельность участников в игре формализована, то есть имеются правила, жесткая система оценивания, предусмотрен порядок действий или регламент. Следует отметить, что дидактические игры отличаются от деловых игр в первую очередь отсутствием цепочки решений.

Из числа известных типов игр к дидактическим можно отнести: анализ конкретных ситуаций, игровое проектирование, разбор деловой почты руководителя и некоторые другие, например, социо-игровые технологии обучения.

Геймификацию не стоит отождествлять с игровым обучением. В последнем реальные игры используются для приобретения навыков и знаний, а геймификация применяется в основном не в игровом контексте и связана лишь с отдельными составляющими игры. Сегодня геймификация стала методом повышения эффективности любых образовательных процессов. Этот метод помогает избежать рутины в ходе выполнения привычных задач и достичь высокой сосредоточенности.

Геймификация обучения отличается особенностями:

- соревновательность;

- цели;
- прогресс игрока;
- достижения и результаты;
- динамика игры;
- новые возможности;
- исследование условий и обстоятельств;
- сотрудничество;
- принадлежность к сообществу;
- накопление опыта.

Все эти психологические составляющие игры являются двигательной силой для запоминания учебной информации. Главная задача игровых элементов – создание условий для продуктивной конкуренции и сотрудничества. Помимо важных учебных навыков, геймификация в образовании способствует развитию таких soft skills, как:

- коммуникабельность;
- конкурентоспособность;
- умение работать в команде;
- логическое и творческое мышление;
- упорство;
- находчивость;
- умение укладываться во временные рамки.

Игровые элементы эффективны для изучения любого предмета – от математики до программирования или музыки. Метод игрофикации можно применять для учащихся всех возрастных категорий. При этом игровые задачи для младших учеников должны иметь двигательный и более развлекательный характер, для учеников 5-8-х классов – характер увлекательного учебного приключения с конкретным результатом. Для самых старших учеников игры должны быть профессионально ориентированными, иметь сложные, но одновременно интересные интеллектуальные челленджи.

Кевин Вербах разработал модель геймификации, состоящую из 6 этапов, которая впоследствии была дополнена другими исследователями:

1. Определение цели.
2. Описание игроков.
3. Определение целевого поведения.
4. Обозначение пути игрока.
5. Добавление элементов развлечения.
6. Определение инструментов.
7. Апробация.
8. Обработка обратной связи.
9. Редактирование геймифицированной системы.

При создании геймифицированных систем часто совершают следующие ошибки:

- нечёткие и/или непонятные правила;
- изменение правил по ходу игры;
- слишком сложный и непонятный вход (в том числе и платный);
- неравенство игроков без возможности выбора «за кого играть»;
- большая дистанция между уровнями;
- слишком простые уровни;
- отсутствие сквозной истории;
- беспорядочно набросанные инструменты;
- не учитывается обратная связь;
- преобладание внешней мотивации;
- внедрение геймификации там, где она не нужна;
- бейджификация.

А самая распространённая ошибка – отсутствие системного подхода и слепое копирование инструментов, используемых в других системах.

Рассмотрим конкретные примеры. Так, геймификация на уроках английского языка может использоваться в виде имитации общения с

иностранцами в разных ситуациях, когда ученику предстоит вспомнить все необходимые слова и фразы. На уроках литературы сюжет произведения можно воспроизвести в формате лабиринта, где с помощью загадок, иллюстраций, видео- или музыкальных фрагментов нужно угадывать места и героев или имитировать диалоги между персонажами.

Во время занятий по математике или физике рекомендуется проводить логические викторины с использованием интерактивных тестов и девайсов или же карточек и иллюстраций. Занятия по родному языку можно разбавлять лингвистическими квестами, в которых, например, ученики должны последовательно отгадывать слова и составить из них предложение.

### **1.3. Дидактические возможности использования геймификации в процессе обучения математике**

В предыдущем параграфе мы убедились в том, что геймификация на самом деле способна видоизменить учебный процесс в лучшую сторону, вовлечь обучающихся, сделать обучение для них приятным и интересным времяпрепровождением.

Учителям необходимо знать, что геймификация – это использование игровой механики, а значит для геймифицирования процесса образования необходимо опираться на первоисточники – игры. В современном мире миллионы людей, которые играют в компьютерные игры, отлично представляют, что такое «уровни», «прокачка», «задания» («quests»), «награды», «достижения». Тот уровень востребованности игрового рынка, который сейчас наблюдается, предполагает некоторые ожидания от преподавателей, ориентирующихся на игровое, геймифицированное обучение, ведь педагогами предполагается успех данной технологии в сфере поднятия уровня мотивации у обучающихся [15].

Так, при выстраивании методики геймифицированного обучения по любому предмету, в том числе и математики, необходимо учитывать множество мелких деталей и элементов геймификации.

Как итог теоретического исследования по выделенной нами проблеме мы представим анализ исследований Бренда Эндерса [43], арizonского преподавателя университета Джеймса Пол Джи и коллектива исследователей под руководством Циммермана [45]. Эти исследования в области геймификации показали нам наиболее ориентированными на процесс обучения математике. Они предлагают определенные техники обучения, которые мы обобщили в таблице 1.

*Таблица 1. Технологии геймифицированного обучения*

<b>Технология</b>	<b>Описание и пример реализации</b>
Рейтинг успеха по дисциплине	Должны быть отражены важные для обучения достижения и умения. Использование более одной таблицы рейтинга (для математики это возможно сделать для каждой отдельной темы или типа задач). Возможность поиска по таблице рейтинга.
Вознаграждение	Вознаграждайте за достижение целей. Награды должны представлять для них ценность. Продумать систему наград. Обеспечить реальное оценивание той учебной деятельности, которая геймифицирована. Связать построенную систему вознаграждений с реальным оцениванием по предмету.
Планирование игровых заданий	Учитывать, какие действия можно отследить. У каждой задачи должна быть своя сложность и длительность.
Возможность риска	В играх можно сохранить прогресс. Дайте несколько попыток на решение.
Связь с педагогом, ожидание ответной реакции	Когда игрок ошибается в первый раз, обеспечьте ему обратную связь. После этого, дайте игроку возможность попробовать снова. Также важно посредством обратной связи поощрять движение вперед («вы на верном пути!»).
Увлекательный сюжет игры	Для начала в деталях опишите сюжет, персонажей и их намерения, а также места действия. Обучение лучше всего происходит в моменты разрешения конфликтов. Используйте персонажей, которые близки учащимся и вызывают эмоциональный отклик. Введите разных, чтобы каждый персонаж имел свою роль в обучении.

### **Выводы по первой главе:**

С 2022 года вступают в силу обновлённые ФГОС начального общего и основного общего образования. Эксперты актуализировали требования к результатам обучения – теперь они полностью отвечают современным реалиям. В стандартах появился значительный блок о развитии цифровых компетенций у обучающихся и использовании цифровых ресурсов в образовательном процессе. Внедрение современных технологий в образовательный процесс, безусловно, пойдёт всем на пользу. Позволит улучшить подходы к преподаванию, откроет новые возможности для школьников.

В условиях реформирования российского образования повышаются требования к качеству обучения и воспитания. Обществу нужны люди образованные, способные быстро ориентироваться в обстановке и самостоятельно мыслить. Поэтому сегодня актуальной является проблема активного обучения, развития познавательной активности, стимулирование мыслительной деятельности учащихся. Проблема мотивации в обучении не новая. Значение ее утверждали многие известные ученые, педагоги, психологи.

Теоретический анализ методической и педагогической литературы, зарубежных и отечественных исследований в области геймификации образования, представленный в первой главе, показал, что геймификация – перспективный подход к модернизации образования. Оно способно решить проблему повышения уровня мотивации у нового поколения обучающихся, поколения «альфа». Все технологии геймификации как нельзя лучше подходят для проведения занятий у нового поколения обучающихся, они способны предоставить материал наглядно, «порционно», заинтересовать обучающихся в прохождении обучающего контента. Но необходимо учитывать сложность подхода, иметь в виду, что при разработке необходимо тщательно продумывать все этапы деятельности, чтобы добиться желаемого эффекта.

## **ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕЙМИФИКАЦИИ, ОРИЕНТИРОВАННОГО НА ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1. Мотивация обучающихся как образовательная цель**

Мотивация – самый главный элемент структуры обучения. Он заключается в том, что ребенок получает «удовольствие от самой деятельности, значимости для личности непосредственного ее результата» [16]. Как отмечает Карл Капп: «Когда изучаешь какое-либо исследование, нужно понимать разницу между внутренней и внешней мотивацией» [44]. К внутренней мотивации можно отнести личное удовлетворение или признание достигнутого результата окружающими, к внешней – путь по лестнице успеха.

В психологии понятие мотивации определяют, как:

- совокупность мотивов, которая определяет ту или иную деятельность (Л.И. Божович [3]);
- иерархическую организацию всей системы побуждений (С.Л. Рубинштейн [36]);
- «все виды побуждений: мотивы, потребности, интересы, стремления, цели, влечения, мотивационные установки или диспозиции, идеалы и т. д.» (В.Г. Асеев [1]);
- «активное, деятельное состояние ученика, в котором реализуются его направленность, склонность и заинтересованность в учебе» (О.К. Тихомиров [39]).

Таким образом, психологи рассматривают мотивацию в качестве сложного многоуровневого регулятора жизнедеятельности человека – «его поведения, деятельности» [12; 27]. Высшим уровнем этой регуляции является сознательно-волевой. В.Г. Асеев отмечает, что «мотивационная система человека имеет гораздо более сложное строение, чем простой ряд заданных мотивационных констант. Она описывается исключительно широкой сферой, включающей в себя и автоматически осуществляемые установки, и текущие

актуальные стремления, и область идеального, которая в данный момент не является актуально действующей, но выполняет важную для человека функцию, давая ему ту смысловую перспективу дальнейшего развития его побуждений, без которой текущие заботы повседневности теряют свое значение» [1]. По мнению Е.С. Гафла, «исследователи определяют мотивацию как один конкретный мотив, как единую систему мотивов и как особую сферу, включающую в себя потребности, мотивы, цели, интересы в их сложном переплетении и взаимодействии» [8]. В.Г. Асеев отмечает, что «динамика формирования личности скрывает в себе те устойчивые закономерности, раскрытие которых является основной целью психологии. Самыми важными из них являются закономерности развития мотивации как высшей формы регуляции психических процессов и движущей силы человеческой деятельности» [1].

В педагогике мотивацию рассматривают как «постоянно изменяющуюся у каждого конкретного ребенка, а иногда и противоречивую структуру, состоящую из разных побуждений, где место ведущего, доминирующего мотива занимает то одно, то другое побуждение в зависимости от условий обучения, обстоятельств общения с окружающими» [28].

Развитие учебной мотивации лежит в основе многих исследований в области педагогики [24].

А.К. Маркова определяет мотивацию следующим образом: «цель определяет направленность активности школьника на промежуточный результат, а в практической деятельности без умения школьника ставить цели и продумывать способы их достижения в учебной деятельности даже зрелые формы потребностей и мотивов остаются нереализованными» [28].

Н.Г. Морозова считает, что «существует два пути формирования положительного отношения к учению – через положительные переживания, связанные с тем, что сопровождает усвоение учебного материала, т.е. формирование эмоционально-положительного отношения к учению и

формирование мотивов долга, социальной значимости, осознание личного и общественного смысла учения» [30]. Именно поэтому Н.Г. Морозова обращает свое внимание на то, что «одним из основополагающих моментов в учении является эмоциональная привлекательность усвоения учебного материала, что достигается применением соответствующих средств, методов и форм организации учебной деятельности школьников» [30].

П.М. Якобсон утверждает, что «нужно создать мотив, а затем открыть возможность нахождения цели» [41]. О.К. Тихомиров также считает «основным путем формирования учебно-познавательной мотивации путь от задачи - к мотиву» [39].

В учебно-методической литературе по обучению математике различные исследователи понятие мотивации формулируют, как:

- «интерес к учебному предмету» [13];
- «деятельность внутреннего или внешнего стимула» [21];
- «сложное многоуровневое образование ... совершенствование которого осуществляется в ходе постоянного заполнения новых уровней организации за счет локализации в индивидуальном опыте человека актуализированных мотивационных значений усваиваемых единиц математического знания» [34].

В книге Марковой А.К. [28] отмечено, что мотивационная сфера состоит из нескольких аспектов: потребность, мотив и цель. Мотивация выполняет несколько функций: побуждает поведение, направляет и организует его, придает ему личностный смысл и значимость.

Выделяют пять уровней учебной мотивации:

1. Первый уровень – высокий уровень мотивации и учебной активности. У детей с первым уровнем есть стремление успешно выполнять все требования учителя. Ученики четко следуют всем указаниям учителя, добросовестны и ответственны, сильно переживают из-за плохих отметок.

2. Второй уровень – хорошая мотивация. Учащиеся успешно справляются с учебной деятельностью. Это считается нормальной мотивацией.

3. Третий уровень – положительное отношение к школе, но школа привлекает таких детей внеурочной деятельностью. Познавательные мотивы у таких детей сформированы в меньшей степени.

4. Четвертый уровень – низкая школьная мотивация. Дети посещают школу неохотно, предпочитают пропускать занятия. На уроках часто занимаются посторонними делами, играми. Испытывают серьезные затруднения в учебной деятельности.

5. Пятый уровень – негативное отношение к школе. Дети с пятым уровнем испытывают трудности в обучении: они не справляются с учебной деятельностью, имеют проблемы в общении с одноклассниками и с учителем. Школа воспринимается ими как враждебная среда. Часто у подобных школьников отмечаются нервно психические нарушения.

Интересен опыт исследователей в области теории и методики обучения по формированию мотивации у школьников.

М.Б. Волович в книге «Не мучить, а учить» отмечает, что «можно и нужно учить лучше, эффективнее, гуманнее, чем это делается сегодня» [5], он предлагает использовать такую технологию обучения математике, которая «обеспечивает успешное и прочное усвоение школьниками определений, формулировок и доказательств теорем» [6].

О.Б. Епишева отмечает: «чтобы научить учащихся самостоятельно и творчески учиться, нужно включить их в специально организованную деятельность, сделать хозяевами этой деятельности» [17].

Г.И. Саранцевым указывается, что в практике обучения все чаще используются нестандартные уроки, и, по мнению автора, это «является результатом активного, творческого поиска учителей таких форм обучения, которые соответствовали бы требованиям к выпускникам школ, тенденциям развития математического образования, новым образовательным идеям» [37].

Предлагается использование комплексного подхода [4]. Например, Е.Н. Качуровская считает, что «в формировании мотивации важная роль должна уделяться нестандартным математическим задачам, способным повышать степень самостоятельности обучающихся» [20].

Выделяет следующие принципы организации процесса обучения математике с целью формирования мотивации: «мотивация должна применяться на всех этапах формирования понятий, работы с теоремой, решения задач, а не только на этапе ознакомления с понятием и теоремой; мотивация в обучении математике реализуется посредством специальных приемов, основанных на использовании упражнений практического характера, эстетических средств, проблемных ситуаций, моделирования, диалога, исторических экскурсов, методов научного познания и т.д.» [38].

М.А. Родионов указывает, что «работа по формированию и актуализации учебной мотивации приобретает особую специфику в процессе изучения математике в силу присущих ей содержательных особенностей: абстрактности материала, ведущей роли задач, наличия большого количества математических языков представления фактов и закономерностей, сильной выраженности внутрипредметных связей, приоритета логических умозаключений над правдоподобными рассуждениями, разнохарактерности представленных в составе математической деятельности компонентов (логические умозаключения, аналитические преобразования, геометрические построения, арифметические вычисления)» [34].

Вызывает интерес и подход В.А. Гусева, который отмечает, что «для того чтобы привить учащимся любовь к изучению математики, чтобы развить их математические способности, чтобы добиться успехов в процессе обучения математике, необходимо использовать все средства мотивации обучения математике в школе» [13].

О.Б. Епишева и В.И. Крупич предлагают следующие методы мотивации к учебной деятельности: словесные методы; наглядные методы; проблемно-поисковые методы [14].

Т.Л. Блинова рассматривает важность использования технологии кейс-метода для формирования мотивации учебно-познавательной деятельности при изучении математики, привлекательность кейс-метода при этом заключается «в понятности и точности языка изложения, использовании интересной завязки, наличии необходимых примеров и живых иллюстраций» [2].

В работе М.В. Корчиковой [22] рассматриваются различные способы повышения уровня мотивации: к примеру, красочные и понятные презентации, уроки в игровой форме, применение таблиц рефлексии в конце занятий.

Повышению мотивации на уроках математики будет способствовать применение таких приемов мотивации, как: необычность подачи учебного материала, использование проблемных жизненных ситуаций, использование учебных игр, включение элементов геймификации.

Таким образом, под мотивацией мы будем понимать «интерес к учебному предмету». Одним из эффективных путей повышения уровня мотивации можно считать применение современных методов и форм организации урока, одним из которых может выступать геймификация.

## **2.2. Содержание обучения математике в 8 классе с элементами геймификации**

Перечислим основные механики геймификации, используемые нами на формирующем этапе педагогического эксперимента, а также подробно расскажем методику их применения на уроках математики в 8 классе.

Существуют базовые принципы игровых моделей:

Принцип мотивации (побуждение участия в игровой деятельности).

Принцип неожиданных открытий и поощрений (бонусы, которые зарабатывают ученики во время игрового процесса).

Принцип статуса (достижения определенного уровня).

Принцип вознаграждений (награда, у которой может быть эквивалент в реальном мире).

Основные игровые элементы, используемые на уроке математики, можно представить следующим образом:

1. Прогрессивность (успех мгновенно визуализируется, его легко проследить) – это принцип зарабатывания определенного количества очков, при котором доступен следующий уровень игры.

2. Вклад (гордость от проделанной работы) – публичное признание твоих достижений, мотивация других участников, сотрудничество с другими для достижения цели.

3. Каскадная теория (постепенный доступ к новой информации) – бонусы и неожиданные вознаграждения, открытие новых знаний с опорой на пройденный уровень, обратный отсчет при выполнении заданий.

Чтобы застраховать себя от провала, лучше заранее изучить ошибки, которые чаще всего допускают при создании игры:

1. Соревнование в приоритете. Хотя соперничество – один из козырей в колоде геймификации, не стоит использовать только эту карту. Если детей заботит лишь, как бы вскарабкаться на вершину рейтинга, это не образовательная игра, а спорт. Карл Капп, известный в среде электронного обучения блогер и автор книг, дает такой совет: «Используйте соревнование, если хотите заинтриговать. Оно должно длиться ровно столько, чтобы дети окунулись в игру и накопили запал».

2. Обилие наград. Если вы дарите ученикам бейджи, очки, медали, наклейки по поводу и без, то вскоре они обесценятся. Знаки отличия превратятся в никому не нужный багаж. Идеальный вариант – награждаем лишь тех «игроков», достижение которых признают даже конкуренты.

3. Что-то пошло не так. Если одни ученики получают уровень за уровнем, а другие сидят в аутсайдерах, несмотря на все усилия, возможно, что правила игрового мира недостаточно проработаны. Нужно как можно скорее исправить

недочеты, иначе в проигрыше дети будут винить вас, а следующая игра не только не вызовет воодушевления, а скорее наоборот, заранее настроит детей на отрицательные эмоции.

4. Игра, игра и еще раз игра. Ударившись в геймификацию, велик риск «заиграться» и позабыть о сути – в школе дети должны учиться. Иначе урок превращается в бесполезную забаву. Школьники, конечно, останутся довольны – они весело провели 40 минут, но ничему не научились, а вы зря потратили силы и время. Игра – не самоцель, а лишь средство для достижения педагогической цели.

Сперва расскажем о разработанной механике начисления «очков опыта». «Очки опыта» – это разработанная нами «валюта» обучения, которую получают в результате выполнения какого-либо вида деятельности обучающиеся. В самом начале внедрения геймифицированного подхода нами была разработана эта система и сообщены основные правила ее использования обучающимися. Например, ответ на уроке – 20 очков опыта, выполнение доклада по теме – 50 очков, решение контрольной работы на «5» - 500 очков опыта, на «4» = 400 очков и так далее. Накапливаясь, очки опыта можно обменивать на «приз» - выполнение дополнительного задания для исправления оценки за проверочную или контрольную, при накоплении большого количества очков их можно обменивать даже на дополнительную оценку по решению учителя. При таком подходе процесс обучения для обучающихся перестает быть явным обучением, он становится некой игрой в обучение.

Вторая механика геймификации носит название «Сдай долг в срок». Приведем пример использования данной механики на уроке «открытия нового знания». В начале изучения новой темы восьмиклассникам дается набор заданий, которые представляют их «долг». Выполнение этих заданий ограничено по времени тем промежутком, в котором предполагается изучение конкретной темы. Задания «долги» могут выдаваться и после каждого занятия, в качестве домашнего задания. Если ученик не выполняет задание, или не

укладывается в срок – с него снимаются очки опыта. Если обучающийся выполняет задания, то ему начисляются очки опыта. Данная механика позволяет формировать ответственное отношение к изучению предмета, а также помогает наглядно представить обучающимся как влияет их деятельность на формирование оценки.

Третья механика носит название «Боссы и мобы». Под «мобом» понимается некое количество заданий, которое должен выполнить ученик для перехода к «боссу» – сложному заданию, за которое назначаются дополнительные очки опыта и ставится оценка. Такая механика наиболее успешно подходит на уроки подготовки к контрольным работам.

Четвертая механика – «Гильдия знаний». Обучающиеся объединяются в «гильдии знаний» – группы для решения поставленной проблемной ситуации на уроке и пытаются найти ответ на вопрос урока в ходе исследования материалов, которые были даны «гильдиям» учителем.

Также нами проводился урок-настольная игра по теме «Площади геометрических фигур»

План урока:

1. Организационный момент (2 мин)
2. Проведение игры (30 мин)
3. Подведение итогов (5 мин)
4. Рефлексия (3 мин)

Правила игры: Класс делится на команды. Командам предлагается бросать игральный кубик и делать на карте (рис. 5) ход столько, сколько вышло на кубике. Попадая на определенный кружок с цифрами, команде выдается задача того уровня, на какой они попали, 1, 2, 3.

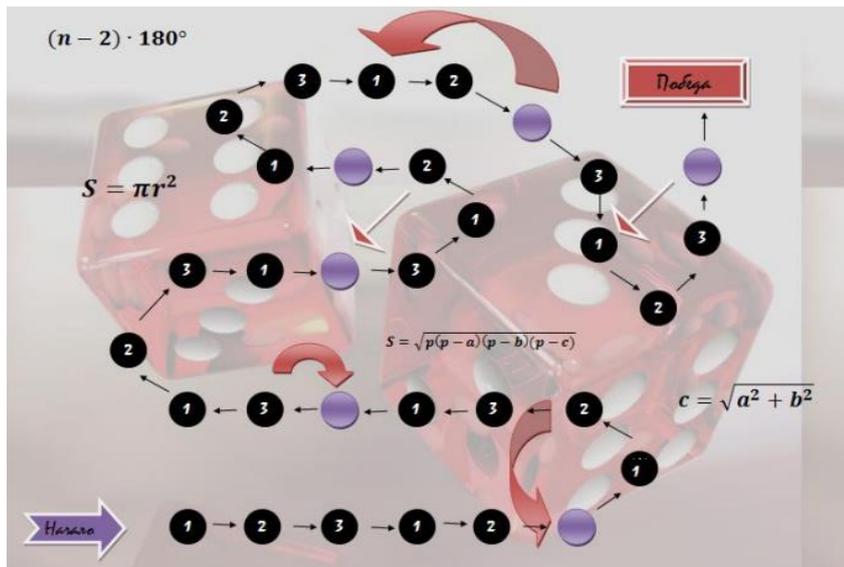


Рис. 5. Пример карты

Также есть случайные метки, покрашенные фиолетовым, попадая на которые обучающимся попадает задача на построение. Им предлагается несколько параметров, с помощью которых они вырезают нужную фигуру. На доске вывешен плакат с вырезанными фигурами. Если фигура оказывается верной и подходит по размерам к соответствующей фигуре на плакате, то команда проходит дальше, если неверной уходит на 3 шага назад. За каждый уровень команда получает 15 очков соответствующее уровню сложности, за задачу на построение – 10. В игре будет два победителя:

- 1) команда, дошедшая до конца быстрее,
- 2) команда набравшая большее количество очков.

За счет использования предложенных игровых механик в процессе обучения школьников 8 классов можно обогатить сам процесс обучения математике.

Геймификация должна быть связана с определенным сюжетом, а также она должна быть простой для понимания школьников. Разберем некоторые условия, необходимые при эффективной организации геймифицированных уроков:

1. Необходимо помнить о наличии правил и необходимости их соблюдения в ходе игры. Они должны быть понятно сформулированы и ясны для школьника.
2. Игры с сюжетом должны использовать понятный материал для обучающихся.
3. При разработке необходимо тщательно продумать задания – на что будут направлены и какой итог должен сформироваться у обучающегося после их выполнения.
4. Если на уроке используются игры соревновательного характера, то необходимо продумать как следить за ситуацией и контролировать результаты.
5. Разработанная игра должна задействовать всех обучающихся без исключения (либо играют все, либо не играет никто).
6. Игры не должны проводиться слишком часто, иначе на обычный процесс обучения не будет оставаться времени, а для обучающихся потеряется значимость игр как таковых, если это будет однообразная деятельность.

### **2.3. Итоги опытно-экспериментальной работы и проверка гипотезы**

Для решения задач, поставленных в исследовании и доказательства выдвинутой гипотезы, был проведен педагогический эксперимент. Основной целью эксперимента являлась оценка эффективности внедрения элементов геймификации в процесс обучения математики с целью формирования и развития мотивации у обучающихся 8 класса, а также повышения результатов их учебной деятельности. Экспериментальная часть исследования проводилась на базе МАОУ СОШ №7 № 7 с углубленным изучением отдельных предметов г. Красноярск. В эксперименте приняли участие 51 обучающийся:

- 26 человек из 8А – контрольная группа, занятия проводились по традиционной методике;
- 25 человек из 8В – экспериментальная группа, обучались с применением элементов геймификации.

Педагогический эксперимент проводился в три этапа:

- 1 этап – констатирующий (подготовка и проведение эксперимента по выявлению начального уровня мотивации обучающихся и уровня математической подготовки);
- 2 этап – формирующий (разработка и проведение уроков математики с элементами геймификации);
- 3 этап – контрольный (оценка эффективности методики, выявление итогового уровня мотивации и математической подготовки обучающихся).

*Описание результатов констатирующего этапа эксперимента*

Основной целью педагогического эксперимента на констатирующем этапе являлось как практическое, так и теоретическое обоснование актуальности темы исследования, а также первичная оценка у учащихся 8 классов начального уровня мотивации к обучению.

Исходный уровень мотивации обучающихся выбранных 8 классов был определен в результате проведения анкетирования по методике «Оценка школьной мотивации учащихся» автора Н.Г. Лускановой [26] (Приложение А).

Приведем результаты данного этапа в Таблице 2.

*Таблица 2. Результаты оценки мотивации обучающихся 8 классов на констатирующем этапе эксперимента*

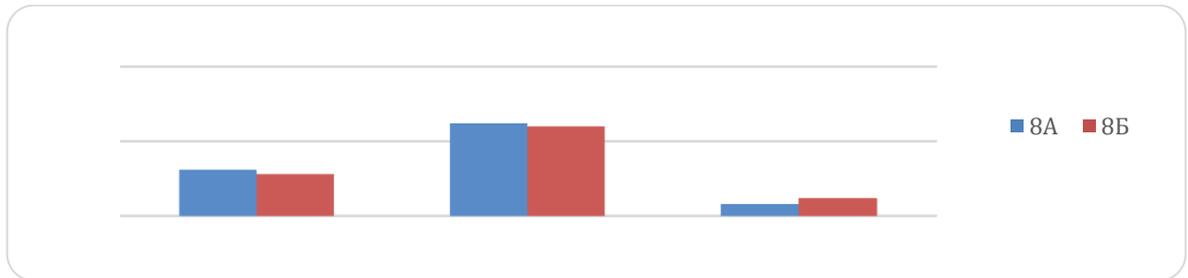
Класс	Количество обучающихся	Выявленный уровень мотивации		
		В	С	Н
8А	26	8 (31%)	16 (62%)	2 (8%)
8Б	25	7 (28%)	15 (60%)	3 (12%)

В ходе анализа количественных результатов исследования были сделаны следующие выводы:

1. В контрольном классе у большинства опрошенных был выявлен средний уровень мотивации. У трети обучающихся был выявлен

высокий уровень мотивации, а низкий уровень только у двоих обучающихся;

2. В экспериментальном классе у большинства опрошенных был выявлен средний уровень, и у 28% высокий уровень мотивации. Низкий уровень мотивации был отмечен у 3 учеников (рис. 6).



*Рис. 6. Результаты исследования уровней мотивации к обучению школьников на констатирующем этапе эксперимента*

Несмотря на то, что большинство обучающихся в обоих 8-х классах со средним уровнем мотивации к обучению, в классах присутствуют ученики с недостаточным уровнем мотивации к обучению.

#### *Формирующий этап*

На формирующем этапе эксперимента проводились занятия по математике с элементами геймификации. При этом к контрольной группе были отнесены ученики 8А класса, а к экспериментальной - ученики 8Б класса. В контрольной группе занятия проводились традиционно (без применения элементов геймификации) в отличие от экспериментальной группы, где на уроках использовались описанные нами ранее механики (раздел 2.2).

#### *Контролирующий этап*

В обеих группах была проведена повторная диагностика уровня мотивации школьников к обучению. Для этого снова было проведено исследование на контролирующем этапе эксперимента по той же самой методике, что и на констатирующем этапе эксперимента.

Проанализируем данные - результаты представлены в таблице 2.

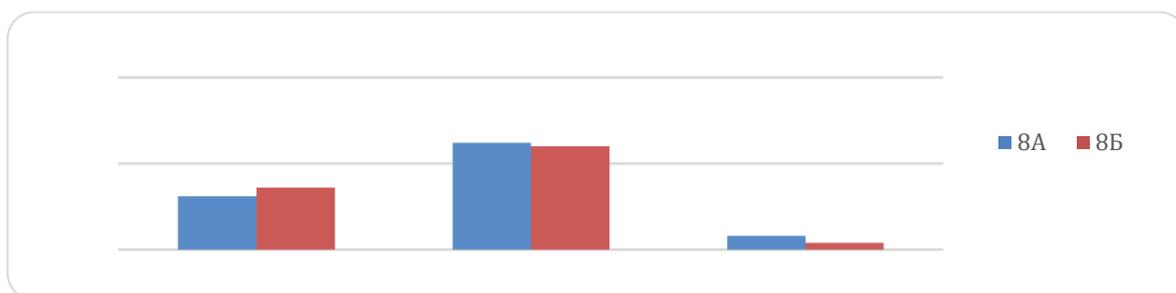
*Таблица 2. Результаты оценки мотивации обучающихся на контролирующем этапе эксперимента*

Класс	Количество обучающихся	Выявленный уровень мотивации		
		Высокий	Средний	Низкий
8А	26	8 (31%)	16 (62%)	2 (8%)
8Б	25	9 (36%)	15 (60%)	1 (12%)

По результатам исследования по данной методике на контролирующем этапе эксперимента были сделаны следующие выводы:

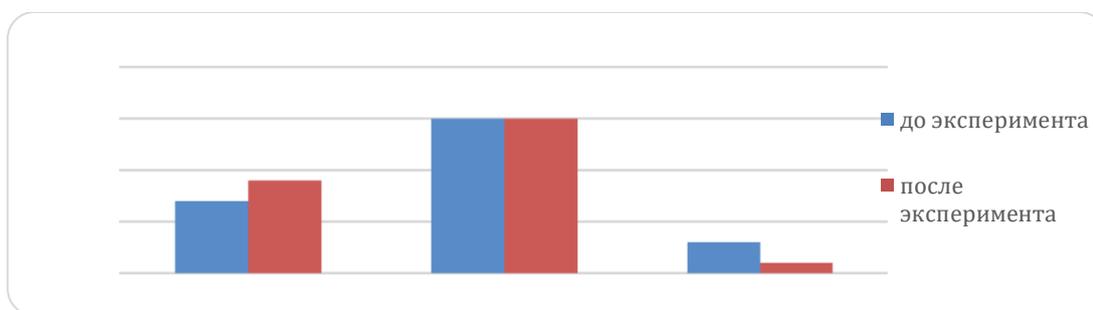
1. В 8А классе показатели мотивации не изменились;
2. В 8Б классе уменьшилось количество обучающихся с низким уровнем мотивации к обучению (с 3% до 1%). При этом высокий уровень мотивации был отмечен у 36% обучающихся. Процент среднего уровня не изменился.

Для наглядности полученные данные представим графически на Рис. 7.



*Рис. 7 Диаграмма результатов исследования уровней мотивации к обучению школьников на контролирующем этапе эксперимента*

Динамика показателей, характеризующих мотивацию к обучению у учеников экспериментальной группы представлена на Рис. 8.



*Рис. 8 Диаграмма динамики уровней мотивацию к обучению у учеников экспериментальной группы*

Статистический анализ полученных нами данных позволяет сделать умозаключение, что использование элементов геймификации в процессе

обучения математике среди учеников 8 классов уровень мотивации к обучению вырос. Это свидетельствует об эффективности применяемых методов в обучении математике с целью формирования мотивации обучающихся среди учеников 8Б класса. Также важно отметить тот факт, что уровень мотивации напрямую влияет на уровень математической подготовки обучающихся - нами отмечено, что при использовании разработанных нами механик отношение к математике как к предмету, улучшается, у обучающихся, как у отстающих по программе, так и у успешных - появляется стимул к учебной деятельности.

### **Выводы по второй главе:**

Было проведено исследование приемов мотивации к обучению математике. Дан анализ понятия «мотивация», дан развернутый анализ мнений педагогов и психологов на тему формирования и повышения мотивации к обучению.

Определено содержание обучения математике с элементами геймификации – в исследовании предложены различные методы геймификации как отдельных фрагментов урока математики (кейс-методы, кросснаберы, викторины, ребусы и т.д.), так и всего урока (дидактические, ролевые, деловые игры и внеурочные игры-путешествия). Важным аспектом является и выстраивание коммуникации между участниками образовательного процесса – так как процесс геймифицирован, должна быть разработана дополнительная система оценивания в баллах, определенные правила «игр» на занятии.

Нами был проведен педагогический эксперимент, который проводился на базе СОШ№ 7 с углубленным изучением отдельных предметов г. Красноярск. В исследовании принимали участие ученики 8-х классов: 26 учеников 8А класса и 25 учеников 8Б класса.

Результаты исследования уровней мотивации к обучению на контролирующем этапе эксперимента позволили сделать вывод, что после использования элементов геймификации в процессе обучения математике у учеников 8Б класса уровень мотивации к обучению вырос.

Также отметим, что использование нами на уроках элементов геймификации повысило уровень таких качеств обучающихся, как коммуникабельность, конкурентоспособность, умение работать в команде, логическое и творческое мышление, упорство и находчивость, умение укладываться во временные рамки. Полученный результат демонстрирует эффективность внедрения приемов геймификации в процесс обучения математике в 8 классе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геймификация рассматривается как инструмент мотивации образовательной деятельности современных школьников. В условиях новых требований ФГОС к переходу на электронного обучения появляются широкие возможности для реализации игровых механизмов для поощрения самостоятельного освоения учебного материала и практических навыков.

Необходимо научить новое поколение альфа использовать технологии максимально продуктивно. Это поколение имеет возможность учиться не только на собственном опыте, но и при помощи выстраивания коммуникаций с другими. Новое поколение тратит много часов на игры, поэтому и обучение для них тоже должно быть выстроено по логике игровых технологий. Можно использовать различные формы игровых обучающих методов: дидактические игры, викторины, квесты, соревнования.

Целью проведенного исследования была разработка методики организации обучения математике в 8 классах на основе использования элементов геймификации для повышения уровня мотивации обучающихся.

Были решены следующие задачи:

1. Изучены теоретические аспекты понятия «геймификация»;
2. Выявлены особенности современного поколения обучающихся. Современное поколение «альфа» имеет ряд особенностей - они используют подход «selfservice» при обучении, это поколение «визуалов», поэтому им необходимо показывать наглядно все то, что объясняешь, будь то формула или теорема, а также рекомендуемо использование ;
3. Изучены способы оценивания мотивации обучающихся в процессе обучения математике. Нами были изучено множество способов оценивания уровня мотивации, однако выбраны для проведения исследования следующие: методика Н.Г. Лускановой для определения

у школьников уровня мотивации к обучению, анкета на выявление интереса к предмету.

4. Выявлены методы повышения мотивации обучающихся основной школы при помощи геймифицированного обучения математике. Результаты проведенного исследования уровня мотивации к обучению на контролирующем этапе эксперимента позволили сделать вывод, что после использования элементов геймификации в процессе обучения математике у учеников 8Б класса уровень мотивации к обучению вырос. Также отметим, что использование нами на уроках элементов геймификации повысило уровень таких качеств обучающихся, как коммуникабельность, конкурентоспособность, умение работать в команде, логическое и творческое мышление, упорство и находчивость, умение укладываться во временные рамки.
5. Разработаны методические рекомендации по применению элементов геймификации в процессе обучения математике в 8 классе. При разработке геймифицированного подхода учитель должен учесть наличие четко поставленной задачи – ученик должен понимать, что и зачем он делает, игрового прогресса – ученик должен стремиться к повышению своего уровня, для этого перед ним должна быть поставлена цель – для чего ему достигать нового уровня, а также он должен продумать получение наград школьниками – это и есть главная цель обучения для ученика при применении элементов геймификации на уроках.

В начале исследования нами была поставлена гипотеза: включение элементов геймификации в процесс обучения математике в 8 классах может повысить мотивацию обучающихся и тем самым улучшить качество их математической подготовки.

Данная гипотеза была частично подтверждена путем анализа результатов проведенного педагогического эксперимента. Для более полного ее

подтверждения надо продолжать опытно-экспериментальную работу в течение учебного года, изучая различные факторы, влияющие на учебную мотивацию обучающихся. Результаты на контролирующем этапе эксперимента позволили сделать вывод о том, что после использования элементов геймификации в процессе обучения математике среди обучающихся экспериментального 8 класса был улучшен показатель, характеризующих эффективность обучения: уровень мотивации к обучению вырос.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Асеев В.Г. Мотивация поведения и формирования личности. М.: Мысль, 1976. 158 с.
2. Блинова Т.Л. Формирование мотивации к учебно-познавательной деятельности на основе использования кейс-метода при обучении математике/ Т.Л. Блинова, Г.Г. Арасланов // World science: problems and innovations: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции: в 2 частях / Наука и Просвещение. Пенза, 2017.
3. Божович Л.И. Изучение мотивации поведения детей и подростков. Науч. исслед. ин-т общ. и пед. психологии АПН СССР. М.: Педагогика, 1972.
4. Вельмисова С.Л. Развитие мотивации к изучению математики учащихся классов лингвистической направленности: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Вельмисова С.Л. Нижний Новгород, 2005.
5. Волович М.Б. Не мучить, а учить. О пользе педагогической психологии. М.: Изд-во Российского открытого ун-та, 1992. 232 с
6. Волович М.Б. Математика без перегрузок. М.: Педагогика, 1991. 144 с.
7. Г – Геймификация: как превратить рабочий и учебный процессы в игру [Электронный ресурс] URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/61236d2b9a7947558e9d78de> (дата обращения: 27.03.2022)
8. Гафла Е.С. Психолого-педагогические подходы к сущности понятия «Мотивация» в научных исследованиях [Электронный ресурс] // Новые технологии. 2012. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologopedagogicheskie-podhody-k-suschnosti-ponyatiya-motivatsiya-v-nauchnyhissledovaniyah> (дата обращения: 27.03.2022)
9. Геймификация в обучении – просто с Power Point, еще проще с iSpring [Электронный ресурс] URL: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/gamification-in-learning> (дата обращения: 27.03.2022)

10. Геймификация и VR: тренды в образовании, которые делают школу лучше [Электронный ресурс] URL: <https://knife.media/edu-trends/> (дата обращения: 27.03.2022)

11. Геймификация, AR-очки и другое: 10 трендов в Edtech в 2021 году [Электронный ресурс] URL: <https://rb.ru/opinion/edtech-trends-2021/> (дата обращения: 27.03.2022)

12. Григорян С.Т. Проблема мотивации учения школьников в советской психологии: Учеб. пособие к спецкурсу. Моск. гос. пед. ин-т им. В.И. Ленина. М.: МГПИ, 1985. 114 с.

13. Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 456 с

14. Десять трендов онлайн образования: 2020/2021 прогнозы, отчеты, аналитика [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/583762/> (дата обращения: 27.03.2022)

15. Десять трендов современного обучения [Электронный ресурс] URL: <https://sike.ru/10-trendov-obucheniya> (дата обращения: 27.03.2022)

16. Додонов Б. И. Эмоция как ценность. М.: Политиздат, 1978.

17. Епишева О.Б. Учить школьников учиться математике: формирование приемов учебной деятельности: кн. для учителя / О.Б. Епишева, В.И. Крупич. М.: Просвещение, 1990. 128 с

18. Как геймификация меняет мир и что про нее надо знать [Электронный ресурс] URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f454a749a7947845998bdc2> (дата обращения: 27.03.2022)

19. Как обучать поколение Z? [Электронный ресурс] URL: <https://buki.com.ua/ru/news/pokolenie-z/> (дата обращения: 27.03.2022)

20. Качуровская Е.Н. Формирование мотивации учащихся 5-6 классов к учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Качуровская Е. Н. Екатеринбург, 2010.

21. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике. Ч. I. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. М.: Просвещение, 1977.
22. Корчикова М.В. Методы повышения мотивации на уроках математики // Вестник научных конференций. 2016. № 2- 5 (6). с. 61-63.
23. Лебедева А.П. Мотивация учебной деятельности на уроках математики // Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XX Международной научнопрактической конференции Наука и Просвещение. Пенза, 2018. с. 74-76.
24. Леонтьев Д.А. Понятие мотива у А.Н. Леонтьева и проблема качества мотивации // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2016. №2 с. 3-18.
25. Лукичева Е.Ю. Методические рекомендации о преподавании математики в 2019-2020 учебном году. СанктПетербургская академия постдипломного педагогического образования. Спб.: СпбАППО, 2019. 21 с.
26. Лусканова Н.Г. Пути психологической коррекции аномалий развития личности. В сб.: Здоровье, развитие, личность. М.: Медицина, 1990.
27. Макарова И. В. Общая психология: учебное пособие для среднего профессионального образования. М.: Изд-во Юрайт, 2019. 185 с;
28. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: пособие для учителя. М.: Просвещение, 1983. 96 с.
29. Матонин В. В. Тренды современного образования: геймификация [Электронный ресурс] // Вестник БГУ. Образование. Личность. Общество. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trendy-sovremennogo-obrazovaniya-geimifikatsiya> (дата обращения: 20.03.2022).
30. Морозова Н.Г. Формирование познавательных интересов у аномальных детей. М.: Просвещение, 1969. с. 223-257.
31. Мухаметзянова Ф. Г. Размышления о новых поколениях обучающихся и особенности поколения альфа в глобальном образовании [Электронный ресурс] / Мухаметзянова Ф. Г., Степанова К. И. // Глобальная

экономика и образование. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razmyshleniya-o-novyh-pokoleniyah-obuchayuschihsya-i-osobennosti-pokoleniya-alfa-v-globalnom-obrazovanii> (дата обращения: 23.03.2022).

32. Потому что играть нравится всем. Как развивается сфера геймификации в 2021 – основные тренды [Электронный ресурс] URL: <https://vc.ru/marketing/257138-potomu-chto-igrat-nravitsya-vsem-kak-razvivaetsya-sfera-geymifikacii-v-2021-osnovnye-trendy> (дата обращения: 23.03.2022).

33. Почему геймификация работает и как ее использовать в обучении? [Электронный ресурс] URL: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/geymifikatsiya-i-kak-primenit-ee-v-elektronnom-obuchenii> (дата обращения: 23.03.2022).

34. Родионов М.А. Мотивационная роль практического опыта на различных этапах обучения математике // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2012. №28. с. 990-993.

35. Родионов М.А. Теория и методика формирования мотивации учебной деятельности школьников в процессе обучения математике: дис ... д.пед.наук: 13.00.02 / М.А. Родионов. Саранск, 2001. 381 с.

36. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. М., 1948. 684 с.

37. Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе: Учеб. пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и ун-тов. М.: Просвещение, 2002. 224 с.

38. Сулейманов Г.Г. Мотивация в обучении математике учащихся 5-9 классов сельской национальной школы как фактор повышения качества их знаний : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Сулейманов Гаджи Гасбалович. Саранск, 2015. 227 с.

39. Тихомиров О. К. Психология мышления: Учебное пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2005. 272 с.

40. Шинкарева Н.В. Повышение мотивации и креативности мышления обучающихся на уроках математики через использование элементов исследовательской деятельности // Матрица научного познания. 2019. № 2. с. 123-129.

41. Якобсон П.М. Психологические проблемы мотивации поведения человека. М.: Просвещение. 1969.

42. Ardian Adhiatma, Tina Rahayu, Olivia Fachrunnisa, Gamified training: a new concept to improve individual soft skills// Jurnal Siasat Bisnis Vol .23 N .2, 2019

43. Enders, Brenda. Gamification, Games, and Learning: What Managers and Practitioners Need to Know. [Электронный ресурс] // The eLearning Guild, 2013. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f454a749a7947845998bdc2> (дата обращения: 23.03.2022).

44. Kapp, Karl. The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education, Pfeiffer and ASTD, 2012.

45. Zichermann, Gabe and Christopher Cunningham. Gamification by Design // Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2011.

#### **Публикации У.С. Гондарюк**

1. Гондарюк У.С., Шаленко Н.А. Диагностика мотивации студентов первого и второго курса ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева // Актуальные вопросы в науке и практике / Сборник статей по материалам XIII международной научно-практической конференции (10 декабря 2018 г., г. Самара). В 4 ч. Ч. 3. – Уфа: Изд. Дендра, 2018. С. 90–96.
2. Гондарюк У.С., Шаленко Н.А. DO-Б17-В01 Проблема мотивации учебной деятельности при обучении 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 / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол.;

Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. –  
Красноярск, 2020. С. 43-45.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А****Методика Н.Г. Лускановой для определения у школьников уровня мотивации к обучению**

1. Тебе нравится в школе или не очень?

- не очень;
- нравится;
- не нравится.

2. Утром, когда ты просыпаешься, ты всегда с радостью идёшь в школу или тебе часто хочется остаться дома?

- чаще хочется остаться дома;
- бывает по-разному;
- иду с радостью.

3. Если бы учитель сказал, что завтра в школу необязательно приходить всем ученикам, желающим можно остаться дома, ты пошёл (пошла) бы в школу или остался (осталась) бы дома?

- не знаю;
- остался (осталась) бы дома;
- пошёл (пошла) бы в школу.

4. Тебе нравится, когда у вас отменяют какие-нибудь уроки?

- не нравится;
- бывает по-разному;
- нравится.

5. Ты хотел (а) бы, чтобы тебе не задавали домашних заданий?

- хотел (а) бы;
- не хотел (а) бы;
- не знаю.

6. Ты хотел (а) бы, чтобы в школе остались одни перемены?

- не знаю;
- не хотел (а) бы;
- хотел (а) бы.

7. Ты часто рассказываешь о школе родителям?

- часто;
- редко;
- не рассказываю.

8. Ты хотел (а) бы, чтобы у тебя был менее строгий учитель?

- точно не знаю;
- хотел (а) бы;
- не хотел (а) бы.

9. У тебя в классе много друзей?

- мало;
- много;
- нет друзей.

10. Тебе нравятся твои одноклассники?

- нравятся;
- не очень;
- не нравятся.

### **Обработка результатов**

– Шкала: 5.

– Вопросов: 10.

– Один ответ: +

Первый уровень: 25-30 баллов - высокий уровень школьной мотивации, учебной активности.

Второй уровень: 20-24 балла - средний уровень школьной мотивации.

Третий уровень: 19 и ниже 0 - низкий уровень школьной мотивации.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Анкета на выявление интереса к предмету

1. Изучение математики необходимо мне для...
  - а) получения образования;
  - б) будущей профессии;
  - в) того, чтобы научиться думать, размышлять, анализировать;
  - г) ориентирования в жизни;
2. Я считаю, что цель моей работы на уроке математики...
  - а) усвоение и понимание нового материала;
  - б) получение полных и глубоких знаний;
  - в) общение с друзьями;
  - г) общение с учителем;
  - д) получение хорошей отметки;
  - е) расширение умственного кругозора;
3. Интересным на уроке математики для меня является...
  - а) работа у доски;
  - б) общение с друзьями и учителем;
  - в) изучение нового материала с подробным разбором;
  - г) объяснение учителем нового материала;
  - д) получение положительных отметок;
  - е) самостоятельная и индивидуальная работа (выступление с докладом, письменная работа);
4. Математика для меня является...
  - а) предметом, требующим моих усилий и трудолюбия;
  - б) предметом, который всегда мне понятен и интересен;
  - в) предметом, важным только для моих родителей;
  - г) предметом, при изучении которого я постоянно испытываю трудности;
  - д) предметом, который мне не интересен и не пригодится для будущей профессии.

#### **Критерий оценивания**

Вопрос 1: а) 2 балла б) 2 балла в) 5 баллов г) 4 балла

Вопрос 2: а) 4 балла б) 5 баллов в) 2 балла г) 2 балла д) 2 балла

Вопрос 3: а) 4 балла б) 2 балла в) 5 баллов г) 3 балла д) 2 балла е) 5 баллов

Вопрос 4: а) 4 балла б) 5 баллов в) 1 балл г) 2 балла д) 1 балл

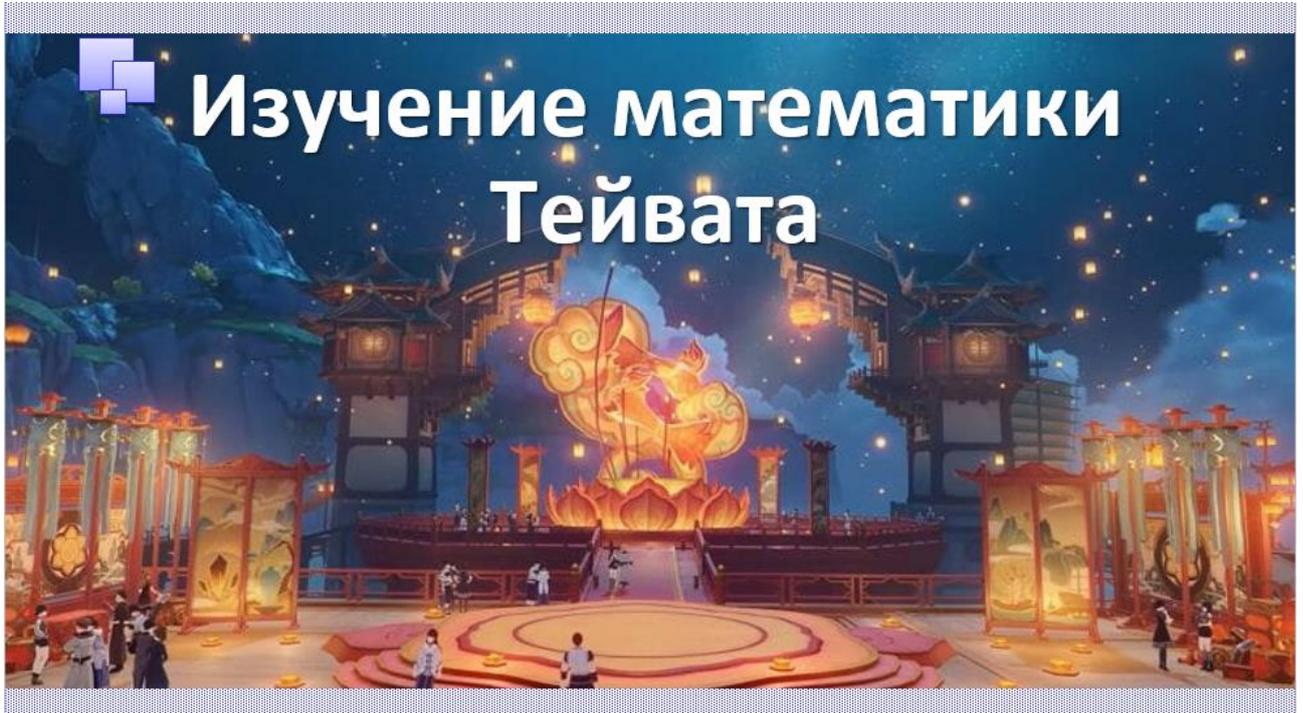
### Оценочная шкала уровня интереса к математике

<p>Высокий От 33 до 38</p>	<p>Обуславливается проявлением у учащегося устойчивого интереса к ее изучению математики, осознанию необходимости получения и совершенствования универсальных учебных действий, их применению</p>
<p>Средний От 22 до 32</p>	<p>Свидетельствует о том, что обучающийся положительно относится к изучению математики: конкретные учебные цели не осознаются, сосредоточены по интересу, деятельность учащегося требует контроля со стороны.</p>
<p>Низкий Менее 22</p>	<p>Отличается отсутствием интереса к изучению математики, что может быть обусловлено низкими мотивационными установками и слабым уровнем подготовки.</p>

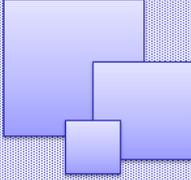
## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### игра «Изучение математики Тейвата»

#### Слайд 1



#### Слайд 2 (правила игры)



### Правила игры

1. Делимся на гильдии
2. Ответы записываются в «Карте открытий»
3. За правильно решенное задание –  
**1 книжка таланта**

Задания выбираете по очереди  
Выигрывает та гильдия, которая  
набрала больше всего баллов.



Уравнения	1	2	3	4	5	6	7	8
Геометрия 1	1	2	3	4	5	6	7	8
Степень	1	2	3	4	5	6	7	8
Геометрия 2	1	2	3	4	5	6	7	8
Рацион.выраж	1	2	3	4	5	6	7	8
Разное	1	2	3	4	5	6	СТОП	

## №1 Уравнения

Решите уравнение

$$\frac{3x-2}{2} + \frac{1-2x}{3} - \frac{4x+3}{7} = \frac{1}{14}$$



### №2 Уравнения

Решите уравнение

$$x^2 + 6x = 0$$

5

### №3 Уравнения

Решите уравнение

$$x^2 - 49 = 0$$

6

### №4 Уравнения

Решите уравнение

$$x^2 + 4 = 0$$

7

### №5 Уравнения

Решите уравнение

$$\frac{2x+7}{4} = \frac{x+5}{3}$$

8

### №6 Уравнения

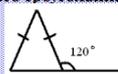
Решите уравнение

$$1 - 4(x+1) = 1,8 - 1,6x$$

9

### №7 Геометрия 1

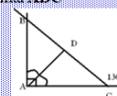
Вычислите углы при основании равнобедренного треугольника (см. рисунок)



10

### №8 Геометрия 1

Вычислите градусную меру угла D треугольника ADC (см. рисунок).



11

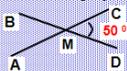
### №9 Геометрия 1

Сумма вертикальных углов равна  $120^\circ$ . Вычислите эти вертикальные углы.

12

### №10 Геометрия 1

По данным рисунка определите угол BMC. (Ответ дайте в градусах).



13

### №11 Геометрия 1

Один из смежных углов в два раза меньше другого. Вычислите эти смежные углы. (Ответ дайте в градусах).

14

### №12 Геометрия 1

В равнобедренном треугольнике боковая сторона относится к основанию как 2:3. Найдите боковую сторону треугольника, если периметр его равен 28 см.

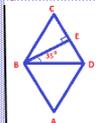
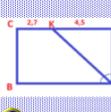
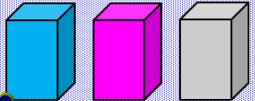
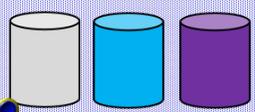
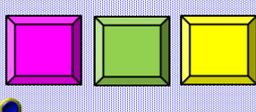
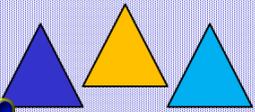
15

### №13 Степень

Найдите значение степени:

$$\left(\frac{1}{3}\right)^5$$

16

<p>№ 14 <b>Степень</b></p> <p>Найдите значение степени:</p> $\left(-2\frac{2}{3}\right)^2$ <p>17</p>	<p>№ 15 <b>Степень</b></p> <p>Найдите значение степени:</p> $\left(-3\frac{1}{3}\right)^3$ <p>18</p>	<p>№ 16 <b>Степень</b></p> <p>Найдите значение выражения:</p> $(-8)^2 - (-1)^{12}$ <p>19</p>	<p>№ 17 <b>Степень</b></p> <p>Не выполняя вычислений, сравните значения выражений:</p> $-8^8 \text{ и } (-8)^8$ <p>20</p>
<p>№ 18 <b>Степень</b></p> <p>Найдите значение выражения:</p> $16 + v^4, \text{ если } v = -2$ <p>21</p>	<p>№ 19 <b>Рациональные выражения</b></p> <p>Сократите дробь:</p> $\frac{12c^2 - 4c}{3c - 1}$ <p>22</p>	<p>№ 20 <b>Рациональные выражения</b></p> <p>Выполните сложение:</p> $\frac{5x}{x-2} + \frac{10}{2-x}$ <p>23</p>	<p>№ 21 <b>Рациональные выражения</b></p> <p>Упростите выражение:</p> $\frac{3x+9}{x^2-2x} : \frac{x+3}{4x-8}$ <p>24</p>
<p>№ 22 <b>Рациональные выражения</b></p> <p>Представьте в виде дроби выражение:</p> $\frac{12m^4}{n^{10}} \cdot \frac{n^5}{36m^8}$ <p>25</p>	<p>№ 23 <b>Рациональные выражения</b></p> <p>Упростите выражение:</p> $\left(\frac{1}{a-6} - \frac{1}{a+6}\right) : \frac{2}{a+6}$ <p>26</p>	<p>№ 24 <b>Геометрия 2</b></p> <p>Найдите углы четырёхугольника, если они пропорциональны числам 2, 3, 10 и 21.</p> <p>Ответ дайте в градусах.</p> <p>27</p>	<p>№ 25 <b>Геометрия 2</b></p> <p>Найдите углы параллелограмма, если сумма двух углов равна 100°.</p> <p>(Ответ дайте в градусах)</p> <p>28</p>
<p>№ 26 <b>Геометрия 2</b></p> <p>Периметр равнобедренной трапеции равен 52 см, основания – 13 см и 21 см. Найдите боковую сторону этой трапеции.</p> <p>29</p>	<p>№ 27 <b>Геометрия 2</b></p> <p>ABCD – ромб. По данному рисунку, найдите угол C данного ромба. (Ответ дайте в градусах)</p>  <p>30</p>	<p>№ 28 <b>Геометрия 2</b></p> <p>На каком рисунке изображена трапеция?</p>  <p>31</p>	<p>№ 29 <b>Геометрия 2</b></p>  <p>Дано: ABCD – прямоугольник. AK – биссектриса <math>\angle A</math>, CK=2,7 см, KD=4,5 см.</p> <p>Найти: периметр ABCD.</p> <p>32</p>
<p>№ 30 <b>Разное</b></p> <p>Упростите выражение:</p> $\frac{v+1}{abc} + \frac{1-a}{a^2c}$ <p>33</p>	<p>№ 31 <b>Разное</b></p> <p>При каком значении переменной не имеет смысл выражение</p> $\frac{3a}{2a-10}$ <p>34</p>	<p>№ 32 <b>Разное</b></p> <p>Найдите значение выражения:</p> $(16 + v)^4, \text{ если } v = -2$ <p>35</p>	<p><b>Сюрприз</b></p>  <p>36</p>
<p><b>Сюрприз</b></p>  <p>37</p>	<p><b>Сюрприз</b></p>  <p>38</p>	<p><b>Сюрприз</b></p>  <p>39</p>	<p><b>Сюрприз</b></p>  <p>40</p>

## ПОЗДРАВЛЯЕМ ПОБЕДИТЕЛЕЙ!



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

*Конспект урока с элементами геймификации (на организационном и заключительном этапах) по алгебре  
для 8 класса  
по теме «Квадратные корни»*

Учитель математики

Гондарюк Ульяна Станиславовна

### Технологическая карта урока

1.	Предмет	Алгебра
2.	Класс	8
3.	Тема урока	Квадратные корни
4.	Тип урока ( <i>изучение нового материала, закрепление, обобщение и систематизация и т.д.</i> )	Обобщение и систематизация знаний
5.	Цели урока в соответствии с планируемыми результатами ( <i>личностные, метапредметные, предметные</i> )	<p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ясно выражать свои мысли;</li> <li>● вырабатывать свое мнение;</li> <li>● оценивать свои учебные достижения, свое эмоциональное состояние;</li> <li>● решать задачи успешно, действовать в ситуации выбора.</li> </ul> <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● определять различные способы решения практических задач на основе алгоритмов;</li> <li>● вступать в речевое общение, участвовать в диалоге;</li> <li>● сравнивать, сопоставлять объекты по критериям;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь применять свойства квадратного корня;</li> </ul> <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать смысл понятия «квадратный корень» и уметь употреблять его в письменной и устной речи;</li> <li>• уметь извлекать квадратный корень из числа.</li> </ul>
6.	Материалы и оборудование	Карточки и проектор

### Структура и ход урока

<b>№</b>	<b>Этап урока</b> <i>(желательно указать затраченное время в минутах)</i>	<b>Деятельность учителя</b> <i>(включая задания для учащихся)</i>	<b>Деятельность учащихся</b>	<b>Планируемые результаты</b> <i>(включая УУД)</i>
----------	---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	------------------------------	----------------------------------------------------

1	<p><i>Организационный момент.</i></p> <p>Для организации учащихся на совместную учебную деятельность создаются условия внешней и внутренней психологической готовности к уроку через приветствие и создание мотивации у обучающихся на уроке.</p>	<p>Здравствуйте, ребята.</p> <p>Сегодня мы снова будем с вами зарабатывать очки опыта для прокачивания ваших навыков и умений в математике.</p> <p>Те, кто наберет достаточное количество очков опыта, получит оценку, а также сможет выбрать небольшой сувенир.</p>	Приветствие учителя.	Формирование УУД: личностных, коммуникабельных анализ, синтез.
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------	----------------------------------------------------------------

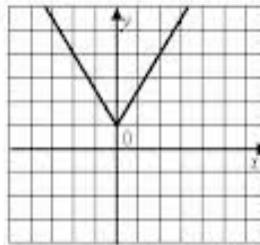
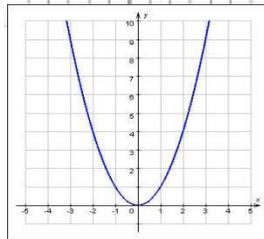
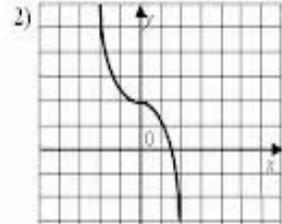
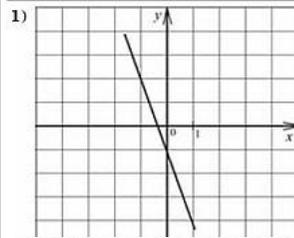
2	<p><i>Актуализация</i> Цели учителя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторить имеющиеся у учащихся знания по данной теме. Выяснить возможные затруднения учащихся и помочь им ликвидировать обнаруженные недочеты.</li> <li>2. Создать условия для самостоятельной постановке учащимися цели урока.</li> </ol> <p>Цели учащихся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. убедиться в значимости изучаемого материала и оценить степень своей готовности к работе на уроке.</li> <li>2. сформулировать цель урока.</li> </ol> <p>Методы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фронтальный опрос: устный опрос по материалу, для</li> </ol>	<p>Предлагаю начать нашу работу с выполнения этого задания. Перед началом решения оцените себя и свои навыки по изученной теме. На столе лежит карточка со шкалой оценивания.</p> <p><u>Среди заданных чисел:</u></p> <p>5 ; 0 ; <math>\sqrt{3} 20</math> ; 4,2(51) ; - 21 ; <math>3\sqrt{7}</math> ; - 2,5 ; 0,818118111... .</p> <p>укажите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) натуральные,</li> <li>б) целые,</li> <li>в) рациональные</li> <li>г) иррациональные.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Какие числа называются рациональными, иррациональными?</li> </ul> <p>Ребята, а вы знаете, что существует праздник, который отмечается строго девять раз в столетие.</p> <p>Обратите внимание на хронологию этих дат.</p> <p>Какова их особенность?</p> <p>1 января хх01 года 2 февраля хх04 года 3 марта хх09 года</p>	<p>Работают с карточками</p> <p>Ответ учащихся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) 5, 120</li> <li>б) 5, 0, 120, -21</li> <li>в) <math>3/7</math>; 4,2(51); - 2,5</li> <li>г) <math>\sqrt{22}</math>; <math>\sqrt{22}</math>, 0,818118111...</li> </ol> <p>Рациональные числа – это числа, представляемые в виде дроби <math>m/n</math>. Бесконечно десятичные периодические дроби. Иррациональные числа – это числа, представляемые в виде бесконечных непериодических десятичных дробей; обозначаются радикалом.</p> <p>Да, через 2 года 4 месяца, в 11 классе.</p> <p>Повторение и закрепление ранее изученного материала: квадратные корни.</p>	<p>Взаимопроверка и взаимопомощь учащихся Активные действия учащихся с материалами урока, проявление коммунибельности.</p>
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>подготовки к дальнейшей работе.</p> <p>2. Совместная деятельность: разбор заданий, с целью выявления типичных ошибок, обсуждение правильных вариантов коррекция подготовки учащихся по отдельным вопросам уже пройденных тем.</p>	<p>4 апреля хх16 года</p> <p>5 мая хх25 года</p> <p>6 июня хх36 года</p> <p>7 июля хх49 года</p> <p>8 августа хх64 года</p> <p>9 сентября хх81 года</p> <p>В день когда число, порядковый номер месяца являются квадратными корнями из двух последних цифр года, отмечается неофициальный праздник</p> <p><i>День квадратного корня.</i> Впервые этот праздник отмечался 9 сентября 1981 года (09-09-81). Основателем праздника является школьный учитель Рон Гордон из США.</p> <p>– Определите будете ли вы школьниками, когда состоится праздник.</p> <p>– Ребята, вы изучали квадратные корни?</p> <p>– Кто уже догадался, какова цель нашего урока?</p>		
3	<p><i>Усвоение новых знаний и способов действий, их закрепление</i></p> <p>Цели учителя: создать условия для систематизации знания по теме “Квадратные корни”;</p>	<p>Предлагаю составить карту знаний и умений, которая поможет нам в системе повторить ранее изученный материал. Работаем по группам.</p> <p><b>Таблица №1</b></p>	Работа с таблицей № 1	Формирование коммуникативных и регулятивных УУД

Цели учащихся: уметь анализировать ранее изученный материал, выделять главное.

– Какая задача первоначальная перед нами стоит?

Укажите номер рисунка, соответствующий графику функции  $y = x^2$ .



Мне нужны два помощника, в роли научных работников, которые составят определение квадратного корня и арифметического квадратного корня. Остальным предлагаю выполнить эти задания. Оцените себя перед выполнением задания и после. Совпала ли ваша оценка? Поменяйтесь работами для взаимоконтроля.

Повторить в системе изученный материал, и в этом нам поможет карта знаний и умений.

Выбирается два помощника, в роли научных работников, которые составят определение квадратного корня и арифметического квадратного корня.

Работают с карточками, выполняют самопроверку и взаимопроверку.

Ответы учащихся

		<p>1. Найдите корни уравнения (если это возможно).</p> <p>а) <math>x^2 = 25</math> ;      в) <math>x^2 = -4/81</math></p> <p>б) <math>x^2 = 25/36</math> ;    г) <math>x^2 = -1,44</math></p> <p>2. Выберите верные равенства.</p> <p>а) <math>\sqrt{64} = 8</math> ;      б) <math>\sqrt{-0,09} = 0,3</math>;</p> <p>в) <math>\sqrt{(-25)^2} = 25</math> ;    г) <math>-\sqrt{49} = -7</math>;</p> <p>3. При каких значениях <math>x</math> имеет смысл выражение <math>\sqrt{-2x}</math> ?</p> <p>а) <math>x &gt; 0</math>;    б) <math>x &lt; 0</math> ; в) <math>x &lt; 0</math> ;    г) <math>x &gt; 0</math></p> <p>У кого возникло затруднение!</p> <p>– Ребята, проверьте верно ли составлено определение.</p> <p>(Работа в парах, 2 человека у доски)</p> <p>Из приведенных фраз в списке составьте определение квадратного корня и арифметического квадратного корня.</p> <p>а) из числа <math>a</math>;</p> <p>б) Арифметический квадратный корень;</p> <p>в) это;</p> <p>г) неотрицательно число;</p>	<p>А) <math>x_1=5, x_2 = -5</math>;</p> <p>б) <math>x_1=5/6, x_2 = -5/6</math>;</p> <p>в) уравнение не имеет корней</p> <p>г) уравнение не имеет корней.</p> <p>2. а) верное;    б) неверное;</p> <p>в) верное;      г) верное.</p> <p>3. При <math>x &lt; 0</math>; <math>x &lt; 0</math></p> <p>Составляют определение квадратного корня и арифметического квадратного корня.</p>	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>д) квадрат которого;</p> <p>е) равен а;</p> <p>ж) корень</p> <p>з) квадратного уравнения</p> <p>и) вида <math>x^2 = a</math></p> <p>к) <math>\sqrt{a} = b, b^2 = a, a &gt; 0</math> ✓</p>		
4	<p><i>Закрепление учебного материала</i></p> <p>Цель учителя: организовать деятельность учащихся по применению знаний в разнообразных ситуациях.</p> <p>Цель учащихся: уметь извлекать корень из числа, произведения и частного.</p>	<p>« Знание – только тогда знание, когда оно приобретено усилиями своей мысли, а не памятью». Л.Н. Толстой.</p> <p>– Какие знания нам понадобятся для выполнения этого задания?</p> <p>– Для каждого из задания сопоставьте соответствующее свойство.</p> <p>Упростите выражение:</p> <p>1) <math>\sqrt{3^2 - \sqrt{4^2}}</math>;</p> <p>2) <math>\sqrt[3]{9 y^6}</math> ;</p> <p>3) <math>\sqrt{(x - 3)^2 / x^2}</math> ;</p> <p>4) <math>(\sqrt{8})^2 * \sqrt{20} / \sqrt{5}</math></p>	<p>Необходимо знать свойства арифметического квадратного корня.</p> <p>Работа в тетрадях.</p>	
5	<i>Итог урока.</i>	<p>Наш урок подходит к концу. Давайте вспомним какова цель нашего урока?</p> <p>– Чему научились?</p>	<p>Повторить и закрепить материал по теме «Квадратные корни».</p> <p>Выяснить возможные</p>	Коммуникативные УУД

		<p>Давайте подсчитаем заработанные каждым из вас очки опыта.</p> <p>– Записываем домашнее задание? Вот несколько вариантов домашнего задания, вы можете выбрать сами.</p> <p>1 уровень: № 243 (1,2,3); № 258 (а-г).</p> <p>2 уровень: № 243 (5,6,7) ; № 258 (ж,з).</p> <p>3 уровень: № 243 (8,9,10); № 259 (1,2).</p> <p>Спасибо за урок!</p>	<p>затруднения и ликвидировать обнаруженные недочеты. Анализировать, систематизировать изученный материал.</p> <p>Проводят подсчет очков опыта, те обучающиеся, у которых набрано определенное количество баллов, получают отметку и карточку-наклейку с гербом на выбор.</p>	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Таблица №1

№	Учащийся должен знать	Учащийся должен уметь	Учащийся должен понимать
---	-----------------------	-----------------------	--------------------------

1	Функция $y = x^2$ и ее график. Свойства функции $y = x^2$ .	Находить функцию $y = x^2$ . Строить график функции.	Каким образом коэффициент влияет на график и свойства функции.
2	Определение квадратного корня и арифметического квадратного корня.	Находить квадратный корень уравнения вида $x^2 = a$ , извлекать арифметический квадратный корень.	Различие между квадратным корнем и арифметическим квадратным корнем.
3	Свойства арифметического квадратного корня. Внесение и вынесения множителя из-под корня.	Извлекать корень из квадрата числа, произведения и частного. Вносить и выносить множитель из-под корня.	Применение свойств на тот случай, когда подкоренное выражение представляет собой неотрицательный множитель или когда нет возможности извлекать корень из числа.
4	Действия с арифметическим квадратным корнем.	Преобразовывать буквенные и числовые выражения, содержащие корни.	Необходимость применения действий арифметического квадратного корня