

DOI 10.31483/r-112991

Конюшенко Светлана Михайловна

Комиссарова Мария Олеговна

Хисаметдинова Зарина Наильевна

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ STEAM-ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЕ

***Аннотация:** в главе рассматриваются результаты исследования по содержанию понятий средств STEAM-обучения: «геймификация», «игровые механики». Авторами обоснована актуальность их применения в учебном процессе STEAM-обучения математике как нового средства обучения. Ключ к геймификации заключается в ее способности сделать математику актуальной и увлекательной, способствуя позитивным отношениям между обучающимися и этим важным предметом.*

***Ключевые слова:** STEAM-обучение, игра, игровые механики, геймификация, математическое образование учащихся.*

***Abstract:** the chapter examines the results of a study on the content of the concepts of STEAM learning tools: «gamification», «game mechanics». The authors justified the relevance of their application in the educational process of STEAM teaching mathematics as a new learning tool is substantiated. The key to gamification lies in its ability to make mathematics relevant and exciting by fostering a positive relationship between learners and this important subject.*

***Keywords:** STEAM-learning, game, game mechanics, gamification, mathematical education of students.*

Введение

На сегодняшний день требования общества к выпускникам общеобразовательных школ меняется в сторону развития таких навыков как: самообучение, высокий уровень логического, критического мышления, коммуникационных навыков и остальных, которые послужат фундаментом для дальнейшего обуче-

ния, работы, социализации. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (далее – ФГОС) всё перечисленное можно развить в процессе повышения уровня образовательных результатов.

Для лучшего усвоения информации обучающимся необходимо помнить, как теоретический материал (определения, правила), предоставленный им в готовом виде, так и самостоятельно «открывать» новое знание, находить закономерности. Информация, приобретённая таким путем, запоминается быстрее, потому что является «плодом» собственного труда. Кроме этого, проходя все этапы – от поиска до использования этого материала, обучающиеся делают выводы относительно других способов решения той или иной задачи и могут использовать это при нахождении ответа на похожие задания.

Стоит отметить, что повышение уровня развития навыка работы с информацией, в том числе из интернета, является также неотъемлемой частью обучения или самообучения школьника, поэтому учителю следует, по возможности, использовать разнообразные электронные ресурсы, цифровые платформы и другие средства и сервисы в работе, как во время урока, так и для домашнего задания или внеурочной деятельности [33]. Одной из таких средств развития навыков работы с информацией, повышения уровня логического, критического мышления и повышения образовательного результата является применение игровых механик в обучении математике.

Проблемами применения игровых технологий в образовании занимались ученые Б.Г. Ананьев, Л.В. Занков, М.И. Махмутов, М.С. Каган, Г.П. Щедровицкий, В.А. Яковлев и др. Психологический анализ игры дан в свое время Л.С. Выготским, А.Н. Леонтьевым, С.Л. Рубинштейном, Д.Б. Элькониним.

С развитием технологий в образовании появилась «геймификация». Термин «gamification» впервые использованный в 2002 г. Н. Пеллингом (Nick Pelling), американским программистом и изобретателем, в отечественной педагогике относительно новое понятие, к 2010 г. стало популярным, а сегодня уже уверенно звучит во многих областях человеческой деятельности. По определению К. Вер-

баха, профессора права Пенсильванского университета, «под геймификацией понимается применение приемов, характерных для компьютерных игр, в неигровых процессах». На сегодняшний день не сформировано четкое определение этого термина, а «есть множество определений, которые не конфликтуют между собой, а лишь дополняют друг друга». Обобщив эти определения, мы содержание понятия геймификация в целом определили, как применение игровых механик в неигровых ситуациях [3].

Само понятие «игровые механики» также не является устоявшимся, так как оно происходит из сферы геймдизайна, но, адаптировавшись под образовательные потребности, поменяло свое содержание. В 2011 году Эрнест Адамс и Йорис Дорманс написали пособие для сотрудников игровые отрасли ИТ – направления «Игровые механики: с нуля до продвинутого уровня», где описали разницу между геймплеем (игровой процесс, описывающий игры в целом) и игровыми механиками. Второе они определили, как «не только свод правил, которых необходимо придерживаться, но и реакция игры на действия игрока» [28]. В своих исследованиях мы опираемся на понятие С. Э. Гимельрейха, который описывает игровую механику как «способ взаимодействия с игровыми объектами в рамках установленных ограничений игры» [16].

Игровые механики применимы во многих сферах. Так, на уровне средней школы существуют примеры игр, которые содержат в себе несколько команд (ряд вопросов, при этом за правильные ответ – начисляется балл, за неверный - отнимается от общего счета), образовательные квесты, видеоигры и веб-приложения в учебно-воспитательном процессе. Достаточно много исследователей в сфере языкового обучения подтверждают, что игровые механики, призваны сделать увлекательным любое учебное занятие [3; 5; 6; 8; 9; 12; 13; 29].

Актуальность использования игровых механик в учебном процессе заключена в желании педагогов сделать свои уроки более интересными, но, в то же время, простыми и понятными для современных учащихся. В Национальном проекте РФ «Образование», утвержденном 24 декабря 2018 года, развитие мыш-

ление обучающегося является одним из приоритетных направлений, что выражается через поставленные цели [21]. Исходя из изложенного такое средство как игровые механики становится все более востребованным, так как позволяет расширить инструменты, применяемые в обучении.

Однако наш опыт обучения математике в основной школе показывает, что существует ряд противоречия между необходимостью реализации требований ФГОС ООО и недостатком практики применения инновационных подходов в рамках обучения математике учеников основной школы; потребностями образовательных учреждений в проведении подготовительных мероприятий по предмету математика при подготовке к проверочным работам и нехваткой современных средств обучения математике на основе инновационных методов. Отмеченные обстоятельства определили цель нашего исследования – выявить возможности применения игровых механик как средства обучения математике учащихся основной школы, в частности, при подготовке к Всероссийским проверочным работам.

Обучение математике учащихся основной школы

Для того, чтобы совершенствовать процесс обучения математике учителю сначала необходимо обратиться к обновленным Федеральным государственным образовательным стандартам, утверждённым приказом Министерства просвещения России от 31.05.2021 №287, регламентирующего требования к содержанию курса и планируемыми результатами обучения.

На данный момент одним из основных документов, определяющих требования к преподаванию математики в 2023–2024 годах является Концепция развития математического образования в Российской Федерации утверждена распоряжением Правительства РФ 24.12.2013 г. «Цель настоящей Концепции – вывести российское математическое образование на лидирующее положение в мире. Математика в России должна стать передовой и привлекательной областью знания и деятельности, получение математических знаний – осознанным и внутренне мотивированным процессом. Изучение и преподавание математики, с одной стороны, обеспечивают готовность учащихся к применению математики в

других областях, с другой стороны, имеют системообразующую функцию, существенно влияют на интеллектуальную готовность школьников к обучению, а также на содержание и преподавание других предметов» [22].

Стоит отметить, что в 2023–2024 учебном году, в отличие от предыдущего 2022–2023 учебного года, обновленный ФГОС реализуется на всех ступенях школьного обучения, включая не только параллели 1–6, но и 7–11 классов, а также профильное обучение [21].

При составлении плана обучения в данном учебном году необходимо уделить внимание некоторым особенностям, задающим вектор методической работы, направленной на формирование практических навыков использования информации в рамках системно-деятельностного подхода, применяющегося для следующих целей:

- повышение мотивации к изучению математики;
- формирование готовности обучающихся к непрерывному развитию и к получению образования или к самообразованию в течении всей жизни (life – long learning);
- повышение уровня активности и включенности обучающихся в учебно – познавательную деятельность;
- реализация образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических и физиологических особенностей и здоровья обучающихся [25].

На сегодняшний день в рамках создания и поддержки равных условий получения образования используются Адаптированные образовательные программы начального и основного общего образования (АОП НОО, АОП ООО и АОП СОО) [26].

Содержание курса обучения рабочих программ может отличаться в зависимости от используемого учебно-методического комплекса, выбранного из федерального перечня учебников [20]. При выборе УМК важно учитывать несколько факторов. Первый – это обновленный ФГОС ООО, второй – перечень рекомендуемых УМК, третий – универсальный кодификатор распределенных по классам

проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания, разработанного ФГБНУ «ФИПИ».

Однако успешная реализация процесса обучения, предоставляющего возможности получить высокий уровень результатов зависит не только от наличия прописанных требований, составленных рабочих программ и методических рекомендаций, но и от некоторых изменяющихся факторов, сопровождающих обучение в общеобразовательной школе. Более подробно рассмотрим педагогические проблемные вопросы, возникающие при реализации обновленных ФГОС, включая Примерные рабочие программы по предмету «Математика», на ступени основного общего образования (5–9 классы) [23].

В контексте вопроса о педагогических проблемах рассмотрим сложности, возникающие в процессе обучения и воспитания. В своей работе З.Ш. Палекеева и Л.Т. Палуанова рассматривают проблематику связи теоретических знаний с практическими: «В школьном курсе математики строятся математические модели, но существуют они вне всякой психологической связи с реальными моделями: нет переноса умений и навыков в прикладную область. Проблема заключается в формальном подходе к обучению: для ученика процесс построения и анализ математической модели в классе – это одно, а применение полученных знаний на практике – совсем другое. Не улучшают ситуацию и межпредметные связи. Для ученика совсем не очевидно, что, например, на уроках физики, или химии, или биологии строятся все те же математические модели» [14; 18]. Помимо отсутствия или наличия малого количества практических задач в учебниках авторы отметили и то, что некоторые темы не соответствуют уровню понимания обучающихся, поэтому задания становятся для них непосильными, вследствие чего теряется интерес к урокам математики.

А.В. Бычков в статье формулирует проблемы через анализ результатов международных исследований. Так, он выделил следующий аспект в обучении: узкая академическая направленность курса математики, в тоже время недостаток практикоориентированных заданий на самостоятельное открытие нового знания, в

которых требуется пройти весь путь от распознавания проблемы, разрешаемой с помощью математики, и переводом на язык математики до оценки адекватности полученных результатов с помощью математики в рамках решаемой проблемы [1].

В исследовании О. Н. Журавлевой и А. Н. Андрюшиной с помощью анкетирования методического объединения учителей математики была выявлена проблема в четком определении понятий исследовательские компетенции, осмыслении процесса их формирования в обучении математике в школьном курсе в целом, построении уроков математики, алгебры и геометрии, ориентированных на формирование исследовательских компетенций в условиях новых образовательных стандартов [11].

Мы рассмотрели на наш взгляд одни из главных проблем, возникающих в процессе получения предметных результатов по математике, однако есть и другие проблемы – относящиеся к сфере педагогической психологии, мыслительным процессам. Например, в своей статье о рабочей памяти А. Ю. Пигарев рассматривает следующую проблему: перегрузка рабочей памяти обучающихся на уроках математики. Автор не выделяет возраст, однако описывает универсальные для основной школы причины:

– большой объем информации, который необходимо обработать за очень короткий промежуток времени, из-за чего большая часть материала остается непонятой (или даже незаписанной);

– при объяснении учитель ориентируется на «сильных» учеников, таким образом, обучающиеся, которым, в силу их средней скорости мыслительных процессов, не удастся полностью закрепить материал, фактически лишены возможности успешно продолжать обучение;

– данный пункт актуален для выпускных классов: для того, чтобы успешно сдать экзамен обучающимся необходимо помнить весь материал предметного курса. Автор статьи считает, что это негативно сказывается на памяти, так как экзамены сдаются по нескольким предметам – это большая нагрузка на одного человека [19].

Также одним из сложных педагогических вопросов до недавнего времени была преемственность начальной и средней ступени образования, а по математике еще и между 5–6 и 7–9 классами. Состояла она в том, что учебники 5–6 класса не продолжали логическую цепь изложения тем 4 класса, так же как учебники за 7–9 класс не продолжали линейку УМК по математике для 5–6 классов. Следовательно, для того, чтобы решить те ситуации, когда в учебнике 5 класса было расширение темы, а в 4 классе ее не проходили совсем, учителю было необходимо использовать свои методические разработки. С сентября 2023 года были введены Федеральные образовательные программы, которые искоренили проблему преемственности рабочих программ с 1 по 11 классы. При этом для тех, кто уже обучался в школе, это стало «прыжком» из одной тематической сетки в иную [17].

Также мы рассмотрели проблемные ситуации, возникающие на региональном уровне. Например, в анализе ВПР по математике по Калининградской области указано, что 90% учеников 5-х классов написали ВПР на «3», «4» и «5». Однако из них, только 60% справились с заданиями, содержащими дроби. Это означает, что, используя только рекомендованные учителю средства обучения (учебник, сайт ФИПИ, ФГИС «Моя школа») информацию воспринимают в среднем только 60% учеников [4]. В такой ситуации, возникает та педагогическая проблема, которую способен решить учитель, используя различные инновационные методы и средства обучения математике.

Применение средств STEAM-обучения

Для начала рассмотрим, что именно входит в понятие «образовательный результат». В методических рекомендациях от Центра изучения школьных практик и образовательных программ XXI века Института образования НИУ ВШЭ данный термин описывается как «ожидаемые и измеряемые конкретные достижения, выраженные на языке знаний, способностей, компетенций; они описывают, что должен будет в состоянии делать обучающийся по завершении всей или части образовательной программы, а также уровня (-ей) образования».

Опираясь на прописанные в технологической карте образовательные результаты и цели на урок, учитель выбирает виды деятельности обучающихся и средства, на его взгляд, наиболее подходящие. Одним из интересных и эффективных инструментов, используемых при планировании является педагогическое колесо Аллана Каррингтона, которое соединяет требования к современному ученику, таксономии Блума и уровней использования технологий. (рис. 1). В нем отражены как названия видов деятельности, так и действий в него входящих, а также различные электронные ресурсы /приложения/средства, подводящие к успешному формированию того или иного навыка/базы знаний у обучающихся.

Таксономия познавательных целей	Задания, определяющие деятельность учеников			Веб-инструменты
	Ранжируйте и обоснуйте	Проведите экспертизу состояния	Определите возможные критерии оценки	
Оценка	Ранжируйте и обоснуйте	Проведите экспертизу состояния	Определите возможные критерии оценки	Google Docs, Wordle, vorbeo.com, SmallPolls!, PollDaddy
Синтез	Придумайте игру	Разработайте план, позволяющий...	Напишите возможный сценарий развития	Google Docs, Study Stack, Classools.net, scribblar, PurposeGames
Анализ	Постройте классификацию	Сравните точки зрения	Составьте перечень основных свойств	Google Docs, bubbl.us, scribblar, Cacoo
Применение	Изобразите графически	Разработайте и проведите презентацию	Рассчитайте на основании данных	Google Docs, PREZI, Cacoo
Понимание	Покажите связи	Объясните причины	Прокомментируйте	Google Docs, RICH CHART, 280Slides, scribblar
Ознакомление	Сгруппируйте вместе	Составьте список понятий	Приведите пример	Google Docs, bubbl.us, scribblar
		Расположите в определенном порядке		Google Docs, Google Maps, dipity, scribblar

Рис. 1. Педагогическое колесо Аллана Каррингтона

Например, чтобы сформировать навыки работы шестиклассников с таблицами (чтение, расчеты, анализ данных и т. д.) можно использовать программу Excel. Её же можно применить при изучении среднего арифметического. Тогда, в процессе работы с приложением, обучающиеся быстрее научатся ориентироваться в табличной информации.

«Колесо» удобно использовать в процессе планирования, когда учитель на первое место ставит деятельность и под нее подбирает самые разнообразные средства повышения образовательных результатов.

Современные средства повышения образовательных результатов в учебном процессе выполняют следующие функции:

- информационную – несут в себе некоторую информацию;
- дидактическую – направленность на формирование умений и навыков, УУД в рамках передачи информации в доступном виде;
- мотивационную – повышают уровень активности учебно – познавательности обучающихся;
- контрольную – позволяют оптимизировать педагогическую диагностику.

В научно-педагогической литературе средства, используемые в процессе повышения результатов обучения, делятся по целевой категории на две группы:

- а) дидактические средства учителя – то, что используется для повышения результативности и эффективности работы;
- б) дидактические средства ученика – инструменты, активизирующие его познавательную деятельность.

Однако исходные положения по классификации были предложены В.В. Краевским, которые считал содержание – «ядром», к которому присоединяются методы, средства и формы организации обучения. Первый уровень – это уровень, самый близкий педагогу – урок. То есть на этом этапе выделяются средства, используемые для организации и проведения урока. Второе уровень исходит из содержания учебного предмета. К этой категории относятся все средства, позволяющие преподавать какой-то определенный учебный предмет согласно ФГОС. Третий уровень объединяет те средства, которые можно применить в процессе организации взаимодействия и взаимосвязи различных учебных предметов на протяжении всего периода обучения.

Многие исследователи утверждали, что средств обучения повышения образовательного результата лишь показывают учителю весь спектр возможностей, инструментов реализации программ образования. Однако, чтобы совместить традиционные и современные средства необходим более глубокий анализ образовательных практик применения средств обучения. Приведем пример такого анализа ученых ВШЭ, проведенного летом 2023 года. Статистические данные

опроса, показывают, что более 40% учителей хотят изучать практику применения современных средств обучения, при этом на курсах обучаются все лишь чуть больше 15% педагогов. В список самых востребованных курсов вошли: обучение работы с учениками с проблемами в поведении, курс предметной направленности, курсы по дистанционным технологиям и электронному обучению. Из этого может сделать вывод, что только треть учителей могут создать образовательные ресурсы с использованием современных методик и средств преподавания.

Практики применения игровых механик в образовании

Цифровая трансформация образования ставит перед учителем новые цели, направленные на изменения в сторону построения более эффективного, интерактивного урока, который замотивирует современного школьника на развитие мышления и дальнейшее обучение. Для этого используются различные дидактические средства.

Одним из средств обучения, которое учителя стремятся активно применять для активизации учебного процесса и повышения успешности учащихся, является «геймификация» (gamification, от англ. game — игра) — это использование игровых элементов в тех областях, в которых они изначально не предусмотрены, например, в мотивации рабочего персонала, в бизнесе, образовании и т.д. [15]. В 1980-х Ричард Бартлом — известным гейм-дизайнер и исследователь из Эссексского университета в Англии впервые определил геймификацию как «процесс перехода того, что не считалось игрой изначально в игру» [31].

Впервые современное определение данного метода было использовано Н. Пеллингом в 2002 году, однако свою популярность оно обрело лишь к 2010 году, когда элементы игры вне игрового контекста стали набирать популярность [8].

Е.О. Цыплакова определяет данный термин следующим образом: «Геймификация — механизм, подразумевающий внедрение игровых механик для повышения мотивации людей в улучшении их показателей в любом роде деятельности, что приводит к усовершенствованию функционирования общего процесса» [27].

Сейчас игровая технология широко применяется в менеджменте, бизнесе, образовании. Каждая из отраслей адаптирует составляющие игры под определенные задачи. Например, компании Nike, Microsoft, Яндекс привлекают потребителей за счет создания игровых платформ: потребитель играет и получает бонусы, которые можно потратить на реальные вещи. Сфера менеджмента активно практикует различные бизнес-игры, которые чаще проводятся «в живую» и имеют образовательную цель и содержание. То есть они направлены на формирование и отработку необходимым сотрудникам компетенций.

Предпосылками использования игрового метода в обучении стало создание группы Serious Games Initiative во главе с Б. Сойером, которая первая применила игры как практики обучения [32]. Процесс геймификации строится на ряде принципов:

К. Вербах показал, что геймификация как образовательная практика основывается на принципах: мотивации, открытий и поощрений, статуса, вознаграждений, обратной связи [34].

Е.Б. Сидоренко среди целей применения геймификации в образовании выделила:

- повышение уровня и качества знаний обучающихся;
- получение позитивного опыта работы в группе и развитие навыков кооперации;
- установление высокого уровня мотивации на результат.

Для того, чтобы образовательный процесс был не только увлекательным, но и имел обучающую направленность необходимо соблюдать базовые принципы геймификации, сформулированные М. Шварцем [15], и «основанные на психологии мотивации, а также на теории игр:

– *автономность*: ученики будут более вовлечены в процесс и нацелены на результат, когда чувствуют, что ответственны за что-то и их прогресс зависит от их действий;

– *ценность*: применяя игровые элементы на занятии важно не забывать о том, что образование (даже в игровой форме) должно нести в себе некую ценность, создавать условия для развития некоторых навыков и компетенций обучающихся»;

– *компетентность*: этот принцип реализуется в тот момент, когда обучающийся переходит на следующий уровень и может самостоятельно делать выводы об уровне своих знаний, умений и навыков [10].

Исследователи выделяют следующие виды геймификации:

– *структурная*: чем больше человек узнает о брэнде, компании, дисциплине/предмета, тем выше его статус в системе;

– *контентная*: представляет собой квест, котором необходимо найти определенную информацию за баллы или призы;

– *цифровая*: создание приложений и игровых платформ;

– *аналоговая*: наличие знаков отличия – специальных значков, карточек, жетонов.

Процесс адаптации и внедрения в обучения игровых компонентов зависит от многих факторов, в том числе от представления авторов об образовательном процессе, поэтому существуют и другие системы принципов.

Далее рассмотрим подробнее составляющую – механика. Понятия игровых механик не имеет одного общего определения. Так, в Российском Энциклопедическом словаре «игровая механика» (англ. Game mechanics) – это набор правил, задающих схему игрового действия» [24]. Game-дизайнер и продюсер С.Э. Гимельрейх понимает игровую механику как «способ взаимодействия с игровыми объектами в рамках установленных ограничений игры».

К.Г. Селевко выделяет значимость использования игровых механик [15]: «образовательная деятельность является сложным и рутинным действием, требует усилий со стороны обучающихся, часто вызывает у них усталость и скуку», однако «включение игровых механик может значительно влиять на поведение учащихся и на эффективность результатов обучения, запуская субъектную активность обучаемых».

Игровые механики включают в себя различные элементы, такие как.

1. Цели и достижения: ученикам предлагаются ясные цели и достижения, которые они должны достигнуть в процессе обучения. Это может быть открытие новых уровней, получение наград или повышение рейтинга.

2. Правила и инструкции: обучение строится на основе определенных правил и инструкций, которые необходимо соблюдать. Это помогает структурировать образовательный процесс и создать четкие ожидания.

3. Интерактивность: использование игровых механик способствует активному взаимодействию учеников с материалом и друг с другом. Это может быть достигнуто через коллективные задания, соревнования или совместное решение проблем.

4. Награды и поощрения: ученики получают награды и поощрения за достижение целей и выполнение заданий. Это может быть виртуальные награды, бейджи, уровни или физические призы.

Видов игровых механик более 20, поэтому необходимо выбирать их в соответствии с образовательными целями урока, дидактическими методами и средствами. Для этого можно использовать модель LM-GM (от англ. «Learning Mechanics – Game Mechanics»: «обучающие механики – игровые механики»), разработанную Т. Лимом. Она устанавливает связь между игровыми и обучающими элементами. Модель LM-GM включает в себя карту взаимосвязи игровых и обучающих механик и описывает, каким образом следует использовать определенные игровые механики в улучшении обучающих механик [2].

Е.О. Акчелов и Е.В. Галанина в своем научном исследовании дополнили данную схему и соединили ее с таксономией Блума, создав расширенную Модель LM-GM.

Таким образом, можем сделать вывод, что игровые механики являются частью элементов педагогического дизайна и, в то же время, заимствованы у разработчиков развлекательных игр. Ограниченное количество видов игровых механик может быть использовано на традиционном уроке. Однако включение эле-

ментов игры в занятия STEAM образования позволяют повысить образовательные результаты. При этом в STEAM образовании геймификация определяется как «организация учебной или профессиональной деятельности с помощью игровых технологий, в том числе на основе компьютерных игр».

Игры в предметной области STEAM – математика – это как секретный ингредиент, который делает обучение современным и интересным для учащихся. Они оживляют математические концепции, превращая абстрактные идеи в осязаемые головоломки, с которыми учащиеся могут взаимодействовать и которые могут решать. Прелесть использования игр в математике в том, что они делают обучение естественным, увлекательным процессом. Учащиеся часто даже не осознают, что приобретают новые навыки, потому что они слишком заняты игрой. Геймификация вовлекает учащихся в изучение предметов «STEAM». Изучение навыков «STEAM» активно внедряются через компьютерные игры. Так, например, в качестве одного из вариантов внедрения игровых механик в образовательный процесс рассмотрим образовательную программу ST-Math. Она представлена в виде отдельной онлайн – платформы, на которой каждый из учеников имеет свой личный кабинет, прогресс, рейтинговую карту.

Таким образом, реализуется четыре составляющих программы.

1. Пространственно-временной подход (метод визуализации) заключается в том, что программа подстраивается под уровень владения платформой сначала визуально, а затем соединяясь с символами и правилами. Потому что благодаря визуальному обучению учащиеся лучше подготовлены к решению незнакомых математических задач, распознаванию закономерностей и формированию концептуального понимания. Без языковых барьеров проблема доступна всем учащимся, независимо от уровня навыков или языкового фона.

2. Глубокое концептуальное понимание. Ученики должны пройти каждый уровень со счетом 100% (все головоломки решены правильно), прежде чем им станет доступен следующий уровень в последовательности. У каждого ученика

свой индивидуальный путь, и он занимает столько времени, сколько ему необходимо для достижения мастерства. Это гарантирует, что создание прочной понятийной основы.

3. Формирующая обратная связь. В ST Math действие имеет решающее значение, а ошибки – прекрасная возможность для обучения. Анимированная формирующая обратная связь обеспечивает внутреннюю мотивацию обучения, которая показывает учащимся математические последствия каждого ответа, помогая формировать их понимание.

4. Адаптация к различным образовательным стандартам (гибкость). Так как ST-Math представлено в виде платформы, то его можно применять в виде: дополнительного задания на дом, предложить его для саморазвития, использовать на дополнительных занятиях. В любом случае, систематически играя в своем личном кабинете, ученик может развить мышление, что, несомненно, повлияет на повышение его результатов обучения.

На уроках математики можно применять следующие типы игр: игры-упражнения, игры-путешествия, сюжетная ролевая игра, соревнование, отгадывание ребусов, кроссвордов, решение занимательных задач. Все они включают в себя несколько игровых механик. Однако на сегодня самыми распространенными является работа с электронными ресурсами, заданиями из учебника, квесты (механика – как условия получения баллов и перехода на другой уровень).

Н.А. Бояринцева и Е.С. Трефилова в своей работе предлагают использовать несколько игровых механик:

– «Достижение» – решение заданий из учебника на скорость, на основе чего составляется рейтинговая шкала, соревновательного характера;

– «Совместное исследование» – решение практикоориентированных заданий командой;

– «Сдерживающие факторы» – подразумевает коммуникацию с учителем, в рамках которой класс должен отгадать загаданное слово;

– «Весело один раз – весело всегда» – действие ученика сопровождается;

– «Прогресс пользователя» – ученик выходит из класса, остальные выбирают математический алгоритм; если выходящий угадывает: для чего он нужен, то выполняет это действие [7].

Н.А. Шмакова в статье, посвященной игровым механикам, использует их в рамках кейс – метода. То есть предлагаем игрокам решить практические задания, однако такой подход она использует для учеников начальной школы [30].

Е.М. Кузнецова и А.В. Багачук. предлагают игру «Кто хочет стать математиком?». Механика в данном случае выражается в баллах и взаимодействии игроков. Данная игра предлагает ученикам соревноваться в знании определений, не затрагивая практические задачи и не предоставляя возможности игрокам придумать свои план, алгоритм или решение, но, в случае развития памяти, помогает расширить возможности обучающегося [16].

Заключение

Проанализировав примеры использования игровых механик, можем сделать вывод: данное средство используются на уроках математики как средство мотивации и развития учеников, но только в предметной плоскости. Однако, мы не наблюдаем широкий спектр различных методических разработок на основе игровых механик для уроков алгебры/геометрии/теории вероятности в средней школе. Придумывать свои собственные игры или правила для геймификации деятельности сложно, но вот три способа начать:

- имейте в виду цель (что учащимся нужно показать?)
- подготовьте внешний мотиватор (что они получают?)
- подумайте, как это следует сделать (какие правила?).

Традиционное преподавание математики, часто ориентированное на запоминание и повторение, сталкивается с проблемой настоящего вовлечения обучающихся. Этот подход, хотя и является основополагающим, не всегда способствует глубокому пониманию или долгосрочному сохранению в памяти. Поскольку педагоги ищут более эффективные способы связать обучающихся с ма-

тематикой, переход к инновационным методам становится необходимым. Геймификация в математическом образовании предлагает такую альтернативу, обещающая более увлекательный и эффективный опыт обучения.

Геймификация вдыхает жизнь в математическое образование, превращая его из задачи в увлекательное и приятное путешествие для обучающихся. Речь идет о творческом вплетении математики в игры и повседневные сценарии, превращая предмет в игровую площадку обучения. Такой подход разрушает барьеры традиционного математического образования, которое часто может казаться рутинной, и вместо этого представляет математику как неотъемлемую и захватывающую часть окружающего нас мира. Ключ к геймификации заключается в ее способности сделать математику актуальной и увлекательной, способствуя позитивным отношениям между обучающимися и этим важным предметом.

Список литературы

1. Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе: материалы V Международной заочной научной конференции (г. Москва, 18–22 декабря 2019 г.) / под ред. М.В. Егуповой, Л.И. Боженковой. – М.: МПГУ, 2020. – 464 с.

2. Акчелов Е.О. Геймификация в образовании: новый подход к оценке геймплея / Е.О. Акчелов, Е.В. Галанина, К.С. Никитина // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – №12. – С. 103–114. EDN XHXXF

3. Алексеева А.З. Геймификация в образовании / А.З. Алексеева, Г.С. Соломонова, Р.Р. Аетдинова // Педагогика. Психология. Философия. – 2021. – №4 (24). – С. 5–10. EDN PFYAJQ

4. Анализ результатов ВПР по математике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://koiro.edu.ru/wp-content/uploads/2022/02/analiz-vpr-5-po-matematike-2021.pdf> (дата обращения: 15.09.2024).

5. Богданова Е.В. Геймификация педагогической деятельности: методики и инструментарий / Е.В. Богданова, А.С. Ильин, О.В. Арманская [и др.]. – Новосибирск, 2021. – 89 с. EDN MXYQNJ

6. Богданова Е.В. Исследование практики применения инструментов геймификации в современном педагогическом образовании / Е.В. Богданова // Вестник педагогических инноваций. – 2022. – №4 (68). – С. 95–105. DOI 10.15293/1812-9463.2204.09. EDN NSMCUDU

7. Бояринцева Н.А. Включение игровых механик в обучение математике для повышения познавательной активности школьников / Н.А. Бояринцева // Математический вестник Вятского государственного университета. – 2022. – №3 (26). – С. 22–27. DOI 10.25730/VSU.0536.22.022. EDN IFNJIR

8. Гольцова Т.А. Геймификация как эффективная технология обучения иностранным языкам в условиях цифровизации образовательного процесса / Т.А. Гольцова, Е.А. Проценко // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2020. – №3 (68). – С. 65–77. – EDN PDPZLM

9. Гольцова Т.А. Использование средств геймификации в процессе обучения иностранным языкам / Т.А. Гольцова, Е.А. Проценко // Ярославский педагогический вестник. – 2021. – №1 (118). – С. 81–88. DOI 10.20323/1813-145X-2021-1-118-81-89. EDN JONNEI

10. Гимельштейн Е.А. Применение инструментов геймификации в образовании / Е.А. Гимельштейн, Д.Ф. Годван, Д.В. Стецкая // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2020 – №3. – С. 32–34. EDN RBGAOX

11. Журавлева О.Н. Исследовательские карты как средство формирования исследовательских компетенций обучающихся / О.Н. Журавлева, А.Н. Андрушина // Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе. – 2020. – С. 125–131. – EDN VDUPYF

12. Зайцев В.В. Лучшие практики общего образования как предмет научных исследований педагогических вузов / В.В. Зайцев, Н.К. Сергеев // Известия ВГПУ. – 2021. – Т. 163. №10. – С. 4–6.

13. Иголкина М.И. Использование элементов геймификации в обучении иностранному языку в техническом вузе / М.И. Иголкина, В.С. Язынина // Гуманитарный вестник. – 2021. – №1 (87). – С. 1–5.

14. Иванов И.А. Некоторые аспекты профильного обучения в системе общего математического образования / И.А. Иванов // Вестник НовГУ. – 2009. – №53. – С. 31–34. – EDN KZUMON

15. Конюшенко С.М. Игровая механика как STEAM-практика обучения математике учащихся общеобразовательной школы / С.М. Конюшенко, З.Н. Хисаметдинова // Лучшие практики общего и дополнительного образования по естественно-научным и техническим дисциплинам: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН К.А. Валиева (Елабуга, 19 января 2024 года). – Казань: КФУ, 2024. – С. 218–227. EDN BSWMSN

16. Кузнецова Е.М. Использование геймификации в математической подготовке обучающихся 5–6 / Е.М. Кузнецова, Багачук А.В. // Вестник науки. – 2024. – №2 (71). – С. 136–140. EDN PNRL LZ

17. Методическая копилка: математика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://koiro.edu.ru/nauchno-metodicheskaya-deyatelnost/metod-kopilka/> (дата обращения: 15.09.2024).

18. Палекеева З.Ш. Некоторые аспекты обучения в системе общего математического образования / З.Ш. Палекеева, Л.Т. Палуанова // Мировая наука. – 2020. – №5 (38). – С. 347–350. – EDN DPZELU

19. Пигарев А.Ю. Методы решения проблемы перегрузки рабочей памяти при обучении математике / А.Ю. Пигарев // Открытое и дистанционное образование. – 2019. – №1 (73). – С. 39–45. DOI 10.17223/16095944/73/5. EDN ZCDAQH

20. Приказ Минпросвещения России от 21.09.2022 №858 «Об утверждении федерального перечня учебников» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.educaltai.ru/upload/iblock/205/prikaz-minprosveshch-rossii-ot-1.09.2022> (дата обращения: 15.09.2024).

21. Примерная основная образовательная программа основного общего образования от 15.09.2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/48f0c657a155e6e9b9ce99ac9d5b2604.pdf> (дата обращения: 15.09.2024).

22. Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 «О Концепции развития математического образования в РФ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70552506/> (дата обращения: 15.09.2024).

23. Рослова Л.О. Реализация требований ФГОС основного общего образования / Л.О. Рослова, Е.Е. Алексеева, Е.В. Буцко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pkiro.ru/wp-content/uploads/2022/11/metodicheskoe-posobie.-matematika.-realizacziya-trebovanij-fgos-ooo-1.pdf> (дата обращения: 15.09.2024).

24. Российский энциклопедический словарь. Игровые механики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/> (дата обращения: 15.09.2024).

25. Специфика преподавания математики по обновленным ФГОС ООО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vgapkro.ru/wpcontent/uploads/2022/03/prepodavanie-matematikifgos-ooo-2021_230322.pdf (дата обращения: 15.09.2024).

26. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 15.09.2024).

27. Цыплакова Е.О. Геймификация – мотивационная практика или механизм тотального контроля над трудовым процессом? / Е.О. Цыплакова // Экономическая социология. – 2016. – №3. – С. 82–104. DOI 10.17323/1726-3247-2016-3-82-109. EDN WCOISZ

28. Что такое игровая механика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/gamedev/chto-takoe-igrovaya-mekhanika/> (дата обращения: 15.09.2024).

29. Шакирова Н.Ю. Геймификация как средство эффективного изучения новой иностранной лексики / Н.Ю. Шакирова, Н.Н. Касаткина, Н.А. Личак [и др.] // Ярославский педагогический вестник. – 2020. – №5 (116). – С. 82–87. DOI 10.20323/1813-145X-2020-5-116-82-87. EDN LVJOOE

30. Шмакова Н.А. Организация игровой деятельности в ДОУ в условиях внедрения ФГОС ДО через создание игровой образовательной ситуации /

Н.А. Шмакова // Сборник материалов II Международной научно-практической конференции (Чебоксары, 7 октября 2017 года). – Чебоксары, 2017. – С. 201–204.

EDN ZPIZTH

31. Bartle R. Designing Virtual Worlds. 2003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mud.co.uk/richard/DesigningVirtualWorlds.pdf> (дата обращения: 15.09.2024).

32. Sailer M., Homner L. The gamification of learning: a meta-analysis. Educational Psychology Review, 2020, 32(1), pp. 77–112. DOI 10.1007/s10648-019-09498-w. EDN IIQQHL

33. Werbach K., Hunter D. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012. 102 p.

34. Werbach K., Hunter D. Engage and Conquer: Game Thinking in the Service of Business. – М.: Mann, Ivanov and Ferber, 2015. 223 p.

Конюшенко Светлана Михайловна – канд. физ.-мат. наук, д-р пед. наук, профессор, профессор ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», Калининград, Россия.

Комиссарова Мария Олеговна – аспирант ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», Калининград, Россия.

Хисаметдинова Зарина Наильевна – аспирант ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», Калининград, Россия.
