

DOI: 10.18287/2542-0445-2024-30-3-104-111



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 373.51

Дата поступления: 17.01.2024
рецензирования: 23.03.2024
принятия: 02.09.2024

Формирование у школьников предметных умений по математике в процессе цифровой дидактической игры

А.С. Гребенкина

Донецкий государственный университет, г. Донецк, Российская Федерация
E-mail: grebenkina.aleks@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8161-6872>

П.В. Ляшко

Донецкий государственный университет, г. Донецк, Российская Федерация
E-mail: polina2ooo@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-3879-2273>

Аннотация: Работа посвящена исследованию проблемы геймификации обучения математике в основной школе с помощью методов изучения педагогического опыта, сопоставления и обобщения результатов наблюдений, анализа научных статей, содержания и структуры дидактических игр по математике. Актуальность проблемы обусловлена цифровой трансформацией образования, происходящей в настоящее время. Цифровизация образования в контексте обучения математике в основной школе влечет за собой необходимость разработки новых средств обучения. Такие средства обучения должны способствовать развитию у школьников математических умений, соответствуя при этом запросам учащихся цифрового поколения к форме подачи информации. В качестве эффективного средства обучения математике в школе предложено применять цифровые дидактические игры. Указан потенциал таких игр в формировании у школьников математических и логических умений, познавательной мотивации. В математическом содержании игры предусмотрена смена видов учебной деятельности, это позволит расширить спектр формируемых умений. Для развития умений выполнять различные графические построения инструментальными средствами современных графических калькуляторов предложено на отдельных этапах игры включить задания, для выполнения которых можно использовать цифровые инструменты (онлайн-калькуляторы, электронные программы, мобильные приложения и пр.). Сделан вывод о целесообразности применения цифровых дидактических игр в процессе обучения школьников математике.

Ключевые слова: геймификация; цифровая дидактическая игра; обучение математике; математические умения; логические умения; цифровые умения; познавательная активность.

Цитирование. Гребенкина А.С., Ляшко П.В. Формирование у школьников предметных умений по математике в процессе цифровой дидактической игры // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. 2024. Т. 30, № 3. С. 104–111. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0445-2024-30-3-104-111>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Гребенкина А.С., Ляшко П.В., 2024

Александра Сергеевна Гребенкина – доктор педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики, Донецкий государственный университет, 283001, Российская Федерация, г. Донецк, ул. Университетская, 24.

Полина Витальевна Ляшко – магистрант, Донецкий государственный университет, 283001, Российская Федерация, г. Донецк, ул. Университетская, 24.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 17.01.2024
Revised: 23.03.2024
Accepted: 02.09.2024

Formation of students' subject skills in mathematics in the process of digital didactic game

A.S. Grebenkina

Donetsk State University, Donetsk, Russian Federation
E-mail: grebenkina.aleks@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8161-6872>

P.V. Lyashko

Donetsk State University, Donetsk, Russian Federation
E-mail: polina2ooo@yandex.ru ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-3879-2273>

Abstract: The work is devoted to the study of the problem of gamification of mathematics teaching in primary school using methods of studying pedagogical experience, comparing and generalizing the results of observations, analyzing scientific articles and the content and structure of didactic games in mathematics. The urgency of the problem is due to the digital transformation of education currently taking place. Digitalization of education in the context of teaching mathematics in primary school entails the need to develop new learning tools. Such teaching tools should contribute to the development of students' mathematical skills, while meeting the needs of students of the digital generation for the form of

information presentation. Digital didactic games can be used as an effective means of teaching mathematics at school. The potential of such games in the formation of students' mathematical and logical skills, cognitive motivation is indicated. In the mathematical content of the game, it is proposed to provide for a change of types of educational activities. This will expand the range of skills formed through digital play, make it more dynamic and interesting for students, which will contribute to their involuntary learning. To develop the skills to perform various graphical constructions using the tools of modern graphical calculators, it is proposed to include tasks at certain stages of the game, for which digital tools can be used (online calculators, electronic programs, mobile applications, etc.). The conclusion is made about the expediency of using digital didactic games in the process of teaching mathematics to schoolchildren.

Key words: gamification; digital didactic game; teaching mathematics; mathematical skills; logical skills; digital skills; cognitive activity.

Citation. Grebenkina A.S., Lyashko P.V. Formation of students' subject skills in mathematics in the process of digital didactic game. *Vestnik Samarского университета. Istorija, pedagogika, filologija Vestnik of Samara University. History, pedagogics, philology*, 2024, vol. 30, no. 3, pp. 104–111. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0445-2024-30-3-104-111>. (In Russ.)

Information on the conflict of interests: authors declared no conflicts of interest.

© Grebenkina A.S., Lyashko P.V., 2024

Aleksandra S. Grebenkina – Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor, associate professor of the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Donetsk State University, 24, Universitetskaya Street, Donetsk, 283001, Russian Federation.

Polina V. Lyashko – graduate student, Donetsk State University, 24, Universitetskaya Street, Donetsk, 283001, Russian Federation.

Введение

Одной из важнейших тенденций развития образования является его цифровизация, подразумевающая применение в обучении цифровых и смешанных технологий, разработку интерактивных форм обучения, проектирование новых цифровых средств обучения. В контексте обучения математике цифровизация позволяет сделать образовательный процесс более интересным и доступным, поскольку обладает практически неограниченным потенциалом инструментальных средств для визуализации абстрактных понятий.

На сегодняшний день имеется широкий спектр цифровых инструментов, которые могут быть применены в обучении математике: электронные курсы, игровые платформы, образовательные квесты, обучающие программы и пр. Указанные инструменты дают возможность учесть ожидания, интересы и образовательные потребности школьников цифрового поколения, а также повысить их вовлеченность в учебную деятельность.

Эффективной технологией реализации цифровой трансформации обучения математике является геймификация, позволяющая развить у школьников математические умения посредством игровых цифровых технологий. Актуализируется задача вовлечения школьников в процесс обучения математике посредством этих технологий так, чтобы игровые элементы не стали доминирующими в деятельности учащихся. При соблюдении указанного требования применение в процессе обучения математике игровых цифровых технологий может способствовать повышению качества математической подготовки школьников. Необходимость формировать предметные умения с учетом цифровой трансформации образования обуславливает актуальность геймификации как современного интерактивного ресурса в контексте цифрового образовательного пространства [Liao, Chen, Shih 2019, p. 43; Татаринов 2019].

Анализ современных педагогических исследований позволил выявить различные подходы к определению геймификации и ее роли в образова-

тельном процессе. Так, Дж. Парк, С. Ким, А. Ким и М.Ю. Йи рассматривают геймификацию как современную цифровую технологию обучения [Park, Kim S., Kim A., Yi 2019, p. 8]. О.В. Крежевских и А.И. Михайлова также определяют геймификацию как технологию обучения, но подчеркивают ее трансдисциплинарность [Крежевских, Михайлова 2021, с. 142]. М.В. Афонина и А.С. Харламова понимают геймификацию как подход к обучению, основанный на применении в учебном процессе принципов компьютерных игр, игровых сценариев и динамик в неигровых ситуациях. Такой подход, по мнению ученых, способствует повышению мотивации и вовлеченности учащихся в процесс решения учебных задач и достижения учебных целей [Афонина, Харламова 2017, с. 47]. В работе А.В. Золкиной, Н.В. Ломоносовой и Д.А. Петрусевич геймификация рассматривается как инструмент повышения эффективности образовательного процесса в условиях информатизации образования [Золкина, Ломоносова, Петрусевич 2020, с. 130]. А.С. Полякова относит геймификацию к средствам обучения [Полякова 2019, с. 659].

По нашему мнению, геймификацию следует рассматривать как технологию обучения. В контексте обучения математике школьников будем понимать геймификацию как «перманентное систематическое применение игровых технологий в учебном процессе с целью повышения его эффективности» [Коклевский, Шульжик 2018, с. 159]. На сегодняшний день существует достаточно много игровых технологий, в том числе интерактивных, которые применяются в основной школе с различными целями: учебными, воспитательными, социальными и пр. С позиций обучения математике эффективной игровой технологией является цифровая дидактическая игра, под которой понимается учебно-познавательная деятельность, осуществляемая в игровой форме в цифровой образовательной среде [Попова 2023, с. 104].

Цифровые дидактические игры обладают большим потенциалом в школьном математическом образовании. Анализ современных научных пу-

бликаций подтверждает, что применение таких игр в учебном процессе способствует повышению мотивации учащихся к изучению математики [Ковтонюк, Столбов, Новиков 2022], формированию их познавательной активности [Гребенкина, Ляшко 2023, с. 103] и познавательной мотивации [Куликова, Мерзлякова 2021, с. 14]. Такие игры создают на уроках математики условия для развития у школьников коммуникативных компетенций личности [Катаева, Терехова 2020, с. 53], формируют у игроков (учащихся) направленность на успех [Briffa, Jaftha, Loreto, Chircop, Morone 2020, с. 227], а также могут быть использованы в воспитательных целях [Демиденко 2020, с. 48]. Цифровые дидактические игры являются эффективным средством развития логических учебных действий [Беспрозванных, Шаталова 2020, с. 68], надпрофессиональных компетенций [Петлина, Зверева, Корчак 2023, с. 33], формирования умений творческого мышления [Коклевский, Шульжик 2018, с. 161].

Отметим, что большинство ученых фокусируют внимание на изучении вопроса влияния игровых технологий на познавательную активность и развитие личностных качеств учащихся. В то же время потенциал цифровых дидактических игр в формировании у школьников математических умений до настоящего времени изучен фрагментарно. Анализ результатов педагогических исследований, посвященных проблеме геймификации школьного образования, а также собственного педагогического опыта, позволил выдвинуть гипотезу о том, что формирование у школьников математических умений (как по алгебре, так и по геометрии) будет более эффективным при условии применения цифровых дидактических игр в учебном процессе.

Методология и методы

В статье применены теоретические методы системного, сравнительного и логического анализа научных статей, педагогических исследований и методических разработок, посвященных проблеме геймификации школьного образования; произведены анализ содержания и структуры цифровых дидактических игр по математике; обобщение авторского практического педагогического опыта; сопоставление и обобщение результатов наблюдений над учебным процессом.

Основная часть

При создании цифровой дидактической игры по математике нужно разработать последовательность игровых заданий, имеющих математическое содержание и объединенных в единый образовательный ресурс, функционирующий на основе каких-либо цифровых инструментов.

Каждый учащийся имеет свою цель обучения, к достижению которой он стремится как в обучении, так и в игре. Поэтому, проектируя содержание школьного курса алгебры, необходимо учитывать теоретическую, практическую, а также индивидуаль-

ную значимость заданий, образующих игровые элементы обучения [Куликова, Мерзлякова 2021, с. 16].

Заложенный в дидактической игре образовательный потенциал будет реализован только в том случае, если игра содержит строго определенные компоненты. К основным структурным компонентам игры относятся название, правила, дидактические задачи, игровые задачи, игровое действие, математическое содержание, результат. Структурные компоненты игры могут дополняться в зависимости от целей игры. Например, О. Мукосей к основным элементам дидактической игры относит также дидактическое оснащение и методический комментарий к ней [Мукосей 2021, с. 17].

С сохранением всех основных структурных компонентов игры нами разработана серия цифровых дидактических игр по алгебре. Каждая игра посвящена одной теме алгебры. В игре учитывается, какие математические умения должны быть сформированы у школьников при изучении темы. Именно на эти умения делается акцент в игровом действии.

Например, для учащихся 8-го класса нами разработана цифровая дидактическая игра «Кто хочет стать миллионером?» по теме «Квадратные уравнения», сюжет которой основан на известном телевизионном шоу с аналогичным названием. Игра разработана в программе iSpring Suite. Дадим краткую характеристику игры.

Целью и, соответственно, *дидактической задачей* авторской игры является формирование у школьников математических и цифровых умений по выбранной теме алгебры. *Игровая задача*: заработать миллион виртуальных рублей. *Игровое действие*: игрок отвечает на вопросы виртуального ведущего по теме «Квадратные уравнения». *Правила*: в игре происходит интеллектуальное соревнование с персонажем, задающим вопросы. Игрок должен выбрать вопрос из предложенного списка вопросов и дать на него ответ в ограниченное время. Чтобы ответить на вопрос, игроку нужно предварительно решить задачу по алгебре. В ходе решения любой задачи, включенной в игру, нужно обязательно выполнить какие-либо математические учебные действия с квадратным уравнением. За каждый правильный ответ игрок зарабатывает определенное количество виртуальных рублей. *Результат*: любая заработанная сумма виртуальных рублей конвертируется в реальные баллы, влияющие на текущую успеваемость игрока по алгебре.

В программе iSpring Suite игра запускается в отдельном плеере. После заставки с названием игры на экране монитора открывается слайд с кнопками «Играть» и «Правила», с помощью которых осуществляется начало игры или могут быть показаны правила. В процессе игры переходы между различными элементами игры осуществляются посредством кнопок «Далее», «Назад», «Продолжить» или кнопок с гиперссылками. Для повышения вовлеченности в игру учащемуся

предоставляется возможность выбрать персонажа из популярного мультфильма «Кунг-фу Панда», с которым он играет. От имени этого персонажа игроку будут заданы вопросы по теме игры. После определения персонажа игрок переходит непосредственно к выбору вопросов и ответам на них.

Математическая часть игры разработана посредством редактора тестов iSpring QuizMaker. В данном редакторе были созданы тестовые задания по выбранной теме алгебры и настроена обратная связь в игре. После выполнения задания и ввода ответа на вопрос игрок сразу получает информацию о правильности своего ответа, а также количестве заработанных виртуальных рублей. Наличие такой обратной связи в игре, а также ограничение времени на ответ способствуют повышению внимательности и организованности игрока, активизации его познавательной деятельности.

Повышение вовлеченности учащихся в игру реализуется с помощью постепенного возрастания уровня сложности задач. Внутри игры такое возрастание возможно за счет получения большего количества виртуальных рублей за выполнение более сложного задания. Выбирая вопрос на каждом этапе игры, учащийся тем самым определяет уровень сложности и количество заданий, которые нужно выполнить для прохождения этого этапа. В реальности (вне игры) это выражается в закреплении приобретенных умений по алгебре. Так, в авторскую цифровую дидактическую игру «Кто хочет стать миллионером?» включены задания, способствующие формированию ряда математических умений: определять вид уравнения, определять коэффициенты квадратного уравнения, вычислять дискриминант квадратного уравнения, находить корни квадратного уравнения, составлять квадратное уравнение, зная его корни, раскладывать на множители квадратный трехчлен, строить график квадратичной функции, решать квадратное уравнение графическим методом и др.

За счет разнообразия в математическом содержании вопросов (заданий) игроку у него в процессе этой же игры развиваются логические умения: выполнять анализ имеющихся данных, устанавливать определяющие свойства понятий, выдвигать гипотезы, строить алгоритм решения задачи, аргументировать выполняемые математические учебные действия, делать вывод и аргументировать его, определять игровую стратегию.

Применение игровых цифровых технологий должно происходить в неразрывной связи с иными современными технологиями и средствами обучения. В качестве таких средств могут выступать, например, личностно ориентированные задачи, которые учитывают уровень подготовки учащегося и усложняются с повышением этого уровня [Чагин 2021, с. 31]. Эффективно использовать в обучении математике практико-ориентированные задачи. Как указывает М.В. Егупова, практико-ориентированные задачи лежат в основе обучения

методу математического моделирования – универсального метода описания действительности, формирующего у учащихся научное мировоззрение и ценностное отношение к знаниям [Егупова 2022, с. 88]. Наличие таких задач в цифровой игре по алгебре обеспечивает осознание игроком смысла своего обучения, что не позволяет ему уйти в механический процесс игры, оторвавшись от процесса обучения.

В авторской цифровой дидактической игре связь игрового и учебного процессов реализована включением в вопросы практико-ориентированных заданий, а также за счет смены видов деятельности на разных этапах игры. Согласно с Н.А. Куликовой и О.П. Мерзляковой в том, что при применении элементов геймификации на уроках математики школьникам необходимо предлагать избыточный перечень приемов деятельности. В этом случае каждый игрок может выбрать тот вид деятельности, который интересен именно ему [Куликова, Мерзлякова 2021, с. 17]. Учет игровых особенностей учащихся является обязательным условием успешности геймификации в образовании [Jaftha, Cristina, Pinto, Chircop 2020, с. 46]. Начав с наиболее интересных заданий, учащийся (игрок) постепенно вовлекается в игру и, стремясь одержать победу в игре, незаметно для себя переходит к иному виду деятельности, закрепляя тем самым более широкий спектр математических умений.

В нашей игре при любом (случайном или последовательном) выборе игроком вопросов в процессе ответов на них несколько раз происходит смена видов деятельности. Например, для ответа на один из вопросов виртуального ведущего нужно установить область определения дробно-рационального выражения, выполнить его тождественное преобразование и решить полученное квадратное уравнение. Для выполнения задания, заключенного в другом вопросе, игроку необходимо выполнить построение графика функции и сделать анализ геометрического преобразования графика, определить соответствие между заданными квадратными уравнениями и их корнями. Выбор стратегии игры – решать каждое уравнение или проверять соответствие подстановкой числовых значений корней в каждое уравнение – определяет характер учебной деятельности игрока на этом этапе игры: аналитическое решение уравнения или проведение численных расчетов.

При выполнении части заданий в игре разрешено использовать инструментальные средства цифровых ресурсов (программ GeoGebra, Wolfram Mathematica, мобильного приложения Photomath). С одной стороны, это делает игру более динамичной, с другой – способствует формированию у игрока ряда цифровых умений: визуализировать алгебраические понятия, выполнять построение геометрических фигур инструментальными средствами программы GeoGebra, выполнять числен-

ные расчеты посредством программы Wolfram Mathematica, визуализировать полученный результат. Для объективности отметим, что есть риск использования игроком указанных ресурсов в процессе выполнения всех заданий, что запрещено правилами игры. Но такой риск есть в любой цифровой дидактической игре по математике, как и некоторые иные риски (см., например, [Moore-Russo, Wiss, Grabowski 2018; Paravizo, Chaim, Braatz, Muschard, Rozenfeld 2018]). Чтобы его избежать, можно усилить ограничение времени для ответа на каждый вопрос игры и осуществлять контроль за игроком. Успешность игры участника определяется уровнем сформированности у него системы умений и знаний по алгебре, которые впоследствии, вне игры, можно перенести в реальный мир.

Отметим, что в представленной цифровой дидактической игре «Кто хочет стать миллионером?» предусмотрена возможность изменения вопросов игроку. Инструментальные средства программы iSpring Suite позволяют оперативно изменить настройки режима игры, содержание тестовых заданий, алгоритм оценки правильности ответа игрока. Кроме того, в нашей игре во всех вопросах установлен режим «Перемешивать ответы», что снижает возможность запоминания игроком правильных ответов в том случае, когда содержание вопросов остается без изменения. Игра может быть использована в обучении многократно. При этом она будет для учащегося (игрока) каждый раз новой, что способствует расширению спектра умений по алгебре, формируемых в процессе игры, а также повышает вовлеченность учащихся в учебный процесс.

Заключение

Таким образом, представленная цифровая дидактическая игра «Кто хочет стать миллионе-

ром?» обеспечивает эффективное формирование у школьников математических, логических и цифровых умений за счет разнообразия математического содержания вопросов, наличия практико-ориентированных заданий в вопросах, неоднократной смены видов учебной деятельности в процессе игры, необходимости выбора игровой стратегии. Игра может быть использована непосредственно на уроках алгебры, при организации внеклассной работы по предмету, при проведении математических конкурсов.

По нашему мнению, применение цифровых дидактических игр на уроках алгебры способствует эффективному формированию у школьников предметных умений. В игре нет непосредственного обучения. Формирование умений происходит произвольно, в комфортных для учащегося условиях. В процессе игры решение математических задач имеет игровой характер, являясь всего лишь средством достижения игроком победы. Применение таких игр в обучении математике позволяет учесть интересы и индивидуальные особенности школьников, в зависимости от которых им может быть предложена определенная игра или роль в игре, что способствует повышению познавательной мотивации учащихся, их вовлеченности в процесс изучения математики.

Однако дополнительного изучения требуют вопросы использования таких игр для развития графико-аналитических умений школьников, а также предметных умений при изучении дисциплин, непосредственно связанных с математикой: физики, черчения. Также будут полезны и интересны исследования, направленные на изучение потенциала цифровых дидактических игр в нейтрализации затруднений, возникающих у школьников при изучении математики.

Библиографический список

- Briffa, Jaftha, Loreto, Chircop, Morone 2020 – *Briffa M., Jaftha N., Loreto G., Chircop T., Morone F.* Improved students' performance within gamified learning environment: A meta-analysis study // *International Journal of Education and Research*. 2020. Vol. 8, no. 1. P. 223–244. URL: <https://ijern.com/journal/2020/January-2020/20.pdf>.
- Jaftha, Cristina, Pinto, Chircop 2020 – *Jaftha N., Cristina F., Pinto M., Chircop T.* Knowing the students' game-playing characteristics as a prerequisite for successful gamification in education // *Journal of Education and Development*. 2020. Vol. 4, no. 3. P. 73–87. DOI: <https://doi.org/10.20849/jed.v4i3.829>.
- Liao, Chen, Shih 2019 – *Liao C.-W., Chen C.-H., Shih S.-J.* The interactivity of video and collaboration for learning achievement, intrinsic motivation, cognitive load, and behavior patterns in a digital game-based learning environment // *Computers & Education*. 2019. Vol. 133. P. 43–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.013>.
- Moore-Russo, Wiss, Grabowski 2018 – *Moore-Russo D., Wiss A., Grabowski J.* Integration of gamification into course design: A noble endeavor with potential pitfalls // *College Teaching*. 2018. Vol. 66, issue 1. P. 3–5. DOI: <https://doi.org/10.1080/87567555.2017.1295016>.
- Paravizo, Chaim, Braatz, Muschard, Rozenfeld 2018 – *Paravizo E., Chaim O.C., Braatz D., Bernd Muschard B., Rozenfeld H.* Exploring gamification to support manufacturing education on industry 4.0 as an enabler for innovation and sustainability // *Procedia Manufacturing*. 2018. Vol. 21. P. 438–445. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.142>.
- Park, Kim S., Kim A., Yi 2019 – *Park J., Kim S., Kim A., Yi M.Y.* Learning to be better at the game: Performance vs. completion contingent reward for game-based learning // *Computers & Education*. 2019. Vol. 139. P. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.016>.

Афониная, Харламова 2017 – *Афониная М.В., Харламова А.С.* Контент-анализ понятия «геймификация» // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. 2017. № 3 (32). С. 46–50. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30547297>. EDN: <https://elibrary.ru/zsmdcj>.

Беспрозванных, Шаталова 2020 – *Беспрозванных А.А., Шаталова Н.П.* Использование цифровых дидактических игр на уроках математики в 5-х классах для развития логических учебных действий // Лучшие практики «Вызов цифрой»: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (Чебоксары, 23 марта 2020 г.). Чебоксары: ИД «Среда», 2020. С. 67–71. URL: https://phsreda.com/ru/article/75212/discussion_platform.

Гребенкина, Ляшко 2023 – *Гребенкина А.С., Ляшко П.В.* Электронные дидактические игры как средство формирования познавательной активности школьников при обучении математике // Эвристическое обучение математике: Труды VI Международной научно-методической конференции (Донецк, 21–23 декабря 2023 г.); под общ. ред. проф. С.В. Беспаловой, проф. А.А. Русакова, проф. Е.И. Скафы. Донецк: Изд-во ДонГУ, 2023. С. 100–105. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=61478566&pf=1>. EDN: <https://elibrary.ru/grtopp>.

Демиденко 2020 – *Демиденко Л.В.* Значение дидактических игр в развитии детей // Проблемы педагогики. 2020. № 1 (46). С. 47–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-didakticheskikh-igr-v-razvitii-detey> (дата обращения: 21.03.2024); <https://elibrary.ru/item.asp?id=42457981>. EDN: <https://elibrary.ru/hndhuj>.

Егупова 2022 – *Егупова М.В.* Практико-ориентированное обучение математике в школе: проблемы и перспективы научных исследований // Наука и школа. 2022. № 4. С. 85–95. DOI: <https://doi.org/10.31862/1819-463X-2022-4-85-95>. EDN: <https://elibrary.ru/uxeaoo>.

Золкина, Ломоносова, Петрусевич 2020 – *Золкина А.В., Ломоносова Н.В., Петрусевич Д.А.* Оценка востребованности применения геймификации как инструмента повышения эффективности образовательного процесса // Science for Education Today. 2020. Т. 10, № 3. С. 127–143. DOI: <http://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.07>.

Катаева, Терехова 2020 – *Катаева Л.Н., Терехова Н.Н.* Формирование soft skills у обучающихся учреждений дополнительного образования посредством игровой деятельности // Образование и воспитание. 2020. № 3 (29). С. 52–54. URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/168/5328/>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=42956797>. EDN: <https://elibrary.ru/snfds>.

Ковтонюк, Столбов, Новиков 2022 – *Ковтонюк П.И., Столбов А.А., Новиков М.Ю.* Использование цифровых образовательных игр в учебном процессе школьников // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 8 (122). URL: <https://research-journal.org/archive/8-122-2022-august/10.23670/IRJ.2022.122.93> (дата обращения: 31.03.2024).

Коклевский, Шульжик 2018 – *Коклевский А.В., Шульжик Е.Н.* Геймификация обучения математике как условие формирования у школьников математических и универсальных компетенций // Проблемы современного образования: межвузовский сборник научных трудов. Т. 11. Москва: РУДН, 2018. С. 157–162. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36911805>. EDN: <https://elibrary.ru/vtkwvq>.

Крежевских, Михайлова 2021 – *Крежевских О.В., Михайлова А.И.* Опыт создания цифровой мультимедийной игры // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 4 (47). С. 141–148. DOI: <https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.011>. EDN: <https://elibrary.ru/vxrttt>.

Куликова, Мерзлякова 2021 – *Куликова Н.А., Мерзлякова О.П.* Применение элементов геймификации на уроках математики с целью повышения познавательной мотивации школьников // Педагогическая перспектива. 2021. № 4. С. 13–21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-elementov-geymifikatsii-na-urokah-matematiki-s-tselyu-povysheniya-poznavatelnoy-motivatsii-shkolnikov>.

Мукосей 2021 – *Мукосей О.* Дидактическая игра как средство познавательного развития ребенка дошкольного возраста // Пралеска. Навука, 2021. № 9. С. 15–19. URL: <https://praleska-red.by/wp-content/uploads/2021/10/19.pdf>.

Петлина, Зверева, Корчак 2023 – *Петлина Е.М., Зверева Л.Г., Корчак К.И.* Формирование soft skills посредством применения дидактических игр с цифровыми компонентами на ступени общего образования // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2023. Т. 7, № 1. С. 30–36. DOI: <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2023-7-1-30-36>.

Полякова 2019 – *Полякова А.С.* Геймификация как средство обучения математике // Преимущество в образовании. 2019. № 23 (10). С. 658–660. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42315389>. EDN: <https://elibrary.ru/irlehn>.

Попова 2023 – *Попова Л.А.* Цифровые дидактические игры как средство дистанционной поддержки школьников // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Филология, педагогика, психология. 2023. № 1. С. 102–113. DOI: <http://doi.org/10.5922/pikbfu-2023-1-10>.

Татаринов 2019 – *Татаринов К.А.* Геймификация в обучении студентов // Балтийский гуманитарный журнал. 2019. Т. 8, № 1 (26). С. 281–284. DOI: <http://doi.org/10.26140/bgз3-2019-0801-0074>.

Чагин 2021 – *Чагин С.С.* Геймификация профессионального образования: стоит ли игра свеч? // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 1. С. 26–35. DOI: <http://doi.org/10.24412/2307-4264-2021-01-26-35>.

References

- Briffa, Jaftha, Loreto, Chircop, Morone 2020 – *Briffa M., Jaftha N., Loreto G., Chircop T., Morone F.* (2020) Improved students' performance within gamified learning environment: A meta-analysis study. *International Journal of Education and Research*, vol. 8, no. 1, pp. 223–244. Available at: <https://ijern.com/journal/2020/January-2020/20.pdf>.
- Jaftha, Cristina, Pinto, Chircop 2020 – *Jaftha N., Cristina F., Pinto M., Chircop T.* (2020) Knowing the students' game-playing characteristics as a prerequisite for successful gamification in education. *Journal of Education and Development*, vol. 4, no. 3, pp. 73–87. DOI: <https://doi.org/10.20849/jed.v4i3.829>.
- Liao, Chen, Shih 2019 – *Liao C.-W., Chen C.-H., Shih S.-J.* (2019) The interactivity of video and collaboration for learning achievement, intrinsic motivation, cognitive load, and behavior patterns in a digital game-based learning environment. *Computers & Education*, vol. 133, pp. 43–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.013>.
- Moore-Russo, Wiss, Grabowski 2018 – *Moore-Russo D., Wiss A., Grabowski J.* (2018) Integration of gamification into course design: A noble endeavor with potential pitfalls. *College Teaching*, vol. 66, issue 1, pp. 3–5. DOI: <https://doi.org/10.1080/87567555.2017.1295016>.
- Paravizo, Chaim, Braatz, Muschard, Rozenfeld 2018 – *Paravizo E., Chaim O.C., Braatz D., Bernd Muschard B., Rozenfeld H.* (2018) Exploring gamification to support manufacturing education on industry 4.0 as an enabler for innovation and sustainability. *Procedia Manufacturing*, vol. 21, pp. 438–445. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.142>.
- Park, Kim, Kim, Yi 2019 – *Park J., Kim S., Kim A., Yi M.Y.* (2019) Learning to be better at the game: Performance vs. completion contingent reward for game-based learning. *Computers & Education*, vol. 139, pp. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.016>.
- Afonina, Kharlamova 2017 – *Afonina M.V., Kharlamova A.S.* (2017) Content analysis of the notion of «gamification». *Vestnik Altayskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Universiteta*, no. 3 (32), pp. 46–50. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30547297>. EDN: <https://elibrary.ru/zsmdcj>. (In Russ.)
- Besprozvannykh, Shatalova 2020 – *Besprozvannykh A.A., Shatalova N.P.* (2020) The use of digital didactic games in mathematics lessons in grades 5 for the development of logical educational actions. In: *Best Practices «Digital Call»*. Cheboksary: ID «Sreda», pp. 67–71. Available at: https://phsreda.com/ru/article/75212/discussion_platform. (In Russ.)
- Grebenkina, Lyashko 2023 – *Grebenkina A.S., Lyashko P.V.* (2023) Electronic didactic games as a means of forming the cognitive activity of schoolchildren in teaching mathematics. In: *Bespalova S.V., Rusakova A.A., Skafa E.I. (Eds.) Heuristic teaching of mathematics: proceedings of the VI International scientific and methodical conference (Donetsk, December 21–23, 2023)*. Donetsk: Izd-vo DonGU, pp. 100–105. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=61478566&pff=1>. EDN: <https://elibrary.ru/grtopp>. (In Russ.)
- Demidenko 2020 – *Demidenko L.V.* (2020) The importance of didactic games in the development of children. *Problems of pedagogy*, no. 1 (46), pp. 47–49. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-didakticheskikh-igr-v-razvitiitidey> (accessed 21.03.2023); <https://elibrary.ru/item.asp?id=42457981>. EDN: <https://elibrary.ru/hndhuj>. (In Russ.)
- Egupova 2022 – *Egupova M.V.* (2022) Practice-oriented teaching mathematics at school: problems and prospects of academic research. *Science and School*, no. 4, pp. 85–95. DOI: <https://doi.org/10.31862/1819-463X-2022-4-85-95>. EDN: <https://elibrary.ru/uxeao>. (In Russ.)
- Zolkina, Lomonosova, Petrusevich 2020 – *Zolkina A.V., Lomonosova N.V., Petrusevich D.A.* (2020) Gamification as a tool of enhancing teaching and learning effectiveness in higher education: Needs analysis. *Science for Education Today*, vol. 10, no. 3, pp. 127–143. DOI: <http://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.07>. (In Russ.)
- Kataeva, Terekhova 2020 – *Kataeva L.N., Terekhova N.N.* (2020) Formation of soft skills in students of institutions of additional education through gaming activities. *Obrazovanie i vospitanie*, no. 3 (29), pp. 52–54. Available at: <https://moluch.ru/th/4/archive/168/5328/>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=42956797>. EDN: <https://elibrary.ru/snfds>. (In Russ.)
- Kovtonyuk, Stolbov, Novikov 2022 – *Kovtonyuk P.I., Stolbov A.A., Novikov M.Y.* (2022) The use of digital educational games in the learning process of schoolchildren. *International Research Journal*, no. 8 (122). Available at: <https://research-journal.org/archive/8-122-2022-August/10.23670/IRJ.2022.122.93>. (In Russ.)
- Koklevsky, Shulzhyk 2018 – *Koklevsky A.V., Shulzhyk E.N.* (2018) Mathematics studying gaming as the condition of mathematical and universal competencies of schoolchildren formation. In: *Problems of modern education: interuniversity collection of scientific papers*. Vol. 11. Moscow: RUDN, pp. 157–162. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36911805>. EDN: <https://elibrary.ru/vtkwvq>. (In Russ.)
- Krezhevskikh, Mikhailova 2021 – *Krezhevskikh O.V., Mikhailova A.I.* (2021) Experience of creating a digital multimedia game. *Vocational Education and Labour Market*, no. 4 (47), pp. 141–148. DOI: <https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.011>. EDN: <https://elibrary.ru/vxrrrx>. (In Russ.)

Kulikova, Merzlyakova 2021 – *Kulikova N.A., Merzlyakova O.P.* (2021) The use of gamification elements in mathematics lessons in order to increase the cognitive motivation of schoolchildren. *Pedagogical perspective*, no. 4, pp. 13–21. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-elementov-geymifikatsii-na-urokah-matematiki-s-tselyu-povysheniya-poznavatelnoy-motivatsii-shkolnikov>. (In Russ.)

Mukosey 2021 – *Mukosey O.* (2021) Didactic game as a means of cognitive development of a preschool child. *Prileska. Navuka*, no. 9, pp. 15–19. Available at: <https://praleska-red.by/wp-content/uploads/2021/10/19.pdf>. (In Russ.)

Petlina, Zvereva, Korchak 2023 – *Petlina E.M., Zvereva L.G., Korchak K.I.* (2023) Developing Soft Skills through Digital Didactic Games at the Stage of General Education. *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Humanities and Social Sciences*, vol. 7, no. 1, pp. 30–36. DOI: <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2023-7-1-30-36>. (In Russ.)

Polyakova 2019 – *Polyakova A.S.* (2019) Gamification as a means of teaching mathematics. *Preemstvennost' v obrazovanii*, no. 23 (10), pp. 658–660. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42315389>. EDN: <https://elibrary.ru/irlehn>. (In Russ.)

Popova 2023 – *Popova L.A.* (2023) Digital didactic games as a means of remote support for school students. *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Philology, Pedagogy, Psychology*, no. 1, pp. 102–113. DOI: <http://doi.org/10.5922/pikbfu-2023-1-10>. (In Russ.)

Tatarinov 2019 – *Tatarinov K.A.* (2019) Gamification in teaching students. *Baltic Humanitarian Journal*, vol. 8, no. 1 (26), pp. 281–284. DOI: <http://doi.org/10.26140/bgz3-2019-0801-0074>. (In Russ.)

Chagin 2021 – *Chagin S.S.* (2021) Gamification of Vocational Education: Is the Game Worth the Candle? *Vocational education and labor market*, no. 1, pp. 26–35. DOI: <http://doi.org/10.24412/2307-4264-2021-01-26-35>. (In Russ.)