

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2021, №4, Том 9 / 2021, No 4, Vol 9 <https://mir-nauki.com/issue-4-2021.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/54PDMN421.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Ковшова Ю.Н., Сухоносенко М.Н., Яровая Е.А. Геймификация как средство формирования математической грамотности обучающихся основной школы // Мир науки. Педагогика и психология, 2021 №4, <https://mir-nauki.com/PDF/54PDMN421.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Kovshova Yu.N., Sukhonosenko M.N., Yarovaya Ye.A. (2021). Gamification as a means of forming mathematical literacy of basic general education students. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 4(9). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/54PDMN421.pdf> (in Russian)

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства просвещения РФ в рамках исполнения государственного задания № 073-00072-21-01 тема «Научно-методическое обоснование геймификации в педагогическом образовании»

Ковшова Юлия Николаевна¹

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, Россия
Доцент кафедры «Геометрии и методики обучения математике»
Кандидат педагогических наук, доцент
E-mail: santulan@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4072-1948>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=345789

Сухоносенко Марина Николаевна²

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, Россия
Старший преподаватель кафедры «Геометрии и методики обучения математике»
E-mail: sukhonosenkomarina@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9139-3510>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=787640

Яровая Евгения Анатольевна³

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, Россия
Заведующий кафедрой «Геометрии и методики обучения математике»
Кандидат педагогических наук, доцент
E-mail: jnar1@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8178-2117>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=489906

Геймификация как средство формирования математической грамотности обучающихся основной школы

Аннотация. Цель статьи — постановка проблемы формирования математической грамотности обучающихся через применение геймификации на уроках математики, во внеурочной деятельности и в процессе самостоятельной работы, разработка модели организации и содержания деятельности обучающихся основной школы по формированию

¹ <https://prepod.nspu.ru/course/view.php?id=460>

² <https://prepod.nspu.ru/course/view.php?id=118>

³ <https://prepod.nspu.ru/course/view.php?id=1114>

математической грамотности, описание ее структуры при помощи фрагментов разработанных игр.

В статье обосновывается актуальность исследований применения геймификации при формировании математической грамотности обучающихся основной школы. Описывается существующая ситуация, основные направления формирования математической грамотности, необходимость применения новых подходов. Формулируется противоречие, приводящее к проблеме внедрения геймификации в процесс обучения математике и необходимости разработки игр и методических материалов по применению их для заданной цели и рассматривается возможность его разрешения. Авторами разработана, представлена и описана модель организации и содержания деятельности обучающихся основной школы по формированию математической грамотности с использованием геймификации. Приведены примеры, иллюстрирующие содержательный аспект представленной модели — фрагменты авторских разработок. Рассмотрены методические аспекты применения разработанных игр для формирования математической грамотности на уроках, внеурочных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся как при традиционной, так и при дистанционной форме обучения. Описан эксперимент по внедрению элементов геймификации в процесс формирования математической грамотности обучающихся 5–7 классов. Проведен анализ апробации. Рассмотрены положительные и отрицательные стороны геймифицирования процесса формирования математической грамотности обучающихся. По итогам исследования сформулированы выводы о пользе и эффективности геймификации для формирования математической грамотности. Намечены перспективы развития темы исследования и направлений дальнейшей деятельности.

Ключевые слова: функциональная грамотность; математическая грамотность; геймификация; основное образование; информационно-коммуникационные технологии; обучение математике; дидактическая игра

Введение (актуальность)

В третьем десятилетии двадцать первого века геймификация буквально врывается в образовательный процесс на разных уровнях образования, решая проблемы отсутствия мотивации и вовлеченности в учебную деятельность. Геймификация не обходит стороной и школьное образование.

Перед общим средним образованием стоят большие задачи, сформулированные в Поручениях и Указах Президента Российской Федерации, документах Правительства Российской Федерации и Министерства просвещения. Одна из первостепенных задач в математическом образовании — это формирование у школьников математической грамотности. Результаты международных сравнительных исследований показали высокий уровень знаний 15-летних россиян, но недостаточно высокий уровень умений применять эти знания в повседневной жизни.

Формирование математической грамотности осуществляется с помощью сюжетных текстовых задач с избыточными данными, сформулированных на естественном языке. Анализ задачного материала действующих учебников по математике показал, что задач на формирование математической грамотности, сходных с теми задачами, которые предлагаются Международной программой по оценке образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment), практически нет. Издательством «Просвещение» подготовлены и изданы сборники заданий для формирования математической

грамотности и рекомендовано к использованию в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности⁴.

Процесс формирования математической грамотности в основной школе в данный период строится по двум направлениям. Первый вариант — на уроках математики, чаще всего этому посвящаются специальные занятия с разбором типовых заданий, представленных на сайте <http://www.instrao.ru/>. Некоторые учителя стараются гармонично вписать задание на формирование математической грамотности в структуру уроков при изучении конкретной темы, если позволяет предметная составляющая. Как правило, этот процесс эпизодический, поскольку подобные задания достаточно объемны по содержанию и требуют значительных временных затрат. Содержательный анализ заданий свидетельствует, что их применение целесообразно при закреплении и/или повторении конкретного учебного материала. Соответственно, необходимо заранее продумать место указанных заданий в системе уроков.

Второе направление предполагает проведение специального учебного курса, направленного на формирование математической грамотности, чаще всего в рамках дополнительной математической подготовки (именно так рекомендует издательство «Просвещение»).

К плюсам такого подхода отнесем обеспеченность соответствующими дидактическими материалами (выпущены специальные учебные пособия для каждого класса основной школы), что облегчает учителю процесс подготовки к занятиям курса, поскольку нет необходимости искусственно встраивать подобное задание в урок математики. Но подобные курсы (элективные, факультативные и т. п.) не могут быть обязательными для всех обучающихся, поскольку они рассчитаны, в первую очередь, на удовлетворение индивидуальных интересов и потребностей школьников. С нами согласятся и учителя-естественники, которым надо формировать естественнонаучную грамотность тех же обучающихся, и информатики... Разве что это должен быть единый курс по формированию функциональной грамотности.

Еще одним минусом такого подхода является тот факт, что происходит два параллельных процесса: обучение математике на уроках и решение «задач по математической грамотности» на спецкурсе. А параллельность заключается в том, что обучающиеся не видят взаимосвязи между собственно математикой и математическими фактами, изучаемыми по программе, и теми задачами, которые им предлагают для формирования МГ. По сути, происходит «натаскивание» обучающихся на решение определенного типа задач.

К сожалению, такая «параллельность» наблюдается сейчас и при подготовке к Всероссийской проверочной работе, Основному (ОГЭ) и Единому (ЕГЭ) государственным экзаменам: в школе учим одно, а к ОГЭ или ЕГЭ решаем другое. Это спорное мнение, но собственный опыт работы авторов статьи, к сожалению, это подтверждает. В качестве аргумента приведем пример задания 7 на применение производной к исследованию функции, которое уже более 10 лет включено в контрольно-измерительные материалы ЕГЭ (под разными номерами), но в действующих учебниках по алгебре и началам математического анализа, за редким исключением, их до сих пор нет. А ведь именно эти задания позволяют понять сущность производной функции, которая для многих выпускников остается лишь «штрихом» в записи.

В идеале хотелось бы, чтобы процесс формирования математической грамотности был не набором отдельных учебных занятий или набором заданий на уроке (поскольку эффективность таких подходов достаточно низкая). Этот процесс должен логично и системно «вплестаться» в учебную программу.

⁴ Подробнее: <https://www.labirint.ru/books/762926/>.

Таким образом, выявляется *противоречие* между необходимостью формирования математической грамотности у учащихся и недостаточностью учебного времени для этой цели, с одной стороны, невозможностью сформировать у всех во внеурочной деятельности, так как это курсы по выбору, с другой стороны. Разрешением такого противоречия может стать включение в образовательный процесс геймификации.

Отсюда возникает *проблема* построения модели процесса формирования математической грамотности обучающихся основной школы с использованием элементов геймификации и наполнения ее соответствующим содержанием.

Вопросы формирования функциональной грамотности и ее составляющей — математической грамотности — в настоящее время широко освещаются в научно-методической литературе и разного рода публикациях. Концептуальные основы и ключевые положения теории и практики формирования функциональной математической грамотности представлены в работах Рословой Л.О., заведующей лабораторией математического общего образования и информатизации ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» и ее коллег [1–4]. Средства для формирования математической грамотности обучающихся, описанные в публикациях последних лет, весьма разнообразны: посредством использования заданий PISA и практикоориентированных заданий [5–7]; экономических задач [8], с помощью ИКТ [9; 10]. В качестве эффективного способа формирования математической грамотности авторы выбирают чтение [11], элементы исследовательской и проектной деятельности [12–14], внеурочную деятельность [15]. Опыт составления заданий, направленных на формирование математической грамотности учащихся, представлен в работах [16; 17]. В аспекте исследуемой проблемы выделим работы [18; 20], в которых показаны примеры использования игры для формирования математической грамотности обучающихся. Однако теоретического обоснования целесообразности использования геймификации как средства формирования математической грамотности нам найти не удалось.

В публикациях, связанных с использованием геймификации в математическом образовании, например, [21; 22], показано в основном влияние геймификации на общую вовлеченность обучающихся в учебный процесс.

Цель статьи — постановка проблемы формирования математической грамотности обучающихся через применение геймификации на уроках математики, во внеурочной деятельности и в процессе самостоятельной работы, разработка модели организации и содержания деятельности обучающихся основной школы по формированию математической грамотности, описание ее структуры при помощи фрагментов разработанных игр.

Задачи:

1. Анализ современных научных источников по теме исследования.
2. Построение модели.
3. Демонстрация функционирования построенной модели на конкретных разработанных нами примерах.
4. Описание некоторых примеров собственного опыта формирования математической грамотности у обучающихся основной школы с помощью элементов геймификации, внедренных в процесс обучения.
5. Анализ результатов проведенного исследования.
6. Выводы и перспективы.

Авторский инновационный результат состоит в подходе к постановке проблемы, в построении и демонстрации функционирования модели, в разработке игр для обучающихся основной школы и частичной их апробации.

Методы исследования: моделирование, эксперимент, анализ.

Нами была разработана модель организации и содержания деятельности обучающихся основной школы в процессе обучения математике с использованием геймификации с целью формирования математической грамотности (рис. 1).

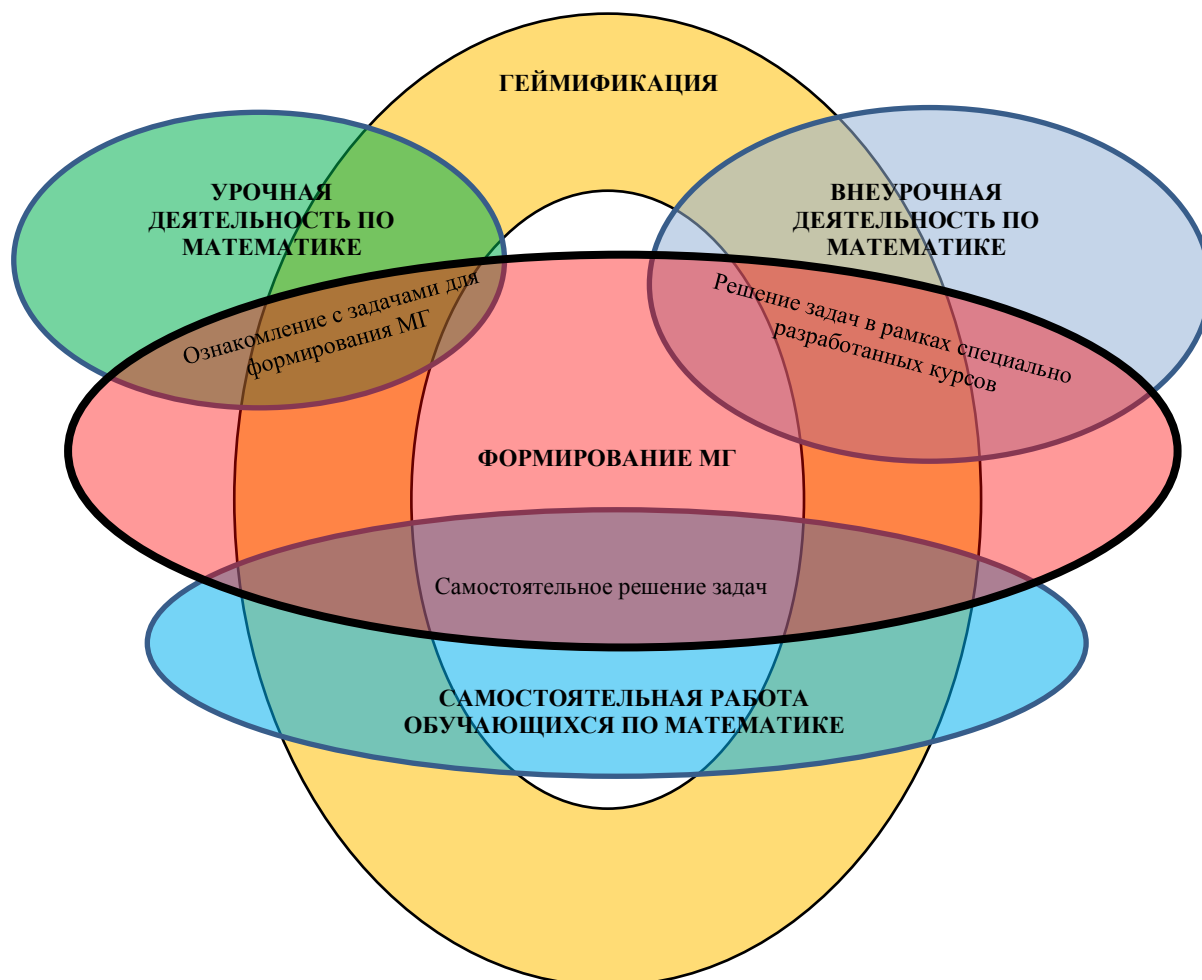


Рисунок 1. Модель организации и содержания деятельности обучающихся основной школы по формированию математической грамотности (МГ) с использованием геймификации (разработано авторами)

На рисунке 1 представлены виды деятельности обучающихся в процессе обучения: урочная деятельность — деятельность непосредственно на уроке математики; внеурочная деятельность — деятельность на специальных курсах, которые удовлетворяют индивидуальные запросы обучающихся; самостоятельная работа — деятельность учащихся вне образовательной организации, но по заданию учителя. Целенаправленное формирование математической грамотности обучающихся может происходить: на уроках математики, во время внеурочной деятельности, а также в процессе самостоятельной работы по заданию учителя, например, домашние задания, отсроченные во времени индивидуальные задания и т. п. На рисунке 1 это представлено пересечением фигур, представляющих соответствующие процессы. В каждом пересечении могут осуществляться и ознакомление со спецификой задач для формирования математической грамотности, и решение таковых с помощью или без

помощи учителя, и повторение с обобщением методов решения. На рисунке 1 в каждом пересечении указано приоритетное содержание деятельности. Для того чтобы работа с сюжетными задачами для формирования математической грамотности не превратилась в рутину, предлагаем использовать геймификацию. При разработке заданий в геймифицированном виде важно сохранить баланс между сложностью задания и вознаграждением за его правильное выполнение. Именно это даст наибольшую вовлеченность в деятельность по формированию математической грамотности.

Заметим, что математическая грамотность может формироваться не только в процессе организованной учителем деятельности, а также с помощью родителей, при решении реальных задач из жизненных ситуаций (покупки, приготовление пищи, расчеты материалов и т. п.). На рисунке 1 это та часть фигуры, схематично изображающей формирование математической грамотности, которая не содержит частей фигур, изображающих элементы организованного процесса обучения. Геймификация пронизывает все вышеописанные процессы, при этом фигура, изображающая ее на схеме, имеет свободные от остальных фигур части, так как геймифицировать можно не только процесс обучения математике.

Нас интересуют все процессы, которые представлены на рисунке пересечением трех фигур.

Рассмотрим каждый из них.

1. В рамках урочной деятельности по математике, как было сказано выше, в ряде случаев можно вписать задание на формирование математической грамотности в структуру уроков при изучении конкретной темы. Представление некоторых таких заданий в игровой форме может повысить мотивацию обучающихся к их выполнению, а также увеличить скорость выполнения. Отметим, что содержание заданий, а также форма их представления может не полностью совпадать с теми, что представлены в банке заданий и в традиционных контрольно-измерительных материалах, но суть формирования математической грамотности не меняется. На рисунке 2 приведен пример задания из составленного нами кахута [kahoot.com] для 5 класса по теме «Задачи на движение».

Иван Иванович добирался на рыбалку на поезде, пешком и на лодке (см. рисунки). Какой путь он проделал?

60

3 часа со скоростью 75 км/ч

3 часа со скоростью 5 км/ч

3 часа со скоростью 6 км/ч

2 Answers

▲ 86 км

◆ невозможно определить

● 28 целых и две третьих км

■ 258 км

Рисунок 2. Пример задания для 5 класса по теме «Задачи на движение» (разработано авторами на основе задачи из учебника «Математика 5 класс» Н.Я. Виленкина и др., иллюстрации из открытых интернет-источников)

Время решения строго ограничено, поэтому у обучающихся формируется навык не только решения таких задач, но и скорость мышления и реакции. При этом каждый работает сам, и подобных задач можно решить достаточно много в течение одного урока. Количество обучающихся 5 класса, принимавших участие в апробации, — 27 человек, 6 класса — 24 человека, 7 класса — 27 человек. Для обучающихся каждого класса были составлены кахуты по изучаемым ими темам.

2. Внеурочная деятельность предоставляет больше возможностей для геймифицирования процесса обучения. Найти возможность применения геймификации без использования электронных средств очень важно, так как по действующим санитарно-эпидемиологическим требованиям к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи, общая продолжительность использования компьютера даже на уроке информатики ограничивается 30 минутами для детей 5–9-х классов⁵. В соответствии с этим требованием, нами применяется следующая форма дидактической игры, не требующая применения электронных средств непосредственно на занятии.

Нужно расшифровать фразу. Ключом к шифру являются числовые данные ответов к предлагаемым задачам. Для снижения возможности угадывания можно не обозначать пробелы между словами, а знаки препинания также зашифрованы, что снижает возможность угадывания. В таблице 1 приведены задания к игре для 5 класса, которую можно применять при работе в группах, а на рисунке 3 — таблица для создания удобного ключа к шифру и зашифрованная фраза. Аналогично построенные задания, но с другим содержанием применялись и в 6–7 классах. Общее количество участников апробации — 78 обучающихся 5–7 классов.

Таблица 2

**Решите задачи, восстановите ключ к шифру
и воспользуйтесь им для расшифровки фразы**

Найдите все составные делители числа 30. Полученные делители впишите в клетки в порядке убывания (в клетке может быть более, чем одна цифра).	<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>В</td> <td>Г</td> <td>Д</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	В	Г	Д				
А	В	Г	Д						
Найдите наименьшее общее кратное чисел: 11, 12, 121, 132. Впишите по порядку по одной цифре полученного числа в каждую клетку.	<table border="1"> <tr> <td>Е</td> <td>И</td> <td>Й</td> <td>К</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Е	И	Й	К				
Е	И	Й	К						
Найдите объём параллелепипеда с ребрами, равными 13 см, 1 дм и 30 мм. Ответ дайте в кубических сантиметрах. Впишите по порядку по одной цифре полученного числа в каждую клетку.	<table border="1"> <tr> <td>Л</td> <td>М</td> <td>Н</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Л	М	Н					
Л	М	Н							
Сколько минут в одном градусе? Сколько диагоналей у 10-угольника? В какую степень нужно возвести 2, чтобы получить 128? Ответы впишите в клетки последовательно.	<table border="1"> <tr> <td>О</td> <td>П</td> <td>Р</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	О	П	Р					
О	П	Р							
Вычислите. $\left(\frac{1}{7} + \frac{4}{49}\right) \cdot \frac{1}{3} : \frac{1}{7} =$ В первую клетку впишите числитель, во вторую — знаменатель полученной дроби.	<table border="1"> <tr> <td>С</td> <td>Т</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	С	Т						
С	Т								

⁵ п.2.10.2.СП2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

<p>Сколько танцующих пар на выпускном балу, если танцуют 68 человек, и никто не остался без пары? Какой длины в сантиметрах были аршинные уши Конька-Горбунка? Сколько полных сантиметров составляет диагональ 10-дюймового экрана? Сколько дюжин предметов находится в ящике, если в нем одна сотня гвоздей, 4 десятка гаек и 4 шурупа? Ответы впишите в клетки по порядку.</p>	<table border="1"> <tr> <td>У</td> <td>Ф</td> <td>Ц</td> <td>Ч</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	У	Ф	Ц	Ч				
У	Ф	Ц	Ч						
<p>Скорость течения реки на первом участке длиной 20 км, составляет 2 км/ч, на втором участке, длиной 12 км — 3 км/ч. мячик? Танечка уронила мячик в самом начале первого участка, а ее дедушка, рыбачивший на реке, выловил его в самом конце второго участка. Сколько часов плыл мячик по реке? Сколько километров проплыл мячик? На сколько километров больше мячик плыл по первому участку, чем по второму? Ответы впишите в клетки по порядку.</p>	<table border="1"> <tr> <td>Я</td> <td>-</td> <td>.</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Я	-	.					
Я	-	.							

Разработано авторами с использованием авторских задач и задач из открытых источников

Ключ к шифру

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И

Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т

У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь

Э	Ю	Я	-	.

Зашифрованная фраза (пробелы между словами не обозначены, каждой букве или знаку препинания соответствует число):

3 1 60 0 21 4 5 71 4 3 4 35 35

60 10 4 12 9 30 6 0 4 25 2 4 5

32 30 10 21 60 7 35 1 7 10 60 6 60

10 7 60 11 11 4 4 34 12 1 15 0 60

6 60 35 60 11 60 15 4 14 35 60 9 30

21 1 9 30 21 4 2 1 8

Рисунок 3. Остальные компоненты игры (разработано авторами)

На первый взгляд, задания совсем не похожи на те, которые используются для проверки уровня сформированности математической грамотности, но, тем не менее, они предполагают применение математических фактов для конкретных ситуаций, и не наступает чувство «надоедания» от решения однотипных задач.

3. В качестве геймифицированных заданий для самостоятельной работы можно использовать созданные учителем игры, встраивая их в персональную страницу или сайт, а также просто давая ссылки. На сегодняшний день существует множество платформ, которые можно использовать с этой целью, формируя элементы игр в соответствии с целями. По нашему

мнению, игры должны содержать случайный выбор. Это может быть порядок появления заданий или их элементов на экране, генерация чисел и т. п. Такой подход снижает вероятность «спойлеров», которые могут иметь место со стороны обучающихся, уже прошедших игру. Создав нужную форму, можно менять ее наполняемость различным содержанием. Удобство такой формы в том, что создание новых игр-заданий не занимает у учителя много времени, а проверка становится автоматической. В традиционном подходе проверка домашних заданий и индивидуальных работ занимает в профессиональной деятельности учителя львиную долю времени. Описанный подход к созданию игр и организации самостоятельной работы дает возможность индивидуализировать задания для домашней работы, выстраивать индивидуальную траекторию обучающегося по формированию математической грамотности, при этом обратную связь по уровню усвоения и применения изученного материала обучающимися учитель получает без лишних временных затрат, что очень важно для расстановки приоритетов в профессиональной деятельности.

Результаты исследования

Апробация проводилась в условиях как традиционного, так и дистанционного обучения. Среди обучающихся 5–7 классов был проведен опрос, в котором участвовало 78 человек. На вопрос «Нравятся ли Вам игровые элементы в обучении математике?» более 90 % обучающихся ответили положительно. Все обучающиеся впоследствии сами принимали участие в создании казулов и других игр, что вызвало у них неподдельный интерес. Они самостоятельно составляли задания, в том числе, с избыточными или недостаточными данными (что было предусмотрено предлагаемыми вариантами ответов), предлагали как уже известные игровые формы, так и собственные. Кроме геймифицированных форм работы проводились и традиционные. Наблюдался прогресс в решении задач, аналогичным стандартизированным заданиям на проверку сформированности математической грамотности. Но в силу того, что эксперимент пока нельзя назвать масштабным и продолжительным, поспешных заключений на данном этапе мы делать не станем, в перспективе планируя продолжить исследования.

Обсуждение

В целом апробация прошла успешно. В дистанционных условиях игровые формы позволяют активно задействовать практически всех обучающихся. В традиционных классно-урочных условиях, особенно при командной игре, такой цели удается достигнуть не всегда, так как инициатива в командах нередко распределяется неравномерно. По-нашему мнению, игры не являются абсолютной заменой традиционным методам, и полностью геймифицировать процесс формирования математической грамотности обучающихся не представляется целесообразным. К тому же стандартные условия проверки сформированности математической грамотности далеки от геймифицированных, вследствие чего результаты контроля без помощи игровых средств могут существенно отличаться от результатов с использованием таковых. Но тем не менее, геймификация является мощным инструментом формирования математической грамотности обучающихся.

В итоге можно сделать следующие **выводы**:

- геймификация обогащает процесс обучения математике положительными эмоциями;
- формируя математическую грамотность обучающихся с помощью геймификации, мы погружаем обучающихся в привычную для них игровую среду, тем самым, снижаем напряженность и стрессообразующие факторы;

- геймификация стимулирует осознанную активность обучающихся при выполнении трудоемких по времени и объемных по тексту заданий для формирования математической грамотности;
- геймификация в целом и при формировании математической грамотности в частности дает мгновенную обратную связь, что положительно влияет на ход и управление образовательным процессом;
- с помощью определенным образом составленных игр удастся получить побочный эффект: увеличение скорости реакции, совершенствование умений, развитие способностей обучающихся;
- содержание и сюжеты игр способствуют активизации познавательных процессов.

Перспективы дальнейших исследований по данной теме могут быть следующими:

- разработка геймифицированных заданий для формирования математической грамотности обучающихся и их дальнейшая апробация;
- создание методических рекомендаций по применению геймификации на уроках математики, во внеурочной деятельности и в процессе самостоятельной работы обучающихся с целью формирования их математической грамотности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рослова, Л.О. Функциональная математическая грамотность: что под этим понимать и как формировать / Л.О. Рослова. — Текст: непосредственный // Педагогика. — 2018. — № 10. — С. 48–55. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36457417>.
2. Рослова, Л.О. Содержание математического образования в контексте формирования функциональной математической грамотности / Л.О. Рослова, М.А. Бачурина. — Текст: непосредственный // В сборнике: Образовательное пространство в информационную эпоху — 2019. Сборник научных трудов. Материалы Международной научно-практической конференции. Под редакцией С.В. Ивановой. — 2019. — С. 1054–1068. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39692976>.
3. Рослова, Л.О. Проблема формирования способности «Применять математику» в контексте уровней математической грамотности / Л.О. Рослова, Е.С. Квитко, Л.О. Денищева Л.О. [и др.]. — Текст: непосредственный // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2020. — Т. 2. — № 2(70). — С. 74–99. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44358177>.
4. Рослова, Л.О. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности / Л.О. Рослова, К.А. Краснянская, Е.С. Квитко. — Текст: непосредственный // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2019. — Т. 1. — № 4(61). — С. 58–79. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39249304>.
5. Буракова, Г.Ю. Формирование функциональной грамотности школьников с помощью задач PISA / Г.Ю. Буракова, И.В. Кузнецова, Т.Л. Трошина. — Текст: непосредственный // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. — 2020. — № 4(53). — С. 127–131. DOI: 10.26456/vtspyped/2020.4.127. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44427132>.

6. Каменских, Н.А. Практикоориентированные математические задания: методические подходы и опыт внедрения / Н.А. Каменских, Н.С. Пшеницына, Е.Н. Сачкова. — Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. — 2021. — № 70–2. — С. 198–204. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46262976>.
7. Крыкса, Н.П. Формирование функциональной математической грамотности через решение практико-ориентированных задач / Н.П. Крыкса. — Текст: непосредственный // Источник. — 2021. — № 1. — С. 43–44. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45701344>.
8. Казарина, В.В. Экономические задачи как средство повышения математической грамотности / В.В. Казарина, Т.М. Фомина. — Текст: непосредственный // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. — 2020. — № 5. — С. 78–83. DOI: 10.37882/2223-2982.2020.05.12. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43092115>.
9. Бабичева, И.В. Формирование математической грамотности с использованием икт / И.В. Бабичева, О.В. Корчинская. — Текст: непосредственный // В сборнике: Инновационные технологии в АПК, как фактор развития науки в современных условиях. Сборник международной научно-исследовательской конференции, посвященной 70-летию создания факультета ТС в АПК (Мех ФАК). — Омск. — 2020. — С. 651–654. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44494360>.
10. Батура, Л.В. Роль информационно-коммуникационных технологий при формировании математической грамотности школьников / Л.В. Батура, А.В. Батура. — Текст: непосредственный // Педагогическая наука и практика. — 2019. — № 1(23). — С. 98–101. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39280692>.
11. Седельникова, Е.И. Чтение как условие развития математической грамотности учащихся основной школы / Е.И. Седельникова. — Текст: непосредственный // На путях к новой школе. — 2015. — № 3. — С. 127–129. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25002559>.
12. Анисимова, Т.И. От разработки проектов к формированию математической грамотности / Т.И. Анисимова, А.Р. Ганеева. — Текст: непосредственный // В сборнике: Перспективы развития высшей школы. Материалы I Международной научно-практической конференции. — Тюмень. — 2020. — С. 153–156. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44079517>.
13. Седакова, В.И. Использование моделирования при формировании математической грамотности младших школьников / В.И. Седакова, В.Л. Синябрюхова, А.Н. Резвякова. — Текст: непосредственный // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. — 2014. — № 9–2. — С. 130–138. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22979405>.
14. Симонова, О.В. Учебно-исследовательская деятельность как средство формирования математической функциональной грамотности учащихся V–VI классов / О.В. Симонова. — Текст: непосредственный // В сборнике: Математика и математическое образование. сборник трудов по материалам VIII международной научной конференции «Математика. Образование. Культура» (к 240-летию Карла Фридриха Гаусса). — 2017. — С. 377–381. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29363488>.

15. Кочурова, Е.Э. Занимательная математика: возможности формирования математической грамотности во внеурочной деятельности / Е.Э. Кочурова. — Текст: непосредственный // Вестник Белгородского института развития образования. — 2019. — Т. 6. — № 3(13). — С. 37–43. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41289957>.
16. Бычков, А.В. Построение заданий, направленных на формирование математической грамотности учащихся / А.В. Бычков — Текст: непосредственный // В сборнике: Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе. Материалы V международной заочной научной конференции. Под общей редакцией Л.И. Боженковой, М.В. Егуповой. — 2020. С. 69–74. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43970955>.
17. Яровая, Е.А. Комплексные задания и их использование для формирования метапредметных результатов / Е.А. Яровая. — Текст: непосредственный // В сборнике: Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе. Межвузовский сборник научных трудов. Посвящается 145-летию МПГУ. — Москва. — 2017. — С. 160–165. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30722599>.
18. Ковшова, Ю.Н. Особенности проведения дидактических игр на элективном курсе «История математики и техники» в 8 математическом классе / Ю.Н. Ковшова. — Текст: непосредственный // Педагогический профессионализм в образовании: Сборник научных трудов XII Международной научно-практической конференции: в 3-х частях, Новосибирск, 18–19 февраля 2016 года / Под редакцией Е.В. Андриенко; Министерство образования и науки РФ; ФГБОУ ВПО Новосибирский государственный педагогический университет. Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет. — 2016. — С. 106–110. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25904224>.
19. Лаврищева, Н.А. Формирование математической грамотности у младших школьников через использование игровых технологий / Н.А. Лаврищева. — Текст: непосредственный // В сборнике: Ребёнок в языковом и образовательном пространстве. сборник материалов XI Всероссийской студенческой научной конференции. — 2021. — С. 115–119. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45691783>
20. Фирер, А.В. Из опыта создания веб-квеста как средства формирования математической грамотности / А.В. Фирер, Е.А. Мелешко, В.В. Сидоров [и др.]. — Текст: непосредственный // Современные наукоемкие технологии. — 2020. — № 10. — С. 242–246. DOI: 10.17513/snt.38287 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44173438>.
21. Кондрашова, Е.В. Геймификация в образовании: математические дисциплины / Е.Н. Кондрашова. — Текст: непосредственный // Образовательные технологии и общество. — 2017. — Т. 20. — № 1. — С. 467–472. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28103140>.
22. Кудрявцев, О.Е. Внедрение игровой компоненты в обучение математическим дисциплинам / О.Е. Кудрявцев. — Текст: непосредственный // Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии. — 2020. — № 4(41). — С. 78–85. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44756200>.

Kovshova Yuliya Nikolayevna

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia
E-mail: santulan@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4072-1948>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=345789

Sukhonosenko Marina Nikolayevna

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia
E-mail: sukhonosenkomarina@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9139-3510>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=787640

Yarovaya Yevgeniya Anatolyevna

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia
E-mail: jnar1@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8178-2117>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=489906

Gamification as a means of forming mathematical literacy of basic general education students

Abstract. The purpose of the article is to formulate the problem of the formation of mathematical literacy of students through the use of gamification in mathematics lessons, in extracurricular activities and in the process of independent work, to develop a model of the organization and content of the activities of students of the main school for the formation of mathematical literacy, to describe its structure using fragments of developed games.

The article substantiates the relevance of research on the use of gamification in the formation of mathematical literacy of primary school students. The current situation, the main directions of the formation of mathematical literacy, the need to apply new approaches are described. The authors have formulated the contradiction that leads to the problem of introducing gamification into the process of teaching mathematics and the need to develop games and methodological materials for using them for a given purpose. They consider the possibility of the resolution of that contradiction. The authors have developed, presented and described a model of the organization and content of the activities of primary school students on the formation of mathematical literacy using gamification. The article gives some examples to illustrate the content aspect of the presented model — fragments of the author's developments. The methodological aspects of the application of the developed games for the formation of mathematical literacy in the classroom, extracurricular activities and in the process of independent work of students in both traditional and distance learning are considered. The authors describe an experiment on the introduction of gamification elements into the process of forming mathematical literacy of students in grades 5–7. They carry out the approbation analysis. The positive and negative aspects of gamification of the process of forming mathematical literacy of students are considered. According to the results of the study, the authors formulate the conclusions about the benefits and effectiveness of gamification for the formation of mathematical literacy. The article outlines the prospects for the development of the research topic and areas of further activity.

Keywords: functional literacy; mathematical literacy; gamification; basic education; information and communication technologies; teaching mathematics; didactic game