Вестник Сыктывкарского университета.
Серия 1: Математика. Механика. Информатика. 2022.
Выпуск 2 (43)
Bulletin of Syktyvkar University.
Series 1: Mathematics. Mechanics. Informatics. 2022; 2 (43)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Научная статья

УДК 37.026.6
https://doi.org/10.34130/1992-2752_2022_2_55

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ К МАТЕМАТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ ИГР

Николай Иванович Попов, Евгения Андреевна Канева
Сыктывкарский государственный
университет им. Питирима Сорокина

Аннотация. В настоящее время в связи с эффективным развитием информационно-коммуникационных технологий глобальные изменения затрагивают все сферы жизнедеятельности человека, в том числе и образовательный процесс в школе. Перед педагогами возникает проблема комбинирования традиционных методов и средств обучения с инновационными для повышения эффективности и качества учебно-воспитательного процесса. Поскольку в условиях большого потока информации учащимся трудно удерживать свое внимание на одном объекте изучения, учителям необходимо применять в своей работе современные технологии для повышения мотивации и интереса школьников к учебному предмету. Одной из таких образовательных технологий являются обучающие компьютерные игры.

В работе кратко описаны две компьютерные обучающие игры по математике, разработанные одним из авторов статьи и предназначенные для формирования познавательного интереса школьников к учебной дисциплине. Первая игра посвящена теме «Квадратные уравнения» и имеет своей целью закрепление умений и

© Попов Н. И., Канева Е. А., 2022.

навыков решения учащимися восьмых классов квадратных уравнений разного типа. Вторая игра, спроектированная для учащихся 10–11 классов средней школы, разработана на основе учебного материала по тригонометрии и предназначена для закрепления знаний, умений и навыков школьников при выполнении заданий с использованием тригонометрического круга.

Ключевые слова: компьютерные обучающие игры, обучение математике, игровые технологии

Для цитирования: Попов Н. И., Канева Е. А. Формирование познавательного интереса школьников к математике с использованием компьютерных обучающих игр // *Вестник Сыктывкарского университета. Сер. 1: Математика. Механика. Информатика.* 2022. Вып. 2 (43). С. 55–66. https://doi.org/10.34130/1992-2752_2022_2_55

Applied mathematics and mechanics

Original article

Forming schoolchildren's cognitive interest in mathematics using computer educational games

Nikolay I. Popov, Evgeniya A. Kaneva
Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, vecht@mail.ru

Annotation. At present, due to the effective development of information and communication technologies, global changes affect all spheres of human life, including the educational process at school. Teachers face the problem of combining traditional methods and teaching aids with innovative ones to improve the efficiency and quality of the educational process. Since it is difficult for students to keep their attention on one object of study in the conditions of a large flow of information, teachers need to use modern technologies in their work to increase the motivation and interest of students in the subject. One of such educational technologies is educational computer games.

The paper briefly describes two computer educational games in mathematics, developed by one of the authors of the article and designed to form the cognitive interest of schoolchildren in the academic discipline. The first game is devoted to the topic "Quadricular Equations" and aims to consolidate the skills and

abilities of 8th grade students to solve quadratic equations of various types. The second game, designed for students in grades 10-11 of secondary school, was developed on the basis of educational material on trigonometry and is designed to consolidate the knowledge, skills and abilities of schoolchildren when performing tasks using a trigonometric circle.

Keywords: computer learning games, teaching mathematics, game technologies

For citation: Popov N. I., Kaneva E. A. Forming schoolchildren's cognitive interest in mathematics using computer educational games. *Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 1: Matematika. Mekhanika. Informatika=Bulletin of Syktyvkar University, Series 1: Mathematics. Mechanics. Informatics*, 2022, No. 2 (43), pp. 55–66. https://doi.org/10.34130/1992-2752_2022_2_55

Одной из важных задач системы образования является переход от традиционного обучения, ориентированного в основном на репродуктивное мышление, к интерактивному обучению, направленному на развитие творческого и инновационного мышления студентов и школьников при формировании необходимой базы знаний [1].

В эпоху стремительного развития информационно-коммуникационных технологий педагогам всё труднее преподносить учебный материал обучающимся так, чтобы он был в достаточной мере воспринят каждым школьником, поскольку современному поколению детей в потоке большого объема информации сложно удерживать свое внимание на каком-либо одном объекте или процессе. В связи с этим целесообразно развивать познавательный интерес школьников к учебному предмету, стимулировать активность учащихся, желание учиться, узнавать что-то новое, стать образованным [2].

Одним из средств повышения эффективности обучения являются компьютерные обучающие игры [3]. В работах зарубежных исследователей акцентируется внимание на использовании различных видеоигр [4], разработке платформы геймификации курса, создании игр для осведомленности в области кибербезопасности, а также особо выделяется программирование через игру [5]. Исследователи отмечают, что игра повышает мотивацию обучающихся, расширяет их кругозор в области знания основ мировой культуры, развивает эрудицию и критическое мышление.

В программе Smile Game Builder по теме «Квадратные уравнения» одним из авторов статьи была создана компьютерная игра «В поисках Святослава» (рис. 1), используемая для закрепления теоретических знаний учащихся с помощью обучающих упражнений [6]. Предложенная школьникам идея игры заключается в том, что главному герою по имени Ратибор необходимо освободить своего лучшего друга Святослава, похищенного неизвестными людьми. В ходе игры герой общается с разными персонажами, которые просят его помочь своему другу, решая квадратные уравнения (рис. 2). Каждое правильное решение уравне-

Рис. 1. Начальная страница компьютерной игры «В поисках Святослава»

ния приносит обучаемому подсказку (определенную букву). В случае неверного ответа игрок может воспользоваться следующими попытками и попробовать решить подобное уравнение. В процессе всей игры игрок должен найти 7 подсказок (7 букв) и, сложив их в правильном порядке, составить слово «Колодец». Прибыв на указанное место, после нажатия игроком на клавишу ENTER герой освобождает своего друга Святослава от злых похитителей (рис. 3). При разработке игры используются глобальные переменные (например, Quest1, Quest2) и локальная переменная (Local Switch) логического типа. Все переменные в начале игры имеют ложное значение. Глобальная переменная Quest1 будет иметь истинное значение после того, как Ратибор узнает от мамы Святослава задание, которое необходимо выполнить для спасения

Рис. 2. Фрагмент обучающей игры

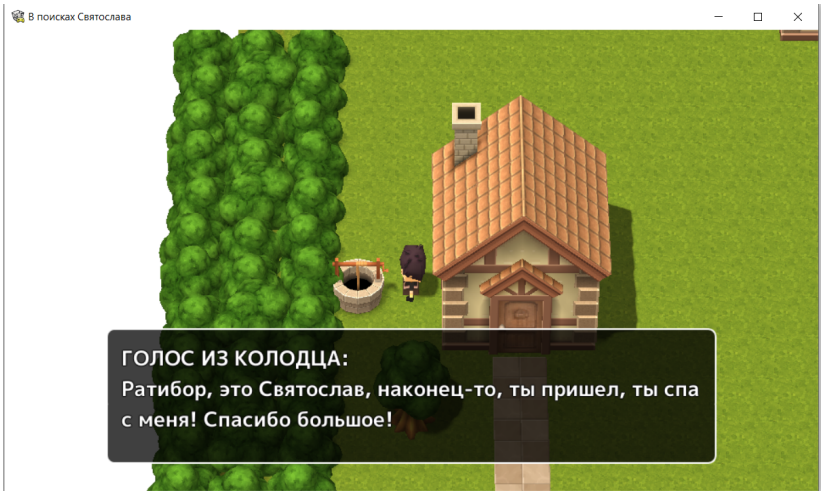

Рис. 3. Эпизод спасения Святослава

друга. При каждом взаимодействии героя с каким-либо другим персонажем выполняется проверка истинного значения глобальной переменной Quest1. Если данная переменная принимает значение True, то персонажи просят героя о помощи и предоставляют в случае верного ответа подсказку. Если же Quest1 имеет ложное значение, то появляется, например, следующее сообщение: «ТИМОФЕЙ: Ратибор, я думаю, тебе стоит проведать маму Святослава. . . », или вообще не происходит взаимодействия между персонажем и героем.

В случае если игровой герой правильно ответил на вопрос, глобальная переменная, например, Quest3 принимает значение True, в противном случае локальная переменная принимает значение True. Если герой подходит к персонажу повторно после того, как он уже ответил правильно в предыдущий раз, то срабатывает истинное значение глобальной переменной (Quest3) и появляется, например, следующее сообщение: «ТИМОФЕЙ: Ратибор, увы, я больше ничем не могу тебе помочь...» Если герой подходит к персонажу повторно после неверного ответа, то срабатывает истинное значение локальной переменной и герою предоставляется следующая попытка: «ТИМОФЕЙ: Ратибор, я думаю, тебе стоит снова попробовать решить уравнение: $x^2+9+x = 7x$».

Smile Game Builder не требует владения языками программирования, достаточно знать базовые алгоритмические структуры и интерфейс программы, на основе которых строится взаимодействие персонажей (рис. 4). В программе AXMA Story Maker по разделу триго-

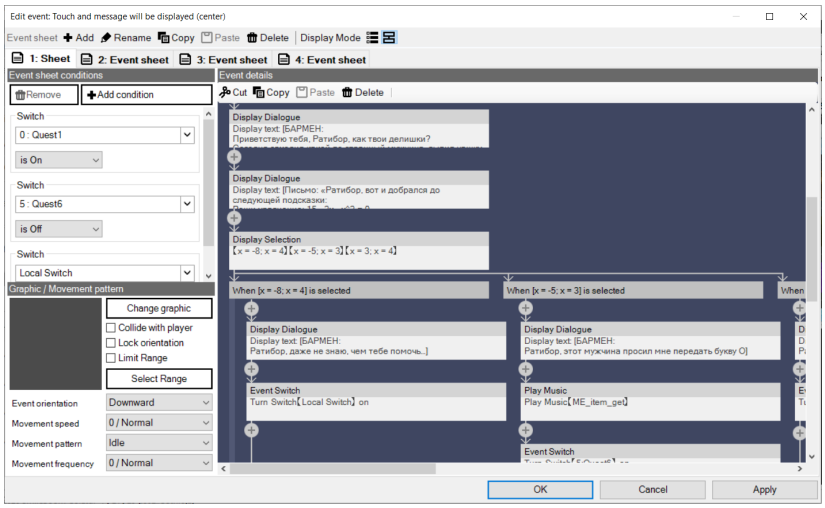

Рис. 4. Фрагмент проектирования взаимодействия героя с персонажем

нометрии была разработана компьютерная игра «Мир математики», предназначенная для закрепления умений и навыков работы с тригонометрическим кругом у обучающихся 10–11 классов. В предложенной игре фантастический персонаж Гарри Поттер просит помочь правильно выполнить задания по тригонометрии, чтобы стать настоящим волшебником (рис. 5). В компьютерной игре, разработанной одним из авторов статьи, предлагается выполнить семь упражнений. В первых двух заданиях необходимо на числовой окружности найти точку, соответству-

Рис. 5. Фрагмент игры «Мир математики»

ющую заданному числу, и выбрать ее из выпадающего списка. В следующих трех заданиях требуется определить число, которому на окружности соответствует точка с заданными координатами, и выбрать правильный ответ из предложенных (рис. 6). В последних двух заданиях

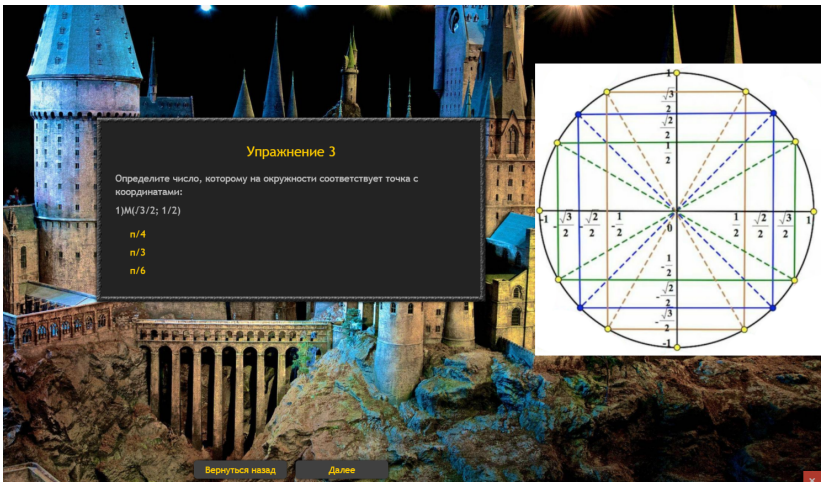

Рис. 6. Упражнение с выбором ответа

требуется найти на числовой окружности точку с заданной координатой и ввести в специальное поле ответ на вопрос, какому наименьшему положительному (отрицательному) числу она соответствует (рис. 7).

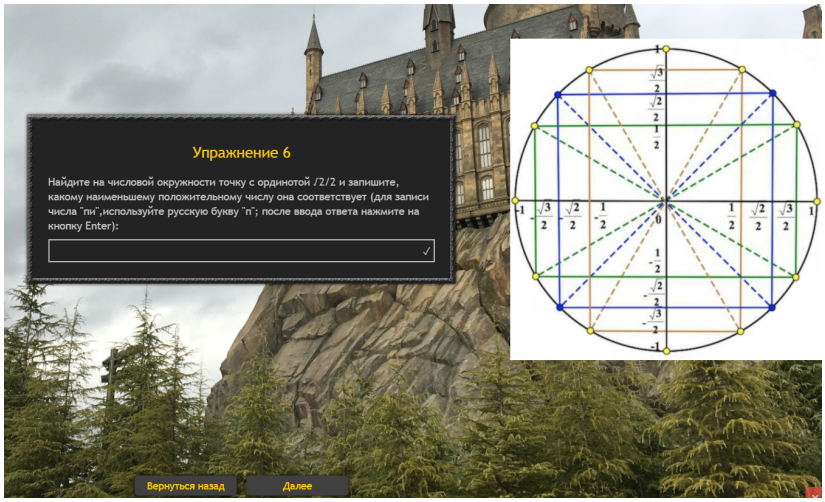

Рис. 7. Упражнение с вводом ответа

После выполнения всех заданий учащимся предлагается проверить свои ответы и узнать результаты, нажав на соответствующую кнопку (рис. 8).

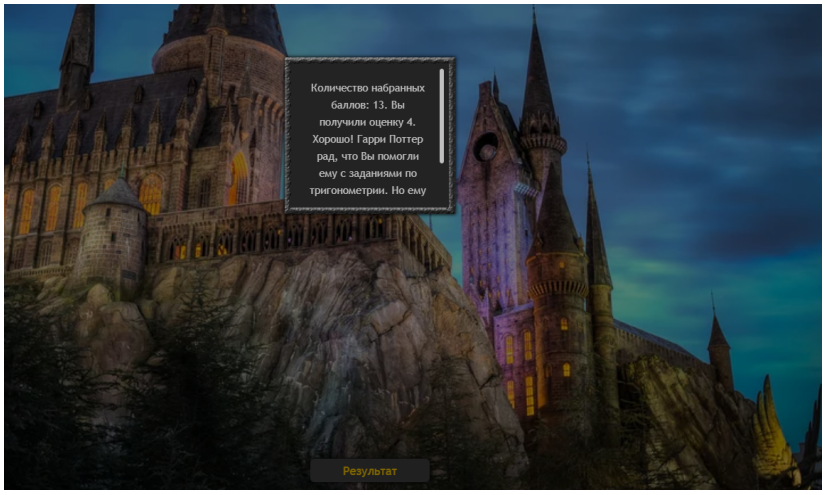

Рис. 8. Результаты обучаемого

При разработке компьютерной игры создаются специальные параграфы, каждый из которых является частью единой игровой истории, в частности в нашей обучающей игре – одной из серии заданий. В параграфах прописываются все необходимые функции, переменные, свойства объектов на языке JavaScript.

Приведем фрагмент кода параграфа 1.

```
asm.save = true;
Гарри.hade(1000);
effect ("jump");
texteffect ("fade");
\ <center> <h1> Упражнение 1</h1> </center>
picture("https://trikky.ru/wp-content/blogs.dir/1/files/2021
/05/20/eskgsjlxuaadsi4.jpg");
\ Найдите на числовой окружности точку, которая соответствует
заданному числу:
sprites(true);
 круг1 = sprite("1");
 круг1.show(1000);
 круг1.left=73;
 круг1.width=27;
\ 1) п/2
select("A","B","C","D","E",function(номер) {
    if (номер == 2){
      mas_1[1]=1;
    }else {
      mas_1[1]=0;};
});
\ 2) 4п/3
select("A","B","C","D","E",function(номер) {
    if (номер == 4){
    mas_1[2]=1;
    }else {
    mas_1[2]=0;}
```

Для фиксирования правильных ответов обучающихся используются глобальные переменные $u1, u2, \ldots, u7$ и массивы mas_1, mas_2. Элементы массивов и переменные принимают значения 1 или 0 в зависимости от того, правильно или неправильно выполнено задание. Глобальная переменная rez выполняет функцию подсчета баллов. Кроме того, в игре используются функции *picture* (для вывода фоновых изображений), sprite (для вывода изображения Гарри Поттера), *music* (для воспроизведения музыки), *choice* (для вывода вариантов при выборе одного ответа),if (для проверки соответствия ответа обучаемого правильному

ответу), input (для создания поля ввода ответа школьником), *message* (для вывода результатов игры на экран монитора).

Многими исследователями отмечается, что отнюдь не каждая деятельность предполагает развитие, но, тем не менее, для компьютерной игры по математике – это обязательный элемент: развитие коммуникаций, качеств личности, интеллекта. В процессе работы со школьниками авторы статьи одной из своих основных задач считали формирование познавательного интереса учащихся к математике. Дидактические игры являются средством стимулирования познавательного интереса школьников, способствуют приобщению учащихся к поисково-исследовательской деятельности.

Как показали исследования, школьники от одного до трех часов в день тратят на общение в виртуальном мире, используя социальные сети. И поскольку это виртуальное пространство является для современного школьника привычным, то, естественно, в знакомой для учащегося среде, по мнению авторов, и нужно прививать любовь к математике.

Список источников

1. **Попов Н. И.** Фундаментализация университетского математического образования : монография. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2021. 174 с.

2. **Попов Н. И., Канева Е. А.** Использование компьютерных игр по математике в учебном процессе средней школы // *Математическое моделирование и информационные технологии [Электронный ресурс]: V Всероссийская научная конференция с международным участием (9–11 декабря 2021 г., г. Сыктывкар): сборник материалов. Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2021. С. 57–58. 1 опт. компакт-диск (CD-ROM).*

3. **Бочаров М. И., Можарова Т. Н., Соболева Е. В., Суворова Т. Н.** Разработка персонализированной модели обучения математике средствами интерактивных новелл для повышения качества образовательных результатов школьников // *Перспективы науки и образования. 2021. № 5 (53). С. 306–322.*

4. **Zinoveva L .V., Zinovev S.A.** Role-playing video games in the space of psychocorrection and psychotherapy // *Smalta. 2017. № 4. Pp. 17–19.*

5. **Paiva J. C., Leal J. P., Queiros R.** Fostering programming practice through games // *Information (Switzerland). 2020. № 11 (11). Pp. 1–20.*

6. **Канева Е. А.** Компьютерная игра по математике для школьников // *Материалы VII научно-образовательной студенческой конференции, посвященной дню рождения Николая Ивановича Лобачевского. Казань. 2020. С. 126–131.*

References

1. **Popov N. I.** *Fundamentalizaciya universitetskogo matematicheskogo obrazovaniya : monografiya* [The fundamentalization of university mathematics education: monograph] / *Yelets: EGU im. I.A. Bunina, 2021. 174 p.* (In Russ.)

2. **Popov N. I., Kaneva E. A.** The use of computer games in mathematics in the educational process of secondary school. *Matematicheskoe modelirovanie i informacionnye technologii [Electronic resource]: V Vserossijskaya nauchnaya konferenciya s mezhdunarodnym ychastiem* [Mathematical modeling and information technologies [Electronic resource]: V All-Russian scientific conference with international participation] (December 9–11, 2021, Syktyvkar): collection of materials: text scientific electronic edition on CD. Syktyvkar: Publishing House of SSU im. Pitirim Sorokina, 2021, pp. 57–58. (In Russ.)

3. **Bocharov M. I., Mozharova T. N., Soboleva E. V., Suvorova T. N.**Development of a personalized model of teaching mathematics by means of interactive short stories to improve the quality of educational results for schoolchildren. *Perspektivy nauki i obrazovaniya* [Prospects of Science and Education]. 2021. No. 5 (53). Pp. 306–322. (In Russ.)

4. **Zinoveva L .V., Zinovev S.A.** Role-playing video games in the space of psychocorrection and psychotherapy. *Smalta. 2017. No. 4. Pp. 17–19.*

5. **Paiva J. C., Leal J. P., Queiros R.** Fostering programming practice through games. *Information (Switzerland). 2020. No. 11 (11). Pp. 1–20.*

6. **Kaneva E. A.**Computer game in mathematics for schoolchildren. *Materialy VII nauchno-obrazovatelnoj studencheskoj konferencii, posvyashchennoj dnyu rozhdeniya Nikolaya Ivanovicha Lobachevskogo* [Proceedings of the VII scientific and educational student conference dedicated to the birthday of Nikolai Ivanovich Lobachevsky]. Kazan. 2020. S. 126–131. (In Russ.)

Сведения об авторах / Information about authors
Николай Иванович Попов / Nikolay I. Popov
д.п.н., к.ф.-м.н., доцент, зав. кафедрой физико-математического и информационного образования / Doctor of Pedagogical Sciences, Ph.D. in Physics and Mathematics, Head of the Department of Physics, Mathematics, and Information Education
Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина / Pitirim Sorokin Syktyvkar State University
167001, Россия, г. Сыктывкар, Октябрьский пр., 55 / 167001, Russia, Syktyvkar, Oktyabrsky Ave., 55

Евгения Андреевна Канева / Evgeniya A. Kaneva
студент-магистрант / undergraduate student
Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина / Pitirim Sorokin Syktyvkar State University
167001, Россия, г. Сыктывкар, Октябрьский пр., 55 / 167001, Russia, Syktyvkar, Oktyabrsky Ave., 55

Статья поступила в редакцию / The article was submitted 24.05.2022
Одобрено после рецензирования / Approved after reviewing 30.05.2022
Принято к публикации / Accepted for publication 01.06.2022