

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕЙМИФИКАЦИИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ

Н.А. Куликова^{1✉}, О.П. Мерзлякова^{2✉}

Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия,

¹kylikova-nadezda@mail.ru

²olgamerzlyakova@yandex.ru

Аннотация. Приведены результаты исследования, целью которого было теоретически обосновать, разработать и экспериментально проверить методику, направленную на повышение познавательной мотивации школьников в процессе обучения математике. Предложена модель деятельности учителя по развитию мотивации школьников. Одним из условий эффективности реализации данной модели является использование в образовательном процессе элементов геймификации. Приведены примеры приёмов организации учебно-познавательной деятельности школьников на уроках математики в соответствии с психотипами игроков по Р. Бартлу.

Ключевые слова: познавательная мотивация, обучение математике, геймификация, бейджи-фикация, психотипы игроков, игровые механики

Для цитирования: 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.

THE USE OF GAMIFICATION ELEMENTS IN MATHEMATICS LESSONS IN ORDER TO INCREASE THE COGNITIVE MOTIVATION OF SCHOOLCHILDREN

N.A. Kulikova^{1✉}, O.P. Merzlyakova^{2✉}

Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia,

¹kylikova-nadezda@mail.ru

²olgamerzlyakova@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of a study aimed at theoretically substantiating, developing and experimentally testing a methodology aimed at increasing the cognitive motivation of schoolchildren in the process of teaching mathematics. A model of teacher activity for the development of motivation of schoolchildren is proposed. One of the conditions for the effectiveness of the implementation of this model is the use of gamification elements in the educational process. The article provides examples of methods of organizing educational and cognitive activity of schoolchildren in mathematics lessons in accordance with the psychotypes of players according to R. Bartle.

Keywords: cognitive motivation, teaching mathematics, gamification, badge identification, psychotypes of players, game mechanics

For citation: Kulikova N.A., Merzlyakova O.P. The use of gamification elements in mathematics lessons in order to increase the cognitive motivation of schoolchildren. *Pedagogical perspective*. 2021; 4 : 13–21. (In Russ.).

Одной из наиболее значимых проблем педагогики во все времена является развитие познавательной мотивации школьников. Её изучению посвящены исследования многих известных учёных: Д.В. Аткинсона, Н.В. Афанасьевой, Л.И. Божович, А.Н. Леонтьева, А.К. Марковой, А.Г. Маслоу, С.Л. Рубинштейна, Х. Хекхаузена и др. На современном этапе развития отечественного образования актуальность этой проблемы обусловлена следующими противоречиями:

– между существующими теориями повышения познавательной мотивации школьников и их недостаточной ориентацией на потребности и интересы современных учеников;

– между значимостью и важностью математики как науки для будущей жизни человека и низкой мотивацией школьников к её изучению.

Вслед за Н.А. Маленьких и В.С. Нургалеевым под мотивацией будем понимать «воспринимаемый или представляемый объект (образование), в котором конкретизируется когнитивная потребность субъекта, посредством появления её предметного содержания, способствующего активизации процесса выбора индивидом конкретных форм познавательной активности» [1, с. 168].

Мотивация является основой любой деятельности. Декларируемый во ФГОС деятельностный подход вынуждает учителя задуматься над тем, какие мотивы стимулируют школьников осуществлять учебно-познавательную деятельность. Именно наличие у учащихся мотивации (внешней или внутренней) к деятельности является необходимым условием для её реализации. Чаще у школьников преобладает внешняя мотивация к учению, однако, более устойчивым образованием, повышающим эффективность и результативность деятельности, является внутренняя мотивация, над развитием которой и следует работать каждому школьному учителю. Один из видов внутренней мо-

тивации – познавательная мотивация, основанная на стремлении познавать новое, на интересе к процессу и результату познания [2, с. 119].

Авторы психолого-педагогических исследований выделяют различные пути повышения познавательной мотивации: организация командной работы, творческой деятельности, использование на уроках современных технологий, организация внеурочной, проектной деятельности, применение в образовательном процессе ИКТ и т.д. Однако, проблема остаётся актуальной в связи с тем, что меняются школьники и их образовательные потребности, а значит должны изменяться методы и приёмы развития их мотивации [3, с. 659].

Современные дети очень увлечены возможностями, предоставляемыми сетью «Интернет»: наблюдается серьёзная зависимость от цифровых технологий, преобладает онлайн-общение. В цифровой среде гаджеты привлекают внимание школьников мобильностью, мультимедийностью, интерактивностью, доступностью представленной в них информации. Как показывают наблюдения, особая роль в формировании у подростков интереса к виртуальной среде принадлежит различным играм и игровым приложениям [4, с. 150; 5, с. 54].

Одним из средств, позволяющих учитывать потребности и интересы современных учеников и на основе этого развивать их познавательную мотивацию является геймификация. Под геймификацией образования нами будет пониматься использование в образовательном процессе различных игровых элементов. Геймификации посвящены исследования М. Поренски, К. Каппа, Р. Бартла, Г. Зихермана, И. Нефедьева, М. Бронникова и др. Как отмечают К. Вербах и Д. Хантер [6], геймификация позволяет эффективно вовлекать школьников в учебно-познавательную деятельность и повышать уровень их познавательной мотивации.

Анализ работ, посвящённых применению геймификации в обучении, показывает, что данный метод имеет положительный эффект:

1) Увеличивается количество детей, увлечённых образовательным процессом. Для подтверждения эффекта учёные провели исследование, присвоив систему баллов различным занятиям. В результате обнаружили благоприятную атмосферу в классе и повышение производительности.

2) Геймификация может быть использована в качестве учебного пособия по обучению подростков разного уровня развития. Исследования учёных подтвердили эффективность обучения содержанию подростков с диагнозом «аутизм» с помощью видеоигр.

3) Геймификация может использоваться во внеклассной работе [7, с. 103].

О.Р. Воронцова отмечает педагогический потенциал геймификации на уроках математики: 1) мотивированность процесса обучения (за счёт интереса и ощущения конкуренции во время игры); 2) повышение инновационности обучения (как правило, на математике используют только один метод изучения «доска, мел и тряпка»); 3) рост функциональности (мотивация к действию); 4) обучение становится интересным (обучающиеся удовлетворены приложенными усилиями и полученными результатами); 5) снятие эмоционального напряжения при оценивании [8, с. 181].

Анализ различных игровых образовательных платформ («Айкьюша», «Якласс», «Учи.ру», «Решу ЕГЭ» и др.) показал, что в большинстве случаев используются следующие элементы геймификации: баллы, рейтинги, бейджи, уровни, лидерборды, валюты, виртуальные товары и т.п. Однако, это всего лишь проявления бейджификации – примитивного подхода к геймификации, основанного на применении простейших игровых инструментов без понимания смысла их использования.

Главный недостаток бейджификации в том, что она выступает стимулом развития внешней мотивации, и, следовательно, неэффективна в долгосрочной перспективе [9, с. 115]. Чаще всего, в геймифицированных образовательных продуктах встречается однообразный контент, и отсутствует ориентация на индивидуальные особенности и интересы школьников.

Геймификация основана на том, что все люди являются игроками. Разрабатывая структуру и контент урока, учителю каждый раз необходимо учитывать индивидуальные особенности обучающихся, в частности психотипы учеников как игроков, выделенные Р. Бартлом [10]:

1. Карьеристы – обучающиеся, для которых в игре важно собрать как можно больше информации для того, чтобы решить ту или иную проблему (задачу). Например, проводя урок-закрепление знаний в форме соревнования по командам, ученикам нужно дать как можно больше информации об этом соревновании – для чего это, что будет в конце, если это путешествие, то куда, какие будут препятствия, какие ресурсы они могут собирать и для чего и т.д.

2. Киллеры – обучающиеся, которым важно побеждать и быть первыми. С такими детьми можно проводить различные битвы с боссами (отличниками или учителями). Обучающиеся могут быть лидерами в своих группах, где они будут принимать решение, распределять роли и т.д.

3. Исследователи – обучающиеся, которым важно выходить за рамки учебной программы. На уроках с применением геймификации с целью развития мотивации для таких детей необходимо вводить «дополнительные уровни», супер-битвы, на которых будут предложены задания со звёздочкой или те, которые нужно решить несколькими способами.

4. Социальщики – обучающиеся, которым в любой деятельности важна коммуникация с другими людьми. Им

обязательно нужно давать возможность работать в парах, представлять результаты своей работы публично, обсуждать результаты работы других.

Следует отметить, что в каждом школьнике могут сочетаться различные психотипы игроков. При этом преобладание какого-либо из психотипов на каждом конкретном учебном занятии может зависеть от школьного предмета, темы урока, учителя, настроения обучающегося и др. У каждого обучающегося есть своя цель, которую он хочет достичь на уроке.

Таким образом, возникает противоречие между потребностью обучаю-

щихся различных ступеней образования в игровых элементах (свойственных компьютерным играм) и недостаточной разработанностью методики внедрения геймификации в учебный процесс [11, с. 107].

На основе вышесказанного нами была разработана модель деятельности учителя по повышению познавательной мотивации школьников. Она состоит из следующих блоков (рис.):

1. Целевой блок – постановка диагностической цели (повышение мотивации школьников к изучению математики) и проведение начальной диагностики.



Рис. 1. Модель деятельности учителя по повышению познавательной мотивации школьников

2. Содержательный блок – содержание школьного курса математики дополняется контентом, который будет интересен современным школьникам. При разработке заданий важно соблюдать следующие требования к их содержанию:

– теоретическая значимость – необходимо показывать теоретическую значимость математики как науки в современном мире;

– практическая значимость – следует демонстрировать примеры практического применения математических знаний и умений в реальной жизни;

– индивидуальная значимость – каждый ребёнок является личностью со сво-

ими потребностями и способностями, поэтому на уроках необходимо ориентироваться на эти индивидуальные особенности обучающихся, их хобби и интересы в сфере дополнительного образования. Например, ребёнок в 5 классе профессионально занимается футболом. Учитель может предложить ему решить следующую задачу: «В 1989 году в Пхеньяне (столице КНДР) построен самый большой стадион вместительностью 150 тыс. человек. Сколько искусственного покрытия потребовалось для стадиона, если его размеры 188 м на 120 м?».

3. Технологический блок – описание форм проведения уроков. Формы работы могут быть следующими: квесты

и веб-квесты, викторины, битвы, путешествия, розыгрыши тендеров, научные исследования, экспертная оценка, профориентационные мероприятия, виртуальные экскурсии и т.д. Особое внимание следует уделить использованию в образовательном процессе технологии «Перевернутый класс», которая позволяет сэкономить время для изучения материала на эвристическом и творческом уровнях, организуя на уроках интересные для школьников командные виды работы, соревнования, дискуссии и пр.

Как уже было отмечено выше, в каждом школьнике могут сочетаться различные психотипы игроков, а значит у каждого из них есть своя цель, которую он хочет удовлетворить на уроке, и учителю необходимо грамотно подобрать соответствующие игровые механики.

Мы выделили приёмы организации деятельности школьников, которые целесообразно использовать на уроках математики, соотнеся их с типами игроков (таблица 1).

Таблица 1

**Приёмы организации деятельности школьников
 при обучении математике в соответствии с психотипами игроков**

Типы игроков	Приёмы
Карьеристы	«Почини цепочку», «Собери модель», «Кластер», «Реклама», «Если бы я был учителем...»
Исследователи	«Мозговой штурм», «Столкновение противоречий», «Просмотр видеофрагментов по изучаемым темам», «Идеал», «Послушать – сговориться – обсудить»
Социальщики	«Столкновение противоречий», «Просмотр видеофрагментов по изучаемым темам», «Кластер», «Послушать – сговориться – обсудить», «Реклама», «Если бы я был учителем...»
Киллеры	«Лови ошибку», «Да-нет-ка», «Собери модель», «Аукцион», «Если бы я был учителем...», «Интеллектуальный ринг»

Мы считаем, что школьникам необходимо предлагать избыточный перечень приёмов деятельности, чтобы каждый ученик («игрок») выбрал что-то интересное, подходящее именно ему.

Приведём пример урока с использованием данных приёмов (таблица 2). Наша задача – на различных этапах урока использовать приёмы, удовлетворяющие интересы разных типов игроков.

Таблица 2

Конструктор урока по теме «Треугольник и его виды»

Приём	Тип игрока	Реализация интересов игрока	Содержание приёма
<i>Организационный</i>			
–	–	–	Приветствие
<i>Мотивационный</i>			
«Оратор»	«Социальщики», «Киллеры»	«Социальщики» удовлетворяют свой интерес в коммуникации. «Киллеры» смогут проявить свои лидерские качества.	За 1 минуту желающему нужно убедить класс в важности данной темы. При её изучении дети легко справятся с задачей, так как эту геометрическую фигуру они уже изучали в начальной школе. Вызвать у школьников эмоциональный отклик, отношение к этой теме можно через признание личности подростка, опираясь на его жизненный опыт: «Что вы уже знаете об этой теме?»

<i>Целеполагание</i>			
«Домысливание», «Опорные глаголы»	«Карьеристы», «Киллеры», «Исследователи», «Социальщики»	Каждый обучающийся формулирует свою цель урока, которую он хочет достичь «сегодня».	Приём предполагает формулирование цели урока при помощи опорных глаголов. Предлагается список, из которого каждый ученик самостоятельно выбирает глаголы и затем формулирует цели урока: Вспомним... Узнаем... Рассмотрим... Повторим... Проверим... Выясним... Изучим... Научимся... Закрепить... Обобщить... Уметь... Доказать... Проанализировать... Систематизировать...
<i>Актуализация знаний</i>			
«Лови ошибку»	«Карьеристы»	В этом приёме есть условие – тот, кто правильно и быстрее всех определит все ошибочные утверждения, получает дополнительный балл к оценке на уроке. Именно это привлечёт карьеристов.	Учитель предлагает поработать с информацией по теме, которую дети изучали в начальной школе, заведомо внося в неё ошибочные утверждения. После нахождения ошибок проводится их объяснение и предлагается правильный вариант. Утверждения: – если в треугольнике две стороны равны, то он называется равнобедренным (правильно); – треугольник, у которого все стороны равны, называется тупоугольным (ошибка); – если в треугольнике один угол тупой, то называется тупоугольным (правильно); – если все стороны треугольника равны, то он называется разносторонним (ошибка); – если в треугольнике один угол прямой, то он называется прямоугольным (правильно); – если в треугольнике один угол острый, то это остроугольный треугольник (ошибка).
«Идеал»	«Исследователи»	Позволяет углубить и расширить знания.	Дети: – определяют проблему с помощью вопроса учителя: «Если вы уже многое знаете о треугольниках и его видах, то что нового вы можете узнать?» (лучше, если формулировка будет начинаться со слова как); – находят и формулируют пути решения проблемы (здесь важно найти как можно больше вариантов); – выбирают сильное решение; Учитель знакомит детей с градусной мерой и транспортиром.
«Идеал»	«Исследователи»	Позволяет углубить и расширить знания.	Дети: – определяют проблему с помощью вопроса учителя: «Если вы уже многое знаете о треугольниках и его видах, то что нового вы можете узнать?» (лучше, если формулировка будет начинаться со слова как); – находят и формулируют пути решения проблемы (здесь важно найти как можно больше вариантов); – выбирают сильное решение; Учитель знакомит детей с градусной мерой и транспортиром.

<i>Первичное закрепление</i>			
«Кластер»	«Карьеристы», «Киллеры», «Исследователи», «Социальщики»	Карьеристы зарабатывают ещё один балл к оценке. Киллеры в группе смогут проявить организаторские и лидерские способности. Исследователи во время составления кластера могут расширить свой кругозор. Социальщики удовлетворяют коммуникативную функцию.	Задача обучающихся в группе по уже имеющимся и полученным знаниям за урок составить кластер, в котором главное слово – «треугольник».
<i>Рефлексия</i>			
«Рефлексивные вопросы»	«Карьеристы», «Киллеры», «Исследователи», «Социальщики»	Каждый обучающийся вернётся к своей цели и проанализирует действия по её достижению	Обучающимся предлагается ответить на следующие вопросы: – достиг ли я поставленной цели (возвращаемся в начало урока)? – если нет, то что мешало? Чего не хватило? – если да, то можно добавить, чтобы было интереснее? – какие вопросы остались нерешёнными?

4. Контрольно-оценочный блок – проверка эффективности методики повышения мотивации.

На основе представленной модели была разработана методика применения элементов геймификации при обучении математике в школе. С целью проверки её эффективности была проведена опытно-поисковая работа на базе средней общеобразовательной школы № 115 города Екатеринбурга. На констатирующем этапе определялся преобладающий тип мотива и уровень его сформированности у школьников по методике изучения мотивации М.И. Лукьяновой и Н.В. Калининой [12]. Результаты первичной диагностики показали, что у пятиклассников в основном преобладают внешние и позиционные мотивы обучения, а познавательные мотивы имеют низкий уровень сформированности. После проведения серии уро-

ков математики по разработанной модели была проведена повторная диагностика. У школьников экспериментального класса по-прежнему лидировали позиционные мотивы, направленные на стремление занять определённую позицию в отношениях с окружающими, получить их одобрение, заслужить авторитет. Это своего рода попытка самоутверждения, что является актуальным в подростковом возрасте. Однако, произошло и статистически достоверное повышение уровня учебной мотивации на фоне снижения количества внешних мотивов.

Таким образом, применение элементов геймификации позволяет разнообразить образовательный процесс, учесть потребности разных групп учеников, в результате чего у них развивается интерес к учебной деятельности, внешняя мотивация постепенно трансформируется во внутреннюю.

Список литературы

1. Маленьких Н.А., Нургалеев В.С. Познавательные мотивы субъекта как предмет педагогического анализа // Сибирский педагогический журнал. 2012. № 3. С. 167–171.

2. Мардахаева Е.Л. О мотивации на уроке математике при реализации системно-деятельностного подхода // Известия АСОУ. 2015. С. 117–122.
3. Полякова А.С. Геймификация как средство обучения математике // Преемственность в образовании. 2019. С. 658–660.
4. Мерзлякова О.П., Усольцев А.П. Использование элементов геймификации при обучении физике в школе // Школа будущего. 2021. № 1. С. 148–155.
5. Ильина Л.А. Использование геймификации при обучении школьников программированию // Теория и практика применения геймификации в профориентации и профессионального самоопределения детей разных возрастных групп на разных этапах образования: сб. науч.-практ. сем. Череповец: ЧГУ, 2020. С. 54–58.
6. Вербах К., Хантер Д. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса. М.: Манн, Иванов и Фербер. 2015. 224 с.
7. Авдеев А.С. Геймификация при обучении математике // Школьный трансфер технологий: опыт содержательного и технологического обновления образования. 2019. № 1. С. 102–105.
8. Воронцова О.Р. О педагогическом потенциале геймификации в математических дисциплинах // Актуальные технологии преподавания в высшей школе: материалы науч.-метод. конф., Кострома, 5 июня 2019 года. Кострома, 2019. С. 179–182.
9. Куликова Н.А., Мерзлякова О.П. Развитие познавательной мотивации школьников в процессе обучения математике с использованием элементов геймификации // Методика преподавания математических и естественно-научных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: сб. тр. конф. Омск: ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, 2021. С. 113–118.
10. Bartl R. *Designing Virtual Worlds*. New Riders Games. 2003. 768 с.
11. Ковшова Ю.Н., Яровая Е.А. От дидактической игры к обучающей геймификации // Вестник педагогических инноваций. 2021. № 3 (63). С. 105–119.
12. Лукьянова М.И., Калинина Н.В. Методика изучения мотивации обучения обучающихся 5 класса // Образовательный портал «Инфоурок»: сайт. URL: <https://infourok.ru/metodika-izucheniya-motivacii-obucheniya-obuchayuschih-sya-klassov-avtor-i-nm-lukyanova-nv-kalinina-2030241.html>.

References

1. Malenkih N.A., Nyrgaleev V.S. Cognitive motives of the subject as a subject of pedagogical analysis. *Sibirskij pedagogicheskij zhurnal*. 2012; 3: 167–171. (In Russ).
2. Mardahaeva E.L. About motivation in a math lesson in the implementation of a system-activity approach. *Izvestiya ASOU*. 2015; 117–122. (In Russ).
3. Polyakova A.S. Gamification as a means of teaching mathematics. *Preemstvennost v obrazovanii*. 2019; 658–660. (In Russ).
4. Merzlyakova O.P., Usolcev A.P. Using gamification elements in teaching physics at school. *Shkola budushchego*. 2021; 1:148–155. (In Russ).
5. Ilina L.A. The use of gamification in teaching programming to schoolchildren. In: *Teoriya i praktika primeneniya gejmfikatsii v proforientatsii i professionalnogo samoopredeleniya detej raznyhkh vozrastnykh grupp naraznyhkh etapax obrazovaniya*: sb. nauch.-prakt. sem. Cherepovets: ChGU, 2020; 54–58. (In Russ).
6. Verbah K., Hanter D. *Engage and dominate. Game thinking in the service of business*. Moscow: Mann, Ivanov i Ferber; 2015, 224 p. (In Russ).
7. Avdeev A.S. Gamification in teaching mathematics. *Shkol'nyh transfer tehnologij: opyt soderzhatel'nogo i tehnologicheskogo obnoveniya obrazovaniya*. 2019; 1: 102–105. (In Russ).
8. Vorontsova O.R. On the pedagogical potential of gamification in mathematical disciplines. In: *Aktual'nyhe tehnologii prepodavaniya v vysshej shkole*: materialy. nauch.-prakt. konf., Kostroma, June 5, 2019. Kostroma, 2019; 179–182. (In Russ).
9. Kulikova N.A., Merzlyakova O.P. Development of cognitive motivation of schoolchildren in the process of teaching mathematics using gamification elements. In: *Metodika prepodavaniya matematicheskikh i estestvenno-naychnykh distsiplin: sovremennyhe problemy i tendentsii razvitiya*: sb.tr.konf. Омск: ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, 2021; 113–118. (In Russ).
10. Bartl R. *Designing Virtual Worlds*. New Riders Games; 2003. 768 p.
11. Kovshova YU.N., Yarovaya E.A. From didactic play to educational gamification. *Vestnik pedagogicheskikh innovatsij*. 2021; 3 (63); 105-119. (In Russ).

12. Лукьянова М.И., Калинина Н.В. Methodology for studying the motivation of teaching 5th grade students. *Obrazovatel'nyi portal "Infourok"*: сайт. URL: <https://infourok.ru/metodika-izucheniya-motivacii-obucheniya-obuchayuschih-sya-klassov-avtorov-nm-lukyanova-nv-kalinina-2030241.html>. (In Russ).

Информация об авторах

Надежда Алексеевна Куликова – студент магистратуры Уральского государственного педагогического университета.

Ольга Павловна Мерзлякова – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии Уральского государственного педагогического университета.

Information about the authors

Nadezhda A. Kulikova – Ural State Pedagogical University, master's student..

Olga P. Merzlyakova– Candidate of Sciences (Education), Ural State Pedagogical University, Associate Professor of the Department of Physics, Technology and Methods of Teaching Physics and Technology.

Статья принята в редакцию 06.11.2021; одобрена после рецензирования 22.11.2021; принята к публикации 30.11.2021.

The article was submitted 06.11.2021; approved after reviewing 22.11.2021; accepted for publication 30.11.2021.