

# Методы повышения мотивации и качества математического образования будущих учителей начальных классов

DOI 10.31483/r-53754

УДК 378. 147

Канбекова Р.В.<sup>a</sup>, Ижбулатова Э.А.<sup>b</sup>, Салимова Л.Х.<sup>c</sup><sup>a</sup> Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», Стерлитамак, Российская Федерация.<sup>b, c</sup> ГАО ДПО «Институт развития образования Республики Башкортостан», Уфа, Российская Федерация.<sup>a</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5801-3195>, e-mail: kanbekovarv@mail.ru<sup>b</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4961-5140>, e-mail: Elvira\_Izhbulatova@mail.ru<sup>c</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3432-1825>, e-mail: lilia\_salimova@mail.ru

**Резюме:** В статье описано внедрение проектных заданий при изучении рациональных и иррациональных чисел, приведены результаты проведенного анкетирования студентов, будущих учителей начальных классов, при изучении числовой линии в курсе математики. Целью статьи является рассмотрение влияния дополнения материала числовой линии оригинальным содержанием на мотивацию при обучении математике студентов нематематических профилей. **Методы.** Проведено анкетирование на индифферентное или негативное отношение студентов к изучению теории рациональных и иррациональных чисел. С помощью теоретических и экспериментальных методов проверяется гипотеза о формировании положительной мотивации у студентов через решение проектных задач, составление и реализация которых дает им ощущение самостоятельности, свободы выбора, успешности. Сделаны выводы по результатам исследования. За счет выполнения проектных заданий студенты при изучении дисциплины «Математика» ощутили полезность полученных знаний и продемонстрировали высокие оценки на экзаменах. Делается вывод, о том, что преподавание числовой линии в курсе математики в университете с использованием упомянутых в статье техник позволило повысить уровень положительной мотивации у студентов.

**Ключевые слова:** мотивация изучения числовой линии, курс математики, проектные задачи, факторы мотивации, ощущение самостоятельности, свободы выбора, успешности.

**Для цитирования:** Канбекова Р.В. Методы повышения мотивации и качества математического образования будущих учителей начальных классов / Р.В. Канбекова, Э.А. Ижбулатова, Л.Х. Салимова // Развитие образования. – 2019. – № 4 (6). – С. 19-22. DOI:10.31483/r-53754.

## Methods of Increasing Motivation and Quality of Potential Primary School Teachers' Mathematical Education

Rimma V. Kanbekova<sup>a</sup>, Elvira A. Izhbulatova<sup>b</sup>, Liliya K. Salimova<sup>c</sup><sup>a</sup> Sterlitamak Branch of FSBEI HE "Bashkir State University", Sterlitamak, Russian Federation.<sup>b, c</sup> SAI SVE "Institute for the development of education of the Republic of Bashkortostan Ufa, Russian Federation.<sup>a</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5801-3195>, e-mail: kanbekovarv@mail.ru<sup>b</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4961-5140>, e-mail: Elvira\_Izhbulatova@mail.ru<sup>c</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3432-1825>, e-mail: lilia\_salimova@mail.ru

**Abstract:** The article describes the implementation of project tasks in the study of rational and irrational numbers, presents the results of a questionnaire survey of students, potential primary school teachers, while studying the numerical line in a course on mathematics. *The purpose of the article* is to consider the effect of supplementing a material of a numerical line with original content on motivation when teaching mathematics to students of non-mathematical profiles. **Methods.** A questionnaire survey was conducted on the indifferent or negative attitude of students to the study of the rational and irrational numbers theory. Using theoretical and experimental methods, the hypothesis on the formation of positive motivation among students through the solution of project tasks, the compilation and implementation of which gives them a sense of independence, freedom of choice, success, is tested. *Conclusions* presented in the article are based on the results of the study. Due to the implementation of project tasks, students in the study of the discipline «Mathematics» felt the usefulness of the knowledge gained and showed high marks on exams. *It is concluded that* the teaching of the numerical line in the course on mathematics at the university using the techniques mentioned below in the article allowed to increase the level of positive motivation among students.

**Keywords:** project tasks, motivation to study a numerical line, a course on mathematics, motivation factors, a sense of independence, freedom of choice, success.

**For citation:** Kanbekova R.V., Izhbulatova E.A., & Salimova L.K. (2019). Methods of Increasing Motivation and Quality of Potential Primary School Teachers' Mathematical Education. *Razvitiye obrazovaniya = Development of education*, 4(6), 19-22. (In Russ.) DOI:10.31483/r-53754.

# Пүслемаш классен пулас учителесене числосен линийён вёренү содежанийёпе хавхалантарасси

Канбекова Р.В.<sup>a</sup>, Ижбулатова Э.А.<sup>b</sup>, Салимова Л.Х.<sup>c</sup>

<sup>a</sup> АП «Пушкарт патшалых университеч, Стерлитамак филиал» ФПБВУ, Стерлитамак, Рәссея Патшалых.

<sup>b, c</sup> ХПВ «ПР Вёренү аталанавен институтч» ПАУ Уфа, Рацсей Патшалых.

<sup>a</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5801-3195>, e-mail: kanbekovarv@mail.ru

<sup>b</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4961-5140>, e-mail: Elvira\_Izhbulatova@mail.ru

<sup>c</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3432-1825>, e-mail: lilia\_salimova@mail.ru

**Аннотаци:** Статьян тәллевә – математика профилепе ысынман студентсен вёренү салтав-тәллевләхне числосен линине вёреннә чухне хәйне майлә материал көртсе хавхалантарни пәнса тухасси. Теорипе эксперимент меслечесемпесе усä курса авторсем студентсене проектсем хатерләттернә, вәсene пурнача көртнә май студентсен вёренү ыра салтав-тәллевләхне пысаклатма пай пуррине тәрәсленә. Проект ёснә пурнасласа студентсен хәй тәллән ёслеме пултараслах туйымә, суйласа илес ирекләх туйымә, ўннәсләх туйымә аталанать. Статьяра вак тата тулли числосене вёреннә май проект ёснә пурнача епле көртнине ўнлантарса панә, студентсемпесе (пүслемаш классен пулас учителесемпесе) число линине вёреннә чухне ирттернә анкетированин результачесене илсе кәтартнә. Тәпчев результачесене пәтәмләтнә.

**Төп сәмәхсем:** салтав-тәллевләх (хавха), математика курсенче число линине вёренне хавхаласси, проекттан вакрах тәллевесем, салтав-тәллевләх (хавха), салтав-тәллевләх (хавха) чәртекен факторсем: харпәр ысыннан хәй тәллән ёслеме пултараслах туйымә, суйласа илес ирекләх туйымә, ўннәсләх туйымә.

**Цитаталама:** Канбекова Р.В. Методы повышения мотивации и качества математического образования будущих учителей начальных классов / Р.В. Канбекова, Э.А. Ижбулатова, Л.Х. Салимова // Развитие образования. – 2019. – № 4 (6). – С. 19-22. DOI:10.31483/r-53754.

**A**ктуальность. Мотивация студентов – важное звено для успешного обучения на занятиях по каждому предмету. «Мотивация – это совокупность внутренних и внешних движущих сил, побуждающих человека действовать; процесс побуждения себя и других к деятельности для достижения целей организации или личных целей» [2, с. 65].

Изучая проблему мотивации деятельности по овладению математическими знаниями у студентов нематематических специальностей в вузе, особенно часто преподавателю можно услышать вопрос: «Зачем это нам нужно?». Такой вопрос чаще всего возникает у будущих учителей начальных классов, когда студенты приступают к изучению рациональных и иррациональных действительных чисел.

Если изучение различных теоретических подходов к понятию целых неотрицательных чисел и выполнение соответствующих заданий не вызывает у будущих учителей начальных классов вопросов, то к изучению расширения понятия числа они проявляют равнодушное отношение или даже открытое нежелание вникать в него. Незаслуженно малое внимание изучению этой темы способствует получению некомпетентного учителя. В такой ситуации возникает проблема продуманной мотивации перед изучением новой темы. На этом этапе занятий по математике преподаватель может возбудить интерес к своей дисциплине, учебному труду, к установлению междисциплинарных связей, связи с будущей практикой. По наблюдениям известного психолога А.С. Мясищева, результаты деятельности человека на 20–30% зависят от интеллекта и на 70–80% – от мотивов [5, с. 76].

Выделим три основных фактора, влияющих на формирование учебной мотивации у студентов: ощущение самостоятельности процесса поиска знаний; ощущение свободы выбора; ощущение успешности (компетентности) [4, с. 89].

Целью исследования явилось изучение влияния выделенных факторов при дополнении оригинальным содержанием концептрической модели расширения по-

нятия числа в курсе математики на повышение уровня мотивации студентов.

**Гипотеза исследования.** Участие студентов в решении проектных задач, составленных на оригинальном содержании при изучении концептрической модели расширения понятия числа, может являться важным шагом, способствующим повышению уровня мотивации и качества математического образования будущих учителей начальных классов.

**Область применения результатов исследования.** Теория и методика обучения математике на факультетах начального образования в педагогическом вузе.

**Экспериментальная часть.** Исследование проводилось со студентами 2 курса (50 человек) факультета педагогики и психологии Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета, обучающимися по программе «Начальное образование».

В начале изучения темы в процессе анкетирования выяснилось индифферентное или негативное отношение студентов (около 40%) к изучению теории рациональных и иррациональных чисел.

Мотивацию студентов мы начали с формирования у них ощущения самостоятельности процесса поиска знаний. Нами применялась техника «проблемные вопросы», смысл которой заключался в том, что при знакомстве с новым материалом (и при опросе) задавались вопросы, требующие при ответе анализа, сравнения, сопоставления, более глубокого понимания материала и проявления интереса к нему.

Приведем серию вопросов, заданных студентам в этой учебной ситуации. «Как объяснить, что с точки зрения математической теории на очень ранней ступени развития понятия числа с полной определенностью выяснилась невозможность обойтись только натуральными числами?» «Что бы произошло в математике, если не вводить новые числа?» «Что тогда случится в жизни? В практике?» «Какую модель расширения понятия натурального числа используют в математической теории?» «На что это похоже?» «Опишите концептрическую модель изучения материала по нумера-

ции неотрицательных целых чисел и арифметическим действиям над ними в начальных классах». «Какое множество чисел последовало за множеством натуральных чисел в концентрической модели расширения понятия числа?» «За множеством целых чисел?», «За множеством рациональных чисел?», «За множеством действительных чисел?»; «Поскольку каждое из перечисленных множеств содержит предыдущее, являясь его расширением, то объясните внутреннюю причину расширения понятия числа». «В какой последовательности происходит изучение числовых систем в математической науке?» «Можно ли сказать, что процесс расширения понятия числа продолжается и в настоящее время?». «Приведите примеры».

Особенно поощрялись ответы студентов, в которых проявляется желание думать, чувствовать себя соучастником открытия новых знаний.

После дискуссии по поставленным вопросам студенты «сделали открытие». Стало понятно, что теоретико-множественный подход, являясь теоретической основой для определения натуральных чисел (инвариант класса равномощных конечных множеств), для определения целых чисел (инвариант класса равномощных изменений численности конечных множеств), для определения рациональных чисел (дробь как инвариант класса равномощных конечных множеств одинаковых долей любых элементов), не подходит для определения действительных чисел. Множество действительных чисел является расширением множества рациональных чисел и может быть рассмотрено как дополнение множества рациональных чисел иррациональными числами.

Изучение концентрической модели расширения понятия числа от множества рациональных до множества действительных чисел началось с отыскания студентами оригинального содержания числового материала.

Для формирования у студентов ощущения свободы выбора им было предоставлено право выбора проектных задач в изучении иррациональных и действительных чисел. При выборе темы проектных задач студенты объединились по интересам в малые группы для решения конкретной задачи.

Главным фактором мотивации в нашем исследовании явилось дополнение, кратко описанного выше материала, оригинальным содержанием. Подбор заданий, упражнений, позволяющих связать изучаемую тему с наукой, с практикой, с будущей профессией осуществлялся в виде проектных задач. На занятиях учитывались не менее значимые факторы мотивации: темп занятия, ритм занятия (чередование фронтальной, групповой, индивидуальной формы занятия); педагогическое мастерство преподавателя, свободное владение материалом, его авторитет, эмоциональность изложения материала.

Приведем, в качестве примера, разработанные совместно со студентами проектные задачи в рамках изучения числовой линии на занятиях по математике.

*Проектная задача 1 на тему: «Иррациональные числа».*

Решение задачи состоит из следующих шагов:

1. Уточнить, что, множество иррациональных чисел можно разбить на два непересекающихся класса: алгебраические и трансцендентные. Примерами алгебраических иррациональных чисел являются  $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$  и другие. С ними студенты встречались в средней школе, выполняя различные вычисления. Трансцендент-

ные иррациональные числа – это числа, не являющиеся корнями многочленов с целыми коэффициентами. Примером трансцендентного иррационального числа является число  $\pi (\text{пи})$ , которое тоже знакомо студентам из курса математики средней школы.

2. Возникает вопрос о существовании других подобных иррациональных чисел. Оказалось, они есть среди «десети чисел, на которых держится мир».

3. Студенты подготовили сообщение о каждом из этих чисел, сопровождавшееся показом слайдов и комментариями о том, кто и когда открыл это число. Перечислим их [1, с. 23]:

- число пространства: число Архимеда  $\pi = 3, 1415926535\dots$ ;
- число хаоса: константа Фейгенбаума  $4,66920016\dots$ ;
- число (Непера) Эйлера  $e = 2, 718281828\dots$ ;
- постоянная тонкой структуры  $1/137,0369990\dots$ ;
- мнимая единица  $\sqrt{-1}\dots$ ;
- космологическая константа  $110\ 000\text{г}/\text{м}^3$ ;
- масса протона  $18, 36152\dots$ ;
- постоянная Хаббла  $77\text{км}/\text{сек}$ ;
- постоянная Планка  $21,76\ \text{мкг}$ ;
- число бесконечности: число Грехема  $G_{63}$  – это громоздкое уравнение является самым большим в мире и занесено даже в Книгу рекордов Гиннеса.

4. Выпишите отдельно из этого списка рациональные и иррациональные числа. Есть ли среди них числа не являющиеся действительными?

5. Как объясняет наука, почему этих чисел именно десять? Не изменяются ли эти константы со временем? К чему может привести их изменение?

*Проектная задача 2 на тему: «Иррациональное число».*

Решение задачи состоит из следующих шагов:

1. Известные сведения о числе  $\pi$ . Это наиболее часто встречающееся в курсе школьной математики иррациональное число, причем это единственное число, которое имеет свой «день рождения».

2. История вычисления числа  $\pi$ .

3. Оценки приближенного значения и mnemonicеские правила для запоминания десятичных знаков.

4. Интересные факты, связанные с числом  $\pi$ .

5. Нерешенные проблемы, связанные с числом  $\pi$ .

6. Проведение викторины на знания о числе  $\pi$ .

Вопросы викторины, посвященные Международному дню числа которое ежегодно отмечается 14 марта.

*Проектная задача 3 на тему: «Число, выражающее нанометр».*

Решение задачи состоит из следующих шагов:

1. Что означает частица «нано», каким числом выражается «нанометр».

Один нанометр равен одной миллиардной метра, т.е.  $1\text{ нм} = 10^{-9}\text{ м}$ .

Является ли число  $10^{-9}$  рациональным? Если да, запишите его в виде десятичной дроби.

2. Сравните по величине с нанометром: атом, молекулу, вирус, бактерию, диаметр человеческого волоса, (размеры перечисленных объектов можно найти в сети «Интернет»).

3. В каких областях находят применение «нанотехнологии»? Что Вы знаете об известном в мире открытии «графена», связанного с применением нанотехнологий?

4. Решите задачу. Диаметр памятной серебряной монеты к 250-летию МГУ им. М.В. Ломоносова составляет 39 мм, а площадь поверхности 27,98 кв. см. Если разбить монету на «наночастицы» по 1 нм, какова будет их общая площадь?



Для формирования ощущения компетентности при изучении дисциплины «математика» каждый студент получает осознание того, каким образом полученные знания, умения, владения будут использоваться в будущей профессиональной деятельности [3, с. 11]. В качестве примера приведем ниже задачу, способствующую достижению этой цели.

*Проектная задача 4 на тему: «Концентрическая модель расширения множества натуральных чисел в начальном курсе математики».*

Решение задачи состоит из следующих шагов:

1. Назовите концентры, по которым изучается числовая линия учебно-методического комплекта по математике для начальной школы.

2. Назовите внутреннюю причину расширения множества чисел первого десятка до сотни, расширения множества чисел от сотни до тысячи, расширения множества чисел от тысячи до многозначных чисел.

3. Среди предложенных ниже уравнений укажите такие, которые могут решить учащиеся начальных классов:

$$45 - x = 5; 45 - x = 50; 45 - x = 45;$$

$$20 + x = 100; 20 + x = 100 - 20; 20+x = x+20.$$

4. Сравни дроби:  $\frac{1}{6}$  и  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{3}{5}$  и  $\frac{3}{10}$ .

*Анализ результатов.* Проведенное исследование со студентами, с использованием разработанных в совместной деятельности проектных задач, позволило

ощутить успехи в обучении. Результатом повышения качества знаний по изучаемой теме, формирования умений устанавливать отношения между множествами, определения вида числа явились высокие оценки на экзаменах. За счет выполнения проектных заданий студенты при изучении дисциплины «Математика» ощутили полезность полученных знаний для общекультурного развития, взаимосвязи содержания изучаемого материала с содержанием начального курса математики.

*Выводы по результатам исследования.* Преподавание числовой линии в курсе математики в университете с использованием выше предложенных техник позволило повысить уровень положительной мотивации у студентов, по данным анкетирования до 85% и дало им возможность почувствовать себя активным участником учебного процесса, более самостоятельным и компетентным, подготовленным к дальнейшей профессиональной деятельности.

Активное и успешное участие студентов в математических олимпиадах, проводимых на вузовском и региональном уровнях, еще одно подтверждение повышения положительной мотивации к изучению математики у будущих учителей начальных классов.

Таким образом, гипотеза исследования находит свое подтверждение.

### Список литературы

- Горобец Б.С. Мировые константы в основных законах физики и физиологии / Б.С. Горобец // Наука и жизнь. – 2004. – №2. – С. 23.
- Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. – СПб., 2002. – 512 с.
- Киричек К.А. О преподавании числовой линии будущим учителям начальных классов / К.А. Киричек, А.А. Вендина // Научное обозрение. – 2018. – №6. – С. 11–15.
- Кобякова И.А. Мотивация учебной деятельности на занятиях в ГБПОУ Нижегородский техникум городского хозяйства и предпринимательства / И.А. Кобякова, Т.Е. Кукмашева // Образование и наука в России и за рубежом. – 2019. – №14 (Vol.62). – С. 89.
- Мясищев В.Н. Психология отношений / В.Н. Мясищев. – М.: Изд-во МПСИ; Воронеж: Модэк, 2003. – 400 с.

### References

- Gorobets, B. S. (2004). Mirovye konstanty v osnovnykh zakonakh fiziki i fiziologii. Nauka i zhizn', 2, 23.
- Il'in, E. P. (2002). Motivatsiya i motivy., 512. SPb.
- Kirichek, K. A., & Vendina, A. A. (2018). O prepodavanii chislovoi linii budushchim uchiteliam nachal'nykh klassov. Nauchnoe obozrenie, 6, 11-15.
- Kobiakova, I. A., & Kukmasheva, T. E. (2019). Motivatsiya uchebnoi deiatel'nosti na zaniatiyah v GBPOU Nizhegorodskii tekhnikum gorodskogo khoziaistva i predprinimatel'stva. Obrazovanie i nauka v Rossii i za rubezhom, 14 (Vol.62), 89.
- Miasishchev, V. N. (2003). Psihologija otnoshenii., 400. M.: Izd-vo MPSI; Voronezh: Modek.

### Информация об авторе

**Канбекова Римма Валеевна** – д-р пед. наук, профессор Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», Стерлитамак, Российская Федерация.

**Ижбулатова Эльвира Альбертовна** – канд. пед. наук, доцент ГАУ ДПО «Институт развития образования Республики Башкортостан», Уфа, Российская Федерация.

**Салимова Лилия Хазинуровна** – канд. пед. наук, доцент доцент ГАУ ДПО «Институт развития образования Республики Башкортостан», Уфа, Российская Федерация.

### Information about the author

**Rimma V. Kanbekova** – doctor of pedagogical sciences, professor, Sterlitamak Branch of FSBEI HE "Bashkir State University", Sterlitamak, Russian Federation.

**Elvira A. Izhbulatova** – candidate of pedagogical sciences, associate professor SAI SVE "Institute for the development of education of the Republic of Bashkortostan", Ufa, Russian Federation.

**Liliya Kh. Salimova** – candidate of pedagogical sciences, associate professor SAI SVE "Institute for the development of education of the Republic of Bashkortostan", Ufa, Russian Federation.

### Авторсем үзүүлөштөрни

**Канбекова Римма Валеевна** – педагогика үсүүлэхэн д-р, АП «Пушкарт патшалайх университеч, Стерлитамак филиал» ФПБВУн профессор, Стерлитамак, Раңсай Патшалайх.

**Ижбулатова Эльвира Альбертовна** – педагогика үсүүлэхэн к-ч, ХПВ «ПР Вөрөнү аталанавын институт» ПАУ доцентч, Уфа, Раңсай Патшалайх.

**Салимова Лилия Хазинуровна** – педагогика үсүүлэхэн к-ч, ХПВ «ПР Вөрөнү аталанавын институт» ПАУ доцентч, Уфа, Раңсай Патшалайх.