

Научная статья

УДК 373.1 © М. В. Дербуш

DOI: 10.24412/2225-8264-

2024-2-757

Ключевые слова: обучение математике, контекстные задачи, федеральная образовательная программа, личностные результаты, воспитательный потенциал

Keywords: mathematics teaching, contextual tasks, federal educational program, personal results, educational potential

КОНТЕКСТНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ (УРОВЕНЬ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ)

Дербуш М. В.¹

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы организации процесса обучения математике с целью формирования личностных результатов обучающихся, указанных в Федеральной образовательной программе основного общего образования. В качестве средства для формирования личностных результатов выбраны контекстные задачи. В статье рассмотрены различные подходы к определению понятия «контекстная задача», выделены требования к контекстным задачам, направленным на формирование личностных результатов обучающихся в процессе обучения математике и принципы, которые должны быть положены в основу разработки таких задач (актуальности, доступности, индивидуальности), приведены примеры контекстных задач по математике, имеющие воспитательный характер с указанием направления формирования личностных результатов согласно федеральной образовательной программе основного общего образования (формирование культуры здоровья, трудовое и экологическое воспитание, формирование нравственных ценностей и т.д.). Выделены этапы организации обучения математике с использованием контекстных задач с целью формирования личностных результатов обучающихся (проектировочный, деятельностный и рефлексивно-оценочный), предложены различные способы разработки контекстных задач (составление задач учителем и учащимися в ходе проектной деятельности), схема работы с контекстной задачей на уроке математики и варианты организации рефлексии урока, в ходе которого решались контекстные задачи, направленные на формирование личностных результатов обучающихся.

¹Дербуш Марина Викторовна — кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой математики и методики обучения математике, Омский государственный педагогический университет (Россия, г. Омск, набережная Тухачевского, д. 14)
E-mail: marderb@omgpu.ru
ORCID 0000-0002-0774-2598

CONTEXTUAL TASKS AS A MEANS OF SHAPING STUDENTS' PERSONAL RESULTS WHEN TEACHING MATHEMATICS (LEVEL OF BASIC GENERAL EDUCATION)

Marina V. Derbush

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Omsk State Pedagogical University

Abstract: The article discusses the issues of organizing the process of teaching mathematics in order to form the personal results of students specified in the Federal educational program of basic general education. Contextual tasks were chosen as a means for developing personal results. The article discusses various approaches to defining the concept of "contextual task", highlights the requirements for contextual tasks aimed at developing students' personal results in the process of teaching mathematics and the principles that should be the basis for the development of such tasks (relevance, accessibility, individuality), given examples of contextual tasks in mathematics that are educational in nature, indicating the direction of formation of personal results in accordance with the federal educational program of basic general education (formation of a culture of health, labor and environmental education, formation of moral values, etc.). The stages of organizing mathematics teaching using contextual tasks with the aim of forming personal results of students (design, activity and reflective-evaluative) are identified, various ways of developing contextual tasks are proposed (composing tasks by the teacher and students during project activities), a scheme for working with a contextual task in the lesson mathematics and options for organizing reflection, during which contextual tasks were solved aimed at developing students' personal results.

Поступила в редакцию:
13.04.2024

В законе об образовании [1] указывается на необходимость формирования личности обучающихся на уровне основного общего образования, что предполагает формирование нравственных убеждений, чувства прекрасного, здорового образа жизни, культуры межличностных отношений, овладения основами наук, самоопределения и т.д. В федеральной образовательной программе основного общего образования указываются следующие составляющие личностных результатов обучающихся: «осознание российской гражданской идентичности; готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению; ценность самостоятельности и инициативы; наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности; сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом» [2, с. 9].

Достижение этих результатов осуществляется в ходе учебной деятельности по всем предметам учебного плана и во время внеурочных мероприятий, к числу которых относятся не только классные часы, но и участие учащихся в проектной и исследовательской деятельности, в творческих вечерах и кружках различной направленности. Поэтому перед учителями математики также стоит задача развития личностных образовательных результатов средствами своего предмета.

В федеральной образовательной программе отмечается, что обучение математике характеризуется достижением личностных результатов по следующим направлениям: патриотическое, гражданское и духовно-нравственное, трудовое, эстетическое, физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, экологическое воспитание, а также ценности научного познания [2].

В связи с этим возникает вопрос: какие средства обучения выбрать, чтобы решить воспитательные задачи, стоящие перед учителем математики?

Главная особенность математики заключается в том, что с ее помощью можно проанализировать и разрешить многие жизненные ситуации, ведь чаще всего отношения между реальными объектами могут быть выражены с помощью некоторой математической модели. Для того, чтобы придать математической задаче личностный смысл в соответствии с направлениями воспитания, указанными в федеральной образовательной программе, необходимо рассмотреть объекты и отношения между ними в определенной ситуации, описание которой представляет собой контекстную задачу.

Контекстные задачи играют значимую роль в процессе обучения, ведь именно благодаря им реализуется прикладная направленность курса и устанавливаются межпредметные связи. В этих задачах «демонстрируется взаимосвязь изучаемого материала с различными сторонами жизни человека — историей, литературой, практической деятельностью, — подчеркивается роль предмета в жизни каждого человека и общества» [3, с. 78].

Контекстная задача, по мнению В. В. Серикова [4], представляет собой мотивационную задачу, в условиях которой описывается реальная жизненная ситуа-

ция, связанная с имеющимся социокультурным опытом обучающихся. В. И. Данильчук [5], отмечает, что контекстная задача изначально ориентирована на тот смысл, который описанные в ней события и явления имеют для обучающегося. То есть она представляет собой способ актуализации личностного потенциала и осознания ценности изучаемого.

По мнению С. Л. Решетниковой, контекстная задача «это не задача в традиционном понимании, а жизненно-имитационная ситуация, для решения которой ученикам средней школы необходимо задействовать математический аппарат» [6, с. 285].

Особое отношение к данному виду задач можно найти и в статье К. Г. Кожабасева и Р. С. Габдуллина, которые называют их задачами «нового направления, фабула которой представляет собой жизненно важную ситуацию для школьника, в которой они видят, как научные знания находятся на службе у человека и окружающей их действительности» [7, с. 320].

Как отмечает В. А. Далингер: «Контекстные задачи обеспечивают прикладную направленность школьного курса математики. Прикладная направленность курса математики напрямую связана с формированием и развитием у учащихся представлений о природе, идеях и методах математики, о характере отражения ею явлений реального мира, о математике как форме описания и методе познания реальной действительности» [8, с. 112].

Представленные подходы к определению контекстной задачи позволяют рассматривать ее как средство формирования личностных результатов обучающихся при обучении математике. В контекстной задаче может быть описана любая ситуация, разрешение которой направлено на указанные виды воспитания, составляющие основу личностных результатов. Так, например, для реализации гражданского воспитания может быть рассмотрена ситуация с проведением выборов разного уровня (председателя школьного самоуправления, депутатов местных органов власти и т.д.) и последующей обработкой полученных результатов с использованием методов теории вероятности и математической статистики, а для формирования экологического воспитания можно рассмотреть ситуацию с незаконной вырубкой лесов и подсчетом потерь, которые несет при этом общество.

Выделим требования к контекстным задачам, направленным на формирование личностных результатов обучающихся в процессе обучения математике:

— условие задачи должно быть сформулировано в виде проблемной ситуации или сюжета, описывающих некоторый воспитательный контекст (духовно-нравственный, эстетический, патриотический и т.д.);

— в структуре задачи явно или неявно указывается на область применения результата, для получения которого необходимы как математические, так и другие предметные знания и личный опыт учащихся;

— вопросы к условию задачи формулируются таким образом, чтобы учащиеся смогли сделать личностно-значимый вывод после применения математических знаний и получения ответа на вопрос задачи;

— предложенный контекст должен соответствовать

возрастными особенностями учащихся: исходя из уровня предметных знаний, а также готовности понять и сделать выводы из рассматриваемых проблемных ситуаций (патриотических, духовно-нравственных, экологических и т.д.).

Указанные особенности позволяют выделить ряд важных принципов, которые необходимо учитывать при составлении контекстных задач по математике, направленных на формирование личностных образовательных результатов:

— принцип актуальности (предлагаемые ситуации должны описывать реальные ситуации и иметь личностную значимость для обучающихся);

— принцип доступности (учащиеся могут понять и принять предложенную ситуацию, их знаний и личного опыта оказывается достаточно для выбора способа решения задачи и интерпретации ее результатов);

— принцип индивидуальности (контекст задачи должен быть интересен и понятен учащимся).

Приведем примеры контекстных задач по математике, направленных на формирование личностных результатов обучающихся.

Пример 1

Для сбалансированного питания, которое необходимо для полноценной и активной жизнедеятельности, каждому человеку необходимо употреблять определенное количество белков, жиров и углеводов, ведь белки — это строительный материал для мышц и тканей, жиры обеспечивают нормальную работу гормональной системы, поддерживают здоровье кожи, волос и ногтей, а углеводы являются основным «топливом», обеспечивающим энергией все процессы, происходящие в теле человека.

Дети подросткового возраста (11–16 лет) должны употреблять ежедневно 100 г белка, 100 г жира и в среднем 400 г углеводов в день.

На так любимые детьми сладости (быстрые углеводы) должно приходиться 10-20% от дневной нормы. Рассчитайте, на сколько человек необходимо разделить пачку витаминизированного с глазурью печенья «Юбилейное» массой 112 грамм, если на 100 грамм продукта приходится 65 грамм углеводов? Сколько штук печенья достанется каждому школьнику для легкого перекуса в полдник? Сколько пачек печенья необходимо купить, чтобы устроить небольшое чаепитие в классе после проведенного субботника, если на нем будет присутствовать 15 мальчиков, 14 девочек и классный руководитель? (Суточная норма углеводов для взрослого человека составляет 400-500 грамм).

Контекст этой задачи направлен на формирование представлений о формировании культуры здоровья, а именно готовности применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни, организации здорового питания. Это очень важно в настоящее время, когда школьники привыкли к быстрым перекусам, выбирая для них не полезные продукты. Но, кроме этого, в сюжете затрагиваются та-

кие вопросы как общение в коллективе, дружба и взаимовыручка, совместные мероприятия, которые учат социализации и правилам поведения в обществе.

Пример 2

Норма кислорода на 1 человека в год составляет 400 кг. Согласно данным, опубликованным на портале Росстата¹, на 1 января 2023 года в Омской области проживало 1,8 млн человек. Рассчитайте необходимую среднюю площадь лесов для населения, проживающего в Омской области.

Согласно данным Главного управления лесного хозяйства Омской области «Земли лесного фонда Омской области площадью 5 927,5 тыс. га (42,1 % от общей площади земельного фонда области) включены в состав 19 лесничеств и расположены на территории 32 административных районов. Средняя лесистость составляет 32 % (от 0,3 до 12 % в степных районах и от 55,7 до 72,5 % в северных районах)»². Рассчитайте фактическое количество кислорода, которое приходится на 1 жителя Омской области? Соответствует ли это значение норме? Если нет, то сколько га леса еще нужно высадить на территории Омской области?

Данная задача направлена на экологическое воспитание обучающихся, которое формирует умения применять математические знания для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды и т.д. Ее особенностью является содержание, сформулированное на основе информации о родном крае, достоверность которой легко проверить и убедиться в реальности выполняемых расчетов и вместе с вопросами экологии позволяет рассмотреть вопросы, связанные с гражданским и трудовым воспитанием.

Процесс включения контекстных задач в процесс обучения математике с целью формирования личностных результатов обучающихся должен состоять из нескольких этапов, связанных как с разработкой соответствующего контекста, так и с их выбором необходимых методов и приемов обучения. Рассмотрим эти этапы.

1 этап — проектировочный. В это время происходит разработка контекстных задач, которые будут направлены на разные виды воспитания, указанные в федеральной образовательной программе основного общего образования.

Можно выделить несколько способов разработки контекстных задач, направленных на формирование личностных образовательных результатов:

— учитель выбирает информацию, на основе которой самостоятельно формулирует условие и требование контекстной задачи с учетом воспитательных возможностей сюжета. В качестве источников могут выбираться статистические данные (региона, страны, мира), результаты научных исследований, новости и т.д., а также можно воспользоваться готовыми контекстами, представленными в научно-методической лите-

¹Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Омской области // https://55.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ind-chisl_01.01.2023.htm

²Портал Правительства Омской области // <https://omskportal.ru/oiv/gulh/etc/Statistika/2010-09-03-9-00>

ратуре, но с их доработкой в соответствии с индивидуальными особенностями учащихся класса;

— основной контекст, который представляет собой условие задачи, формулирует учитель, а возможные вопросы к данной ситуации учащиеся формулируют самостоятельно в ходе индивидуальной или групповой работы. Учитывая, что это творческая работа, которая требует значительных временных затрат, то она может быть предложена учащимся для выполнения дома.

Пример 3

У бабушки и дедушки Миши есть дачный участок, на котором они любят проводить время всей семьей. На нем есть и хороший дом, где всем есть место, и небольшой огород с теплицей, где бабушка выращивает овощи и ягоды, и гараж, в котором дедушка занимается своим автомобилем, и даже пруд с рубками (Рис. 1). Но, к сожалению, нет беседки, где семья могла бы разместиться, чтобы поужинать на природе или просто поговорить за чашкой чая.

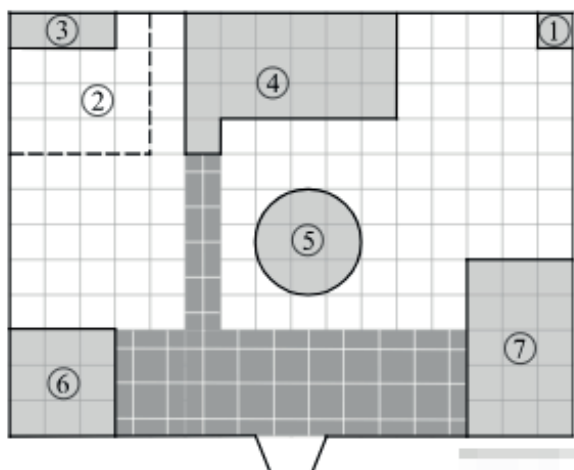


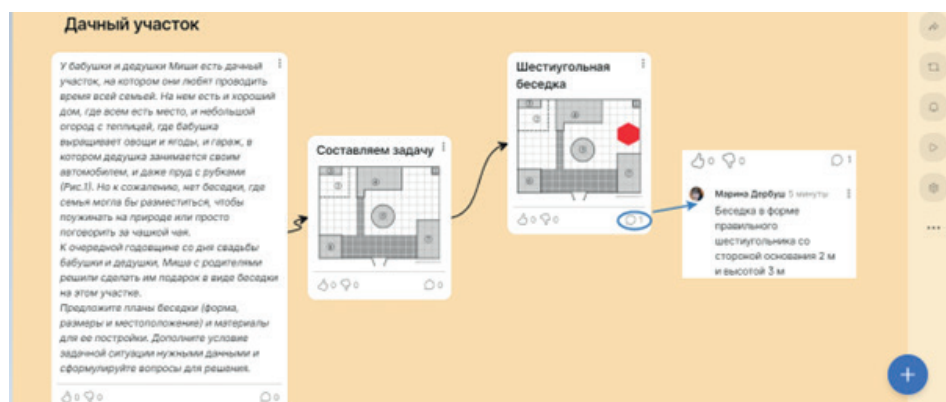
Рис. 1. План дачного участка

К очередной годовщине со дня свадьбы бабушки и дедушки, Миша с родителями решили сделать им подарок в виде беседки на этом участке.

Предложите планы беседки (форма, размеры и местоположение) и материалы для ее постройки. Дополните условие задачной ситуации нужными данными и сформулируйте вопросы для решения.

Эта задача может быть предложена учащимся на уроке геометрии и позволяет проверить уровень их знаний по темам «Четырехугольники» и «Многоугольники». Но, кроме этого, в сюжете заложены нравственные семейные ценности, любовь и уважение к старше-

Рис. 2. Фрагмент онлайн-доски с вариантами составления контекстных задач



му поколению, а предлагаемое задание направлено на трудовое воспитание, которое заключается в решении практических задач математической направленности, а также осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни.

Творческий характер таких заданий позволяет использовать при их составлении такой инструмент как онлайн-доска, на которой могут быть зафиксированы все возможные варианты форм и местоположения беседки и вопросы для решения. На рисунке 2 представлен пример организации такой работы.

Онлайн-доски имеют большой потенциал при организации процесса обучения, в частности они могут стать местом мозгового штурма, в ходе которого будут составлены интересные контекстные задачи.

— составление контекстных задач учащимися в ходе проектной деятельности. Целесообразно такую работу проводить в группах, распределив между учащимися все направления, составляющие основу личностных образовательных результатов, формируемых в процессе обучения математике (гражданское, духовно-нравственное, трудовое, экологическое и т.д.). Учитель в данном случае выполняет роль тьютора, который помогает определить направление работы и отслеживает корректность формулировок и разрешимость задач. Предлагаемый проект занимает 4-6 недель, в ходе которых учащиеся изучают теорию по этому вопросу, анализируют готовые задачи соответствующей направленности и только после этого составляют собственные с учетом личностных особенностей учащихся класса, а также специфики региона, в котором они живут. Данный вариант составления контекстных задач является самым сложным и, вместе с тем, самым эффективным, так как учащиеся должны использовать личный опыт, свои представления и интересы.

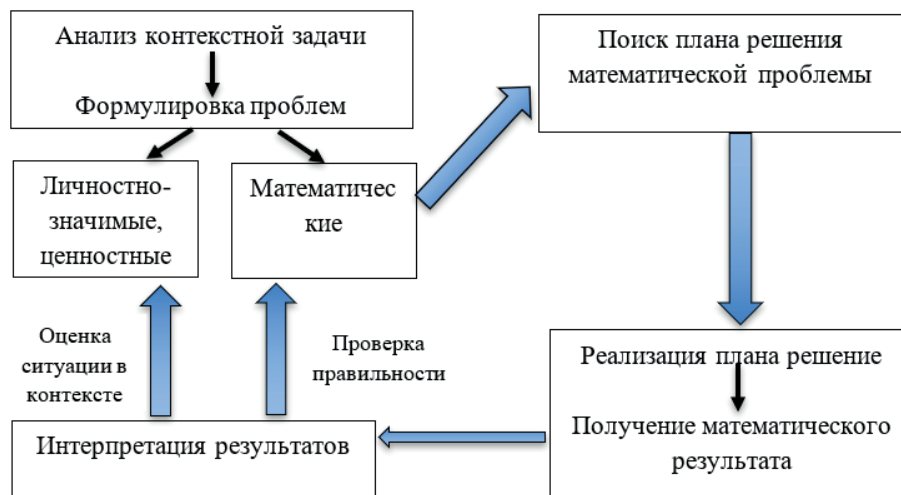
2 этап — деятельностный. На этом этапе осуществляется включение готовых контекстных задач в процесс обучения учащихся математике.

Для успешного формирования личностных результатов обучающихся в процессе обучения математике необходимо систематически использовать контекстные задачи различной направленности. Они могут использоваться как для закрепления изученного материала, так и для повторения ранее пройденного.

Работа с контекстной задачей, направленной на формирование личностных результатов очень схожа с алгоритмом решения практико-ориентированных задач, составляющих основу функциональной мате-

математической грамотности. Существенное отличие заключается в обращении к тем социально-значимым вопросам, которые находят отражение в контексте. В связи с этим, работа с контекстной задачей будет строиться по схеме (рис. 3):

Рис. 3. Работа с контекстной задачей, направленной на формирование личностных результатов



С точки зрения формирования личностных результатов обучающихся особенно значимыми являются первый и последний шаги, нашедшие отражения в схеме. Для того, чтобы учащиеся осознали ценностную проблему, описанную в сюжете задачи, к ней необходимо обратиться уже на этапе анализа и зафиксировать каким-либо образом, чтобы обсудить полученные результаты после решения математической проблемы. Для усиления мотивационной составляющей, после решения контекстной задачи можно предложить учащимся небольшую справочную информацию от учителя или тематику для докладов, проектов, которые расширят представления обучающихся о рассматриваемой проблеме.

Для того, чтобы предлагаемая контекстная задача действительно способствовала формированию личностных результатов, а не только показывала значимость математических знаний в жизни, т.е. способствовала развитию функциональной грамотности, важно выполнить все шаги, представленные на рисунке 3.

3 этап — рефлексивно-оценочный. Этот этап включает в себя несколько составляющих:

— рефлексия деятельности учащихся, связанная с

их самооценкой умений решать контекстные задачи, направленные на формирование личностных результатов. С этой целью могут использоваться известные приемы рефлексии (Лестница успеха, Знаю-Хочу узнать-Узнал, Интервью и т.д.), главная цель которых

дать возможность учащимся проанализировать собственные достижения, а учителю спланировать дальнейший процесс обучения с использованием контекстных задач;

— рефлексия личностных результатов обучающихся, которые формируются за счет включения контекстных задач в процесс обучения математике. Она может быть организована в разных видах (рис. 4):

— оценка личностных результатов обучающихся учителем, которая организуется с использованием специальных методик (анкеты, опросники и т.д.) и набора контекстных задач, аналогичных тем, которые решались на уроке. Такая оценка проводится учителем математики совместно с школьным педагогом-психологом 1 или 2 раза в год.

Сочетание всех указанных видов рефлексии, самооценки и оценки будет способствовать целенаправленному формированию личностных результатов обучающихся в процессе обучения математике с использованием контекстных задач.

Формирование личностных результатов обучающихся — важная задача, стоящая перед всей системой образования, в том числе и перед учителя-

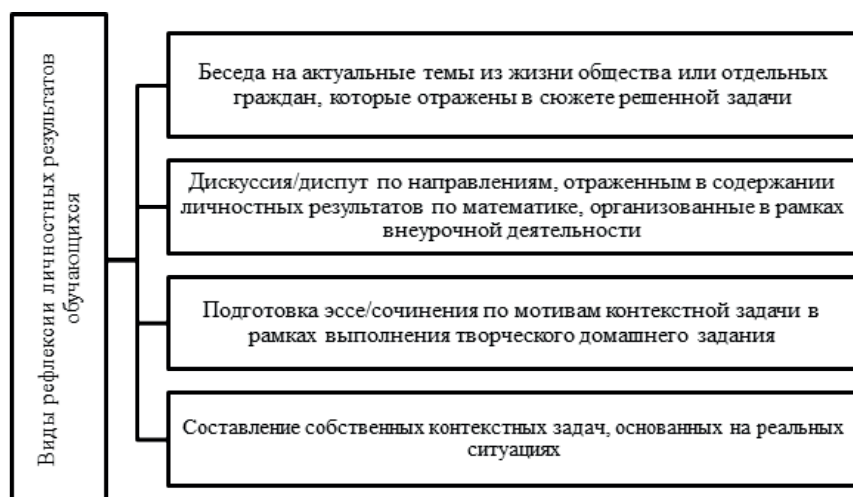


Рис. 4. Виды рефлексии личностных результатов обучающихся при обучении математике

ми-предметниками. Каждый педагог должен найти возможность для ее успешного решения. Математика, содержание и методы которой позволяют решать самые разнообразные жизненные задачи, помогает и в этом вопросе. Контекстные задачи, в которых заложен воспитательный потенциал, делают рассматриваемые в них сюжеты ближе обучающимся, перенося многие личностные и нравственные ситуации в новые условия, заставляя посмотреть на них с другой

стороны, и тем самым способствуя их личностному развитию.

Таким образом, использование специально сконструированных контекстных задач является необходимым условием для организации процесса обучения математике в контексте Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и достижения заявленных в нем личностных результатов.

Список литературы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023). URL: https://edu.sbor.ru/sites/default/files/FZ273_23.pdf (дата обращения: 12.04.2024).
2. Федеральная образовательная программа основного общего образования. М., 2023. 5683 с. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/2f4f03af11bc3f6e1582ee77883a8cad.pdf> (дата обращения: 12.04.2024).
3. Ахметов М. А. Секреты контекстной задачи // Школьные технологии. 2017. №1. С. 78–82.
4. Сериков В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем. М.: Логос. 1999. 272 с.
5. Данильчук В. И. Гуманитаризация физического образования в школе (Личностно-гуманитарная парадигма): монография. Волгоград: Перемена. 1996. 184 с.
6. Решетникова С. Л. Применение контекстных задач в качестве инструмента формирования и развития математического моделирования в курсе математики 5-6 классов // Педагогический журнал. 2022. Т. 12, № 3-1. С. 284–290. DOI 10.34670/AR.2022.55.87.087.
7. Кожабаев К. Г., Габдуллин Р. С. Воспитательно-развивающее обучение на основе контекстных задач // Математическое образование: современное состояние и перспективы (к 100-летию со дня рождения доктора педагогических наук, профессора, заслуженного работника высшей школы БССР А. А. Столяра): материалы Международной научной конференции, Могилев, 20-21 февраля 2019 года. Могилев: Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова, 2019. С. 318–321.
8. Далингер В. А. Контекстные задачи как средство реализации прикладной направленности школьного курса математики // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 10–1. С. 112–113.

References

1. Federal Law of December 29, 2012 No. 273-FZ “On Education in the Russian Federation” (as amended and supplemented, entered into force on February 28, 2023). URL: https://edu.sbor.ru/sites/default/files/FZ273_23.pdf (access date: 04/12/2024).
2. Federal educational program of basic general education. M., 2023. 5683 p. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/2f4f03af11bc3f6e1582ee77883a8cad.pdf> (access date: 04/12/2024).
3. Akhmetov M. A. Secrets of the context task. *Shkol'nyye tekhnologii = School technology*. 2017; 1: 78-82. (In Russ.).
4. Serikov V. V. Education and personality. Theory and practice of designing pedagogical systems. M.: Logos. 1999. 272 p.
5. Danilchuk V.I. Humanitarianization of physical education at school (Personal-humanitarian paradigm): monograph. Volgograd: Peremena. 1996. 184 p.
6. Reshetnikova S. L. Application of contextual problems as a tool for the formation and development of mathematical modeling in a mathematics course for grades 5-6. *Pedagogicheskiy zhurnal = Pedagogical magazine*. 2022; Vol. 12, 3-1: 284-290. (In Russ.).
7. Kozhabaev K. G., Gabdullin R. S. Educational and developmental training based on contextual tasks // *Matematicheskoye obrazovaniye: sovremennoye sostoyaniye i perspektivy (k 100-letiyu so dnya rozhdeniya doktora pedagogicheskikh nauk, professora, zaslužennogo rabotnika vysshey shkoly BSSR A. A. Stolyara): Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, Mogilev, 20-21 fevralya 2019 goda. Mogilev: Mogilevskiy gosudarstvennyy universitet imeni A.A. Kuleshova, 2019. pp. 318-321.*
8. Dalinger V. A. Contextual problems as a means of implementing the applied orientation of a school mathematics course. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy = International Journal of Applied and Basic Research*. 2013; 10-1: 112-113. (In Russ.).