

DOI: 10.15372/PNE20200413
УДК 372.016:51

РОЛЬ И МЕСТО ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В КУРСЕ ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

М. В. Таранова (Новосибирск, Россия)

Введение. Рассматриваются практико-ориентированные задачи по математике и выявляются их место и роль в системе курса средней школы.

Методология и методика исследования. Фокус исследования направлен средствами системного анализа на выявление места практико-ориентированных заданий в существующих математических системах. Анализируются теоретические подходы к пониманию различных классификаций задач. Методология исследования строится на следующих классификациях: «по фабуле задачи» выделяют два вида: практико-ориентированные и математические; «по требованию» – на построение, на вычисление и доказательство; «по целям использования задач в учебном процессе» – подготовительные, на закрепление, на приобретение новых знаний, на развитие мышления и др. «По характеру мыслительной деятельности» выделяют стандартные и нестандартные задачи; «по методам решения» – аналитические, графические, обобщенные и алгоритмы; по использованию специальных методов – векторный, координатный и др.; «по компонентам учебной деятельности» – организационно-действенные, стимулирующие, контролируемые и др.

Результаты исследования. На основе теоретических подходов к классификациям школьных математических задач выявляются роль и место практико-ориентированных заданий в различных классификациях. Доказывается, что практико-ориентированные задачи и задания могут быть средством активизации познавательной активности обучающихся, средством развития школьника, методом организации познавательного процесса, формой организации самостоятельного учебного поиска. Приводятся примеры использования разработанных подходов.

Заключение. Делаются выводы о возможности использования практико-ориентированных задач на различных этапах освоения содержания школьного курса математики. Автор доказывает, что в каждой классификации по различным основаниям: 1) по фабуле задачи; 2) требованию; 3) целям использования задач в учебном процессе; 4) характеру мыслительной деятельности; 5) методам решения задач; 6) компонентам учебной деятельности – практико-ориентированные задачи могут выполнять мотивирующие, обучающие и закрепляющие функции на каждом этапе освоения понятий курса математики. Выявленные роли практико-ориентированных задач в системе школьных математических задач позволяют в практике обучения математике организовать их целесообразное использование.

© Таранова М. В., 2020

Таранова Марина Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент, Новосибирский государственный педагогический университет.

E-mail: marinataranowa@yandex.ru

ORCID 0000-0003-3582-6665

Marina V. Taranova – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Novosibirsk State Pedagogical University.

Ключевые слова: практико-ориентированная задача, классификация задач, познавательная активность школьников, мотивация, творческая активность, опыт самостоятельного исследования.

Для цитирования: Таранова М. В. Роль и место практико-ориентированных задач в курсе школьной математики // Философия образования. – 2020. – Т. 20, № 4. – С. 185–197.

THE ROLE AND PLACE OF PRACTICE-ORIENTED PROBLEMS IN A SCHOOL MATH COURSE

M. V. Taranova (Novosibirsk, Russia)

Introduction. The practice-oriented problems in mathematics are considered, their place and role in the system of problems of the school course of mathematics are revealed.

Methodology and methods of the research. Theoretical approaches to understanding various classifications of problems are analyzed. Classification “according to the story line of the problem” includes two types of problems: practice-oriented and mathematical problems; classification “according to the request” includes the problems on construction, calculation and proof; classification “according to the goals of using problems in the learning process” includes preparatory problems, problems for knowledge consolidation, acquisition of new knowledge etc.; classification “by the nature of mental activity” includes standard and non-standard tasks; classification “by methods of solving problems” includes tasks on using analytical methods, graphical methods, generalized methods and algorithms, tasks on using special methods (vector, coordinate, etc.); classification “by components of educational activity” includes organizational-effective, stimulating, controlling problems, etc. The focus of the research, by means of system analysis, is aimed at identifying the place of practice-oriented tasks in existing systems of tasks.

The results of the research. An overview of the main theoretical approaches to classifying school math problems is given. The role and place of practice-oriented tasks in various classifications is revealed. It is proved that practice-oriented tasks can be a means of activating the cognitive activity of students, a means of developing a student, a method of organizing the cognitive process, a form of organizing an independent educational search.

Conclusion. Conclusions are made about the possibility of using practice-oriented problems at various stages of mastering the content of a school mathematics course. The author proves that, in each classification on different grounds, practice-oriented tasks can perform motivating, training and fixing functions at each stage of the development of concepts in mathematics. The identified roles of practice-oriented tasks in the system of school mathematical problems allow organizing their appropriate use in the practice of teaching mathematics. Examples of using the developed approaches are given.

Keywords: practice-oriented problem, classification of problems, cognitive activity of schoolchildren, motivation, creative activity, experience of independent research.

For citation: Taranova M. V. The role and place of practice-oriented problems in a school math course. *Philosophy of Education*, 2020, vol. 20, no. 4, pp. 185–197.

Введение. В условиях непрерывного совершенствования образовательного процесса, связанного с реализацией федеральных государственных образовательных стандартов последнего поколения, постоянно переосмысливаются существующие методы и средства его организации. Такое происходит потому, что декларированное провозглашение перехода к новым способам и методам организации образовательного процесса с неизбежностью ведет к пересмотру и реструктурированию содержания изучаемых дисциплин, в том числе математических, что для практики массовой школы не всегда целесообразно. С одной стороны, действительно, есть традиционные частные методики изучения математики в средней школе, обоснованные многими исследованиями и доказавшие свою эффективность в обучении школьников математике, а замена отработанной технологии преподавания того или иного вопроса школьной математики чем-то новым не всегда дает хорошие результаты; с другой – открытость информационного пространства, выход российской системы образования на международный уровень требует от выпускников нашей школы соответствия этому уровню. В частности, существует международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (PISA)¹, в рамках которой дается оценка функциональной грамотности школьников пятнадцати лет. Задания PISA проверяют не заученный материал по конкретному школьному предмету, а владение учеников знанием в различных контекстах, в том числе межпредметных. И результаты, которые показывают российские школьники, далеки от средних (из 58 государств наше на 53 месте). Сказанное актуализирует проблемы, связанные с включением в обучение практико-ориентированных заданий.

Методология и методика исследования. Анализ отечественной и зарубежной научной литературы показал, что отмеченная проблема в основном рассматривается и решается с позиций организации предпрофильной подготовки обучающихся, с позиций привлечения школьников к проектной деятельности² (см., напр.: [1–15]).

В рамках проводимого исследования под *практико-ориентированной задачей* мы понимали вид сюжетных задач, требующий в своем решении реализации всех этапов метода математического моделирования. Рассматривая роль подобных задач в обучении математике, известный уче-

¹ Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosuchebnik.ru/material/issledovaniya-pisa-2018-v-rossii/> (дата обращения: 15.03.2020).

² Смирнова И. М., Смирнов В. А. Геометрические задачи с практическим содержанием: учеб. пособие. – М.: Чистые пруды, 2010. – 32 с.; Бродис В. М. Методика преподавания математики в средней школе: учеб. пособие. – М., 1954. – 504 с.

ный Л. М. Фридман³ отмечает, что именно две стороны ее статуса определяют те функции, которые выполняет задача в обучении математике школьников. Он отмечает, что, с одной стороны, конечные цели обучения любому предмету сводятся к овладению учащимися методами решения определенной системы задач, с другой – роль задачи определяется тем, что полноценное достижение цели обучения возможно лишь с помощью решения учащимися системы учебных задач. То есть задача в обучении математики должна рассматриваться и как цель, и как средство⁴ [16; 17].

По существу, с одной стороны, теоретической наукой признан факт влияния задач и их систем на освоение школьного курса математики; с другой – получило признание и то, что школьника необходимо обучать приемам и методам решения задач, в том числе практико-ориентированных. В этой связи в теории обучения проявились тенденции исследования структуры самой задачи [17]. В результате чего информационная структура самой задачи стала рассматриваться как система, совокупность компонентов которой можно выразить записью: {A, C, R, B} (начальное состояние (A) характеризует условие конкретной задачи; конечное состояние (B) характеризует частный результат решения задачи; решение задачи (R) характеризует конкретный способ преобразования условия для получения требуемого результата; базис решения (C) характеризует объем теоретических или практических знаний, необходимых для решения задачи). В соответствии с количеством известных компонент в информационной структуре выделяют тренировочные, алгоритмические и поисковые или проблемные задачи.

Тренировочные задачи предназначены для того, чтобы обучающийся получил определенные умения по использованию нового метода и пр.; алгоритмические – для того, чтобы выработать определенный навык в решении заданного типа задач, освоить методы решения; эвристические или проблемные – для того, чтобы обучающийся, решая этого типа задачи, получал опыт творческой деятельности, осваивал эвристики, находил нестандартные методы решения задачи.

В соответствии с процессом решения любой математической задачи в теории обучения решению задач выделяют четыре основных этапа в организации процесса решения. Содержание каждого из этапов ученые и практики изучают и апробируют с различных точек зрения⁵ [18–21]. В частности, с позиций математики исследования ориентированы на вы-

³ Фридман Л. М. Теоретические основы методики обучения математике: учеб. пособие. – М.: УРСС, 2005. – 244 с.

⁴ Колягин Ю. М. Задачи в обучении математике. Ч. 1: Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. – М.: Просвещение, 1977. – 110 с.

⁵ Бродис В. М. Методика преподавания математики в средней школе: учеб. пособие. – М., 1954. – 504 с.

явление последовательности действий, которые должен совершить решающий задачу для того, чтобы найти требуемое. С позиций логики исследователи выясняют, из каких логических операций состоит процесс решения. С позиций психологии выясняется, в чем состоят психологические особенности процесса решения задачи. С точки зрения педагогики определяются приемы, которые помогут ученику самостоятельно найти решение. С точки зрения различных математических пакетов выясняется возможность использования того или иного компьютерного средства для решения педагогических, дидактических задач, достижения учебных целей. Эти цели характеризуются как содержанием задачи, так и назначением, которое придает задаче учитель.

Опираясь на исследования структуры задачи, процесса ее решения учеными-методистами и практиками, мы выявили типы задач, классифицированные по разным основаниям: 1) по фабуле задачи (практико-ориентированные задачи и задачи математические); 2) по требованию, компонент «В» в структуре задачи (задачи на доказательство, на построение и на вычисление); 3) по целям использования задач в учебном процессе (подготовительные, на закрепление, на приобретение новых знаний, на развитие мышления и др.); 4) по характеру мыслительной деятельности (стандартные и нестандартные); 5) по методам решения задач; 6) по компонентам учебной деятельности (организационно-действенные, стимулирующие, контролируемые и пр.) [19–23].

В каждой из представленных выше классификаций практико-ориентированные задачи занимают свое место, в учебном процессе выполняют определенные задачей функции, и, как следствие, каждая задача играет свою, отведенную только ей роль. И для того чтобы выявить их роль и место в системе математических задач, следует определить основные характеристики и их особенности в системе школьных математических задач.

Результаты исследования. В первой классификации «по фабуле задачи» практико-ориентированные задачи можно отнести к сюжетным или текстовым задачам, условие которых описывает некоторую ситуацию, происходящую либо бытующую в некоторой части жизнедеятельности человека. В зависимости от того, какие процессы описаны в сюжете, эти задачи можно отнести к разным областям человеческого знания (задачи с экономическим содержанием, задачи с практическим содержанием и др.). Этот тип задач в первой классификации имеет свои *особенности*: 1) содержание задачи представляет собой описательную модель реальной или вымышленной ситуации; 2) для получения ответа на вопрос, представленный в сюжете задачи, требуется перевести описательную ситуацию на язык математики, то есть построить математическую модель; 3) применить математические методы к построенной модели; 4) переве-

сти полученный результат моделирования на язык исходного описания и проверить его на соответствие исходной ситуации.

Соответственно выявленными особенностям можно сформулировать *требования к практико-ориентированным задачам*: 1) задача должна быть представлена в виде словесного, графического описания реальной или вымышленной ситуации; 2) задача должна контекстно содержать математическую модель (может, и не одну), средствами которой можно описать реальную или вымышленную ситуацию; 3) модель задачной ситуации должна соответствовать уровню знаний обучающихся. К примеру, в 5–9 классах неуместно давать задачи, в которых требуются знания элементов математического анализа. Это требование является важным потому, что в противном случае ученик может потерять интерес к поиску решения задачи.

Если рассматривать вторую классификацию («по требованию»), то в этой системе задач практико-ориентированные задачи также занимают определенное место. Особенностью практико-ориентированных задач в ней является то, что требования *вычислить, построить, доказать* и пр. находятся, образно говоря, в связке, поскольку и *построить*, и *вычислить*, и *доказать* – это требования к одной ситуации: построенная модель должна быть обоснована, ее обоснование необходимо доказывать. И результаты полученных вычислений должны быть верифицированы на предмет соответствия реальной ситуации.

Для примера рассмотрим следующую задачу.

Задача 1. У Василия Ивановича имеется 20 погонных метров пленки для строительства теплицы. Крышу теплицы Василий Иванович собирает из старых оконных рам размером $1,2 \times 0,8$ м в количестве 27 шт. и двадцати погонных метра пленки. Определите размеры теплицы наибольшей площади.

Решение. Чаще всего теплицы имеют прямоугольную форму, поэтому вполне уместно определить через x длину одной из сторон. Тогда смежная сторона будет выражаться через $10 - x$ (в прямоугольнике противоположные стороны равны). Далее. Поскольку площадь прямоугольника равна произведению смежных сторон, то площадь теплицы можно выразить функцией площади: $S(x) = x(10 - x)$. Или математическая модель, выражающая площадь теплицы, имеет вид: $S(x) = -x^2 + 10x$.

Преобразуем выражение $S(x)$ к виду: $S(x) = -(x^2 - 10x + 25) + 25$.

Откуда $S(x) = -(x - 5)^2 + 25$. Очевидно, что $S(x)$ достигает своего наибольшего значения в том случае, когда $(x - 5)^2 = 0$, откуда $x = 5$. Это значит, что теплица должна иметь квадратную форму размером 5×5 .

Поскольку в задаче описана реальная ситуация, то необходимо выяснить, хватит ли тех рам, которые имеются у Василия Ивановича, для того, чтобы накрыть теплицу. Для этого нужно определить общую площадь

оконных рам: $1,2 \times 0,8 \times 27 = 25,92$. Очевидно, что покрыть площадь 5×5 имеющимися рамами вполне возможно.

В следующей классификации «по целям использования задач в учебном процессе (подготовительные, на приобретение новых знаний, на закрепление, на обобщение и на контроль знаний и др.)» практико-ориентированные задачи также находят свое место как на каждом этапе изучения учебного содержания (актуализации, закрепления, обобщения и систематизации), так и на этапах развития мыслительной активности обучающихся. Особенности и требования к использованию практико-ориентированных задач в этой классификации ничем не отличается от требований и особенностей задач в представленных выше классификациях.

Если рассматривать четвертую классификацию (по характеру мыслительной деятельности (стандартные и нестандартные)), то особенностью нестандартного типа задач является то, что в них чаще всего даже контекстно не всегда присутствуют знания о том, к какой модели следует сводить задачу, или отсутствуют знания, каким методом можно получить модель для моделирования, либо то и другое вместе. Поясним сказанное на примере.

Задача 2. На дачном участке при выкладывании дорожки квадратной плиточкой потребовались пять плиточек, одна сторона плитки находится под углом в 60° к смежной стороне. Как это сделать?

Решение. Ясно, что на даче чаще всего такие геометрические инструменты, как транспортир, циркуль отсутствуют, поэтому нужно найти такую модель, средствами которой можно потом смоделировать практическое решение поставленной проблемы.

Для начала переформулируем задачу: как с помощью каких-то инструментов построить угол в 60° ? Вообще-то и инструменты тоже неизвестны.

Попробуем заменить плиточку бумажной моделью. Стоит задача получения угла в 60° из угла в 90° . Ясно, что угол в 45° построить совсем не сложно. А вот как построить угол в 60° из угла в 45° ?

Применим идею деления погрешности на более мелкие части. Для этого возьмем бумажную полоску.

Так как нужно построить угол в 60° из угла в 45° , то нужно убрать погрешность в 15 градусов: $60^\circ = 45^\circ + 15^\circ$; $15^\circ : 2 = 7,5^\circ$; $7,5^\circ : 2 = 3,75^\circ$; $3,75^\circ : 2 = 1,875^\circ$; $1,875^\circ : 2 = 0,9375^\circ$; $0,9375^\circ : 2 = 0,46875^\circ < 0,5^\circ$.

Получается, что уже на шестом шаге деления погрешности она становится меньше половины градуса. Это хорошее приближение, но можно его и улучшить, сделав очень малым. Например, уже на девятом шаге погрешность будет $0,06359375$, то есть меньше $0,07$ градуса – и это для практической задачи очень хорошо. Однако способ деления погрешности по-прежнему не найден.

Возьмем полоску и перегнем полоску так, чтобы ее край AB совпал с краем BC . Линия сгиба BK как раз и отсечет угол в 45° (рис.).

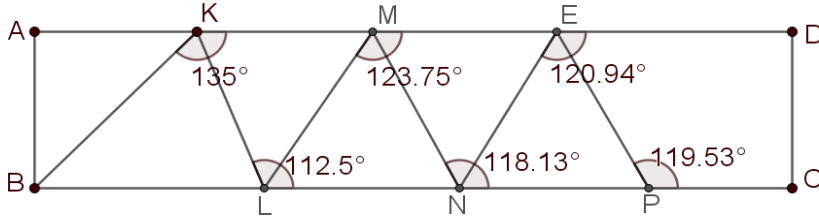


Рис.

Дальше перегнем полоску по линии KL , биссектрисе угла BKM , потом по LM биссектрисе угла KLN , MN биссектрисе угла LME потом по EP – биссектрисе угла NED и т. д. В результате получим шаги: 1) $90^\circ : 2 = 45^\circ$; 2) $180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$; 3) $135^\circ : 2 = 67,5^\circ$; 4) $180^\circ - 67,5^\circ = 112,5^\circ$; 5) $112,5^\circ : 2 = 56,25^\circ$; 6) $180^\circ - 56,25^\circ = 123,75^\circ$; 7) $123,75^\circ : 2 = 61,875^\circ$; 8) $180^\circ - 61,875^\circ = 118,125^\circ$; 9) $118,125^\circ : 2 = 59,0625^\circ$; 10) $180^\circ - 59,0625^\circ = 120,9375^\circ$; 11) $120,9375^\circ : 2 = 60,46625^\circ$.

Угол в $60,46625^\circ$ имеет погрешность всего $0,46625^\circ < 0,5^\circ$ – хорошее приближение. Если нужна большая точность, то этот процесс можно продолжить.

Очевидно, что при всей стандартности фабулы задачи подход и поиск соответствующей модели носили не совсем стандартный характер, это значит, что в системе сюжетных математических задач они относятся к классу нестандартных.

Если рассматривать пятую классификацию – по методам решения задач, то и в этой классификации они занимают определенное место. Все дело в том, что в основе решения всех сюжетных задач лежит *метод переформулировки*, заключающийся в переводе условия сюжетной задачи на язык математики, то есть в получении математической модели задачной ситуации. И поскольку практико-ориентированные задачи входят в класс сюжетных задач, то методы решения сюжетных задач вполне приемлемы для решения практико-ориентированных. Именно поэтому одним из основных *методов решения практико-ориентированных задач является метод переформулировки*.

При переходе (переформулировке) практико-ориентированной задачи к математической модели используют в основном несколько их видов: 1) *алгебраическую модель* составляют уравнения, неравенства или их системы; 2) *арифметическую модель* составляют пропорции по условию задачи для нахождения четвертого пропорционального; или получают числовое выражение или их последовательности и находят их значение;

3) *функционально-графическую модель* составляют функцию, описывающую реальную ситуацию, а затем используют свойства функции и свойства ее графика (примером может служить задача 1, представленная выше); 4) *геометрическая модель*: условия задачи переводятся на язык геометрических величин или геометрических фигур, а затем используются свойства геометрических величин или свойства геометрических фигур.

Если рассматривать шестую классификацию – по компонентам учебной деятельности (организационно-действенные, стимулирующие, контролирующие и пр.), то и в этой классификации практико-ориентированные задачи занимают определенное место. Поскольку практико-ориентированные задачи позволяют организовать на учебном содержании самостоятельную проектную и исследовательскую работу со школьниками, в рамках которой можно показать и значимость изучаемого материала, и его различные приложения к реальным жизненным ситуациям, то можно утверждать, что этот вид задач является и носителем, и средством активизации самостоятельной деятельности обучающихся, что позволяет повысить мотивацию школьников к изучению математики.

Заключение. Итак, рассмотрев различные классификации практико-ориентированных задач в обучении математике, можно утверждать, что этот вид задач входит в систему сюжетных задач по математике и может выполнять разные функции. Рассмотрим их.

Поскольку для решения практико-ориентированной задачи необходимо построить ее математическую модель, то этот вид задач можно отнести к средствам обучения и развития математической деятельности школьников.

Поскольку в решении практико-ориентированной задачи для составления ее математической модели требуются математические знания, то практико-ориентированная задача может служить средством формирования математических знаний и умений школьника.

Поскольку при решении практико-ориентированной задачи иногда требуется нестандартный выход из предложенной реальной или спроектированной заранее ситуации, то практико-ориентированная задача, с одной стороны, может быть средством стимулирования поисковой, творческой деятельности обучающегося, а с другой – носителем способов нестандартных действий. И решая практико-ориентированную задачу, школьник получает опыт творческой и исследовательской деятельности, то есть развивается.

Поскольку при выполнении практико-ориентированных проектов, где ведущее место занимает практико-ориентированная задача, обучающийся получает значимый для него результат, то такие проекты могут выполнять мотивирующую и стимулирующую функции, то есть мотивировать и стимулировать мыслительную деятельность школьника.

Поскольку в процессе решения практико-ориентированной задачи обучающийся исследует связи с другими предметами, то можно полагать, что практико-ориентированные задачи являются носителями способов познания. Поэтому можно утверждать, что этот вид задач способствует развитию любознательности, а значит, носит общекультурный характер.

Проведенное исследование позволяет утверждать, что включение практико-ориентированных задач в учебный процесс является необходимым условием активизации познавательной активности обучающихся. Кроме того, активность обучающихся средствами практико-ориентированных задач дает возможность повысить эффективность освоения ими учебного содержания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Егупова М. В.** Практико-ориентированное обучение математике в школе как предмет методической подготовки учителя: монография. – М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014. – 284 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24106222>
2. **Калугина И. Ю.** Образовательные возможности практико-ориентированного обучения учащихся: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2000. – 20 с.
3. **Эрентраут Е. Н.** Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2005. – 24 с.
4. **Post E.-M.** Der Einsatz von handling's-, erfahrungs- und erlebnisorientierten Methoden in der Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung von pädagogischen Führungskräften zur Initiierung von Lernen. Studien zur Verknüpfung von Erfahrung, Reflexion und Transfer. – Leipzig, 2010. – 791 p.
5. **Pietsch S.** Begleiten und begleitet werden. Praxisnahe Fallarbeit – ein Beitrag zur Professionalisierung in der universitären Lehrerbildung. – Kassel: Kassel University Press, 2010. – 294 p.
6. **Блинова Т. Л., Безматерных Е. В.** Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике в 10–11 классах физико-математического профиля // Математика в школе. – 2016. – № 7. – С. 28–35. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27299373>
7. **Driver R., Bell V.** Students thinking and leaning of science: A constructivist view // Science in science education. – 2016. – Vol. 13. – P. 443–455. URL: <https://science.sciencemag.org/content/359/6379/eaao0185>
8. **Комарова С. М.** Методика обучения бакалавров педагогического образования, специализирующихся в области информационных технологий, компьютерному моделированию с использованием межпредметных задач: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 2017. – 22 с.
9. **Мансурова А. Х., Эрентраут Е. Н.** Формирование экономической грамотности на уроках математики // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: межвуз. сб. науч. трудов. – Челябинск: Край Па, 2017. – С. 101–105. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29440138>
10. **Назарова С. Н.** Практико-ориентированные задачи по математике как средство повышения качества обучения // Вестник науки и образования. – 2016. – Т. 12, № 24. – С. 94–95. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27514804>
11. **Пирютко О. Н., Берник В. И.** Контекстные задачи и их роль в формировании ключевых компетенций: практико-ориентированные задачи в контексте изменения программ школьного курса математики // Народная асвета. – 2015. – № 11. – С. 18–21.

12. **Коннова Л. П., Липагина Л. В., Рылов А. А., Степанян И. К.** Ранняя профилизация в обучении математике будущих экономистов и менеджеров: монография. – М.: Прометей, 2019. – 232 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38303153>
13. **Трубчанина Е. В.** Опыт постановки и решения бытовых задач на практико-ориентированных задачах по математике // Исследовательская деятельность в образовательном пространстве региона: материалы V регион. науч.-практ. конференции (г. Славянск-на-Кубани, 3–8 апр. 2017 г.) / отв. ред. С. А. Алексанова, отв. за вып. Н. Н. Фролова. – Славянск-на Кубани: Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани, 2017. – С. 201–205. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32338895>
14. **Колягин Ю. М., Пикан В. В.** О прикладной и практической направленности обучения математике // Математика в школе. – 1985. – № 6. – С. 27–32.
15. **Саранцев Г. И.** Методология методики обучения математики: монография. – Саранск: Красный Октябрь, 2001. – 144 с.
16. **Алексеева М. А.** Решение практико-ориентированных задач на занятиях по математике со студентами энергетических специальностей вузов атомной отрасли // Наука, образование и инновации: сб. статей Междунар. науч.-практ. конференции (Саратов, 13 мая 2016 г.). – Саратов: Омега Сайнс, 2016. – С. 11–13.
17. **Балл Г. А.** О психологическом содержании понятия «задача» // Вопросы психологии. – 1970. – № 6. – С. 10–15.
18. **Брунер Д.** Процесс обучения / пер. с англ. О. К. Тихомирова. – М.: Педагогика, 1962. – 264 с.
19. **Рослова Л. О.** Формирование метапредметных результатов обучения средствами практико-ориентированных заданий с математическим содержанием // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2017. – Т. 2, № 5 (44). – С. 69–78. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32850702>
20. **Далингер В. А.** Теоретические основы интеграции математики и естественно научных дисциплин // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 8. – С. 121–122. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26628817>
21. **Далингер В. А.** Практико-ориентированное обучение будущих инженеров математике // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3-2. – С. 111–114. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22991891>
22. **Сечкина И. В., Сечкин Г. И.** Принцип единой теории межпредметных и внутрипредметных связей // Омский научный вестник. – № 2 (86). – 2010. С. 211–213. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20911539>
23. **Соболева Е. В., Суворовцева В. А.** Применение мобильных технологий для развития познавательной активности учащихся при решении практико-ориентированных задач по математике // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2020. – № 4. – С. 1–22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42754675>

REFERENCES

1. Egupova M. V. *Practice-oriented teaching of mathematics in school as a subject of teacher's methodological training*: a monograph. Moscow: Academy of standardization, Metrology and certification, 2014, 284 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24106222> (In Russian)
2. Kalugina I. Yu. *Educational opportunities of practice-oriented training of students*: author's abstract of diss. ... Candidate of Pedagogical Sciences. Yekaterinburg, 2000. 20 p. (In Russian)
3. Erentraut E. N. *Practice-oriented tasks as a means of implementing the applied orientation of the course of mathematics in specialized schools*: author's abstract of diss. ... Candidate of Pedagogical Sciences. Yekaterinburg, 2005, 24 p. (In Russian)
4. Post E.-M. *The use of handling-, experience- and experience-oriented methods in the teacher training of pedagogical managers for the initiation of learning. Studies on the link between experience, reflection and Transfer*. Leipzig, 2010, 791 p. (In German)

5. Pietsch S. *Accompany and be accompanied. Practical case work – a contribution to professionalization in university teacher education*. Kassel: Kassel University Press, 2010, 294 p. (In German)
6. Blinova T. L., Bezmaternykh E. V. Implementation of intersubject connections in the process of teaching mathematics in the grades 10–11 of physical and mathematical profile. *Mathematics at School*, 2016, no. 7, pp. 28–35. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27299373> (In Russian)
7. Driver R., Bell B. Students thinking and leaning of science: A constructivist view. *Science in science education*, 2016, vol. 13, pp. 443–455. URL: <https://science.sciencemag.org/content/359/6379/eaao0185>
8. Komarova S. M. *Methods of teaching bachelors of pedagogical education specializing in the field of information technologies, computer modeling using intersubject tasks*: author's abstract of diss. ... Candidate of Pedagogical Sciences. St. Petersburg, 2017, 22 p. (In Russian)
9. Mansurova A. H., Ehrentraut E. N. The formation of economic literacy in math class. *Topical problems of development of secondary and higher education*: collection of scientific works from the institutions of higher education. Chelyabinsk: Krai RA Publ., 2017, pp. 101–105. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29440138> (In Russian)
10. Nazarova S. N. Practice-oriented problems in mathematics as a means of improving the quality of education. *Bulletin of Science and Education*, 2016, vol. 12, no. 24, pp. 94–95. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27514804> (In Russian)
11. Piryutko O. N., Bernik V. I. Contextual tasks and their role in the formation of key competencies: practice-oriented tasks in the context of changing the programs of the school course of mathematics. *Narodnaya Asveta*, 2015, no. 11, pp. 18–21.
12. Konnova L. P., Lipagina L. V., Rylov A. A., Stepanyan I. K. *Early profilization in teaching mathematics to future economists and managers*: a monograph. Moscow: Prometheus Publ., 2019, 232 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38303153> (In Russian)
13. Trubchanina E. V. Experience in the formulation and solution of domestic problems on practice-oriented problems in mathematics. *Research activities in the educational space of the region*: materials of V region. scientific and practical Conf. (Slavyansk-on-Kuban, 3–8 APR. 2017). Ed. by S. A. Aleksanov, ed. for the issue of N. N. Frolov. Slavyansk-on Kuban: Branch of the Kuban state University. Univ. in Slavyansk-on-Kuban, 2017, pp. 201–205. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32338895> (In Russian)
14. Kolyagin Yu. M., Pikan V. V. About the applied and practical orientation of teaching mathematics. *Mathematics in School*, 1985, no. 6, pp. 27–32.
15. Sarantsev G. I. *Methodology of teaching mathematics*: a monograph. Saransk: Krasny Oktyabr Publ., 2001, 144 p. (In Russian)
16. Alekseeva M. A. The solution of practice-oriented problems in the classroom in mathematics with students of energy specialties of universities of the nuclear industry. *Science, education and innovation*: collection of papers of scientific and practical conf. Saratov: Omega Science Publ., 2016, pp. 11–13. (In Russian)
17. Ball G. A. On the psychological content of the concept of “problem”. *Questions of Psychology*, 1970, no. 6, pp. 10–15. (In Russian)
18. Bruner D. *The learning process*. Transl. from Engl. by O. K. Tikhomirova. Moscow: Pedagogika Publ., 1962, 264 p. (In Russian)
19. Roslova L. O. Formation of metasubject learning results by means of practice-oriented tasks with mathematical content. *Domestic and Foreign Pedagogy*, 2017, vol. 2, no. 5 (44), pp. 69–78. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32850702> (In Russian)
20. Dalinger V. A. Theoretical foundations of integration of mathematics and natural science disciplines. *International Journal of Experimental Education*, 2016, no. 8, pp. 121–122. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26628817> (In Russian)
21. Dalinger V. A. Practice-oriented training of future engineers in mathematics. *International Journal of Experimental Education*, 2015, no. 3-1, pp. 111–114. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22991891> (In Russian)

22. Sechkina I. V., Sechkin G. I. The Principle of a unified theory of intersubject and intra-subject relations. *Omsk Scientific Bulletin*, 2010, no. 2 (86), pp. 211–213. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20911539> (In Russian)
23. Soboleva E. V., Suvorovtseva V. A. Application of mobile technologies for the development of cognitive activity of students in solving practice-oriented problems in mathematics. *Scientific and methodological electronic journal Concept*, 2020, no. 4, pp. 1–22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42754675> (In Russian)

Received June 04, 2020

Поступила: 04.06.2020

Accepted by the editors September 07, 2020 Принята редакцией: 07.09.2020