

УДК 37.013

DOI: 10.34670/AR.2022.55.87.087

## **Применение контекстных задач в качестве инструмента формирования и развития математического моделирования в курсе математики 5-6 классов**

**Решетникова Светлана Леонидовна**

Аспирант,  
Московский городской педагогический университет,  
123022, Российская Федерация, Москва,  
2-й Сельскохозяйственный проезд, 4;  
e-mail: swet69@mail.ru

### **Аннотация**

В статье рассматривается возможность, обоснованность, целесообразность и эффективность использования контекстных задач в качестве инструмента для формирования и развития навыков математического моделирования в рамках курса математики для учеников 5-6 классов. Выполненный систематизированный литературный обзор и контент-анализ выявили, что на данный момент используются различные дефиниции контекстных задач, в статье приводятся наиболее распространенные дефиниции. Также на основании выполненного систематизированного литературного обзора и контент-анализа были сформулированы требования, которым должна соответствовать контекстная задача, используемая в качестве инструмента формирования и развития математического моделирования в курсе математики 5-6 классов, требования приведены в статье. Также был составлен алгоритм разработки эффективных контекстных задач на основании выполненного систематизированного литературного обзора и контент-анализа. На основании реализованного исследования можно построить вывод о том, что контекстные задачи выявляют предметные навыки и знания, позволяют систематизировать их, что способствует развитию самостоятельности функциональности мышления, совершенствуя личностные характеристики.

### **Для цитирования в научных исследованиях**

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. № 3А. С. 284-290. DOI: 10.34670/AR.2022.55.87.087

### **Ключевые слова**

Контекстная задача, математическое моделирование, ученики 5-6 класса, образовательный процесс, урок математики.

## Введение

Согласно Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», к результатам освоения образовательных программ предъявляются новые требования. В основе стандарта лежит системно-деятельностный подход, которые предполагает «формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования; активную учебно-познавательную деятельность обучающихся; построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся».

Из этого вытекает, что перед современным учеником средней школы стоит задача овладения такими навыками как самостоятельный поиск и систематизация знаний, интерпретация знаний для решения новых задач. Это демонстрирует смещение акцента современного образования с усвоения фактов и готовой информации на овладение навыками и способами взаимодействия с окружающим миром. Из этого вытекает необходимость пересмотра образовательных программ, реализуемых в организациях образования, во главе угла ставится самостоятельная познавательная деятельность ученика средней школы. Инструментом для достижения поставленных целей и реализации деятельностного подхода являются контекстные задачи.

## Основная часть

Выполненный систематизированный литературный обзор и контент-анализ выявили, что на данный момент используются различные дефиниции контекстных задач [Иванов, www; Комиссарова, 2008; Константинова, 2014]. Однако наиболее распространенными являются следующие определения:

-«разработанный в логике деятельностного подхода прием мотивации, суть которого заключается в создании на уроке реальной или моделируемой воображаемой жизненной ситуацию и предложении ученику действовать в ней, опираясь на имеющиеся у него знания и опыт» [Мусайбеков, Дюсембекова, 2016];

-«задача мотивационного характера, в условии которой описана конкретная жизненная ситуация, коррелирующая с имеющимся социокультурным опытом учащихся (известное, данное); требованием (неизвестным) задачи является анализ, осмысление и объяснение этой ситуации или выбор способа действия в ней, а результатом решения задачи является встреча с учебной проблемой и осознание ее личностной значимости» [Янущик, Далингер, 2017].

Сам термин «контекстная задача» является условным, так как это не задача в традиционном понимании, а жизненно-имитационная ситуация, для решения которой ученикам средней школы необходимо задействовать математический аппарат.

На основании выполненного систематизированного литературного обзора и контент-анализа можно выявить требования, которым должна соответствовать контекстная задача, используемая в качестве инструмента формирования и развития математического моделирования в курсе математики 5-6 классов. Перечислим данные критерии:

Опора на имеющийся жизненный опыт школьника, что позволяет преодолеть препятствие в виде формализма знаний, базирующийся на несоответствии или разрыве новых научных понятий и уже сформировавшихся устойчивых представлений [Янущик, Шерстнева, Пахомова, 2013].

Открытость и принципиальная неопределенность. У контекстной задачи как инструмента нет эталона и «правильного варианта», предлагается одновременно множество решений и ответов. Так как ликвидируется возможность ошибки и неверного ответа, ликвидируются внутренние препятствия обучения (боязнь ошибиться, страх неудачи) [Далингер, Янущик, 2011; Долгополова, 2012].

Оригинальность и нестандартность содержания. Это обеспечивает эффект новизны, что мотивирует развитие интереса, формирует интригу [Виноградова, 2019].

Присутствие проблемы в явном или скрытом виде, при этом проблема соответствует целям обучения, способствует формированию и развитию математического моделирования в курсе математики 5-6 классов. Учебная проблема обретает для учеников личностную значимость, так как формируется в контексте предыдущей деятельности [Селькина, 2001].

Контекстная задача может рассматриваться как средство стимулирования познавательного интереса школьника, что обеспечивается ее сущностными характеристиками. В рамках курса математики для учеников 5-6 классов контекстная задача выступает и в качестве содержательной основы с целью формирования, совершенствования и закрепления навыков математического моделирования, из чего вытекает ее применение на стадии обобщения выбранной темы. Для лучшего понимания процесса рассмотрим пример. Дана следующая задача:

4 друга на каникулах из г. Санкт-Петербург отправились в путешествия, в 4 стороны света. I друг направился на север, в г. Сортавала (Россия). II друг – на юг, в г. Витебск (Беларусь). III друг – на запад, в г. Лондон (Великобритания), IV друг – на восток, в г. Екатеринбург (Россия). Все купили билеты на 1 июня. В аэропорту друзья встретились и узнали, что все вылетают из Санкт-Петербурга в 12:00, но прибывают в конечные точки в разное время. I друг прибывает в г. Сортавала в 13:30, II друг в г. Витебск – в 14:00, III друг в г. Лондон – в 12:00, IV друг в г. Екатеринбург – в 16:00.

Вопросы:

1. Выберите правильный вариант, почему такая ситуация может быть?

A) разное расстояние от г. Санкт-Петербург до других городов;

B) друзья летят в разные стороны;

B) разница времени между городами;

Г) время зависит от стоимости билета.

2. Друзья хотят общаться по Skype, но родители разрешают это делать только с 21:00 до 09:00 по местному времени и во время обеденного перерыва. Посчитайте, когда друзьям будет удобно общаться одновременно (ответ дайте по времени г. Санкт-Петербург).

3. В какое время должен вылететь каждый из друзей, чтобы все друзья встретились в Санкт-Петербурге 10 июня в 18:00?

4. В какой части РФ общение с Санкт-Петербургом затруднено из-за временной разницы?

Процесс математического моделирования состоит из нескольких этапов. Сначала происходит математизация информации: все имеющиеся данные переводятся в математические величины. Поэтому, после того как прочитаны условия контекстной задачи, ученику 5-6 класса необходимо выделить имеющиеся математические величины.

В рассматриваемом примере к данным величинам относятся время отправления самолетов (во всех случаях это 12:00), время прибытия (разное у всех друзей). Необходимо отметить, что единицы измерения могут читаться по-разному, например, время может быть выражено в часах, минутах, секундах, что позволяет повторить перевод из одних единиц в другие. Следующим

этапом является выбор правильного варианта из предложенных ответов на первый вопрос. Предоставление четырех вариантов ответов позволяет проанализировать каждый из представленных вариантов и выбрать нужный, исходя из критериев, которые устанавливает сам ученик на основе имеющихся личного опыта и междисциплинарных знаний.

Следующим этапом является построение схемы полетов на карте, позволяющая установить закономерность между направлением движения, стороной света, и временем полета. Далее представляется возможным установить функциональную зависимость между имеющимися величинами. Эффективным решением является выведение формулы определения времени для различных территорий и корреляции от места проживания/отправления, уделяя внимание знакам  $\pm$ :  $t = t_0 \pm \Delta$

Данный этап имеет особую важность, так как разрабатывается обобщенная модель с применением буквенной символики.

Далее необходимо ответить на вопрос №2 о поиске подходящего для всех времени, для этого целесообразно смоделировать условия с помощью выведенной формулы и составления таблицы. В таблице необходимо указать местное время каждого друга и привести целевое время для каждого участника.

Из рассмотренного примера вытекает, что к моменту работы с контекстной задачей применяемые методы и способы должны быть освоены школьниками на уровне умений и навыков, при этом в качестве цели является формирование приемов математического моделирования, а не практика и отработка определенных способов решения. При этом сами математические задачи должны решаться оперативно, без длительных многоуровневых вычислений. В рамках контекстных задач допускается использование калькулятора, так как ключевой задачей является формирование навыком моделирования, а не математических навыков.

Следующей стадией является интерпретация полученных результатов для получения ответа на вопрос о времени в РФ. Для этого можно сначала составить таблицу, внося в нее имеющиеся данные, а затем разработать формулу.

Необходимо учитывать, что проблемная ситуация, которая рассматривается в рамках контекстной задачи, должна формироваться не на основании академической задачи, а на базе реального опыта и противоречий школьника, имеющегося у него личного опыта, формирующих контекст учения и демонстрирующих опыт социокультурный и общественный опыт. Таким образом, в каждой контекстной задаче личный опыт и интерес ученика встречается с общественным интересом, установленными требованиями и стандартами, потребностями познающего субъекта.

Если обратиться к алгоритму составления эффективных контекстных задач, выполненный систематизированный литературный обзор и контент анализ выявили следующую методику [Реализация компетентного подхода..., 2014; Тойбазаров, www]:

1. Определение темы урока. Составление перечня вопросов или векторов, которые уже известны школьникам.

2. Определение неизвестной части выбранной темы.

3. Определение личностной значимости новых знаний, которые ученикам предстоит обрести в ходе занятия. Определение актуальности и интереса новых знаний для учеников.

4. Моделирование ответов на обобщающие вопросы, их модернизация в личностно значимые проблемы. Формулировка проблемы может быть в виде вопроса, но заданного школьником.

5. Генерация жизненной ситуации, действия и условия которой школьники могут осознать и проанализировать самостоятельно в контексте лично значимой для них проблемы.
6. Формулирование текста контекстной задачи – описание ситуации и условий.
7. Формулирование задания на базе анализа ситуации и действий.
8. Оценка качества и эффекта от составленной контекстной задачи: способствует ли она решению проблемы в рамках темы урока, содержит ли векторы для поиска ответов с учетом личностной значимости теоретических знаний и практических навыков.

### Заключение

Таким образом, контекстные задачи выявляют предметные навыки и знания, а также позволяют систематизировать их, что способствует развитию самостоятельности функциональности мышления, совершенствуя личностные характеристики. Исходя из результатов имеющихся исследований, можно говорить о повышении познавательного интереса и мотивации к предмету в результате применения контекстных задач, что ведет к повышению эффективности образовательного процесса [Якобюк, 2017].

### Библиография

1. Виноградова М.В. Повышение уровня математических знаний с использованием контекстных задач // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2019. № 3 (28). С. 64-66.
2. Далингер В.А., Янущик О.В. Контекстные задачи по математике как средство диагностики уровня сформированности предметной компетенции у студентов инженерных специальностей // Высшее образование сегодня. 2011. № 10. С. 65-67.
3. Долгополова Е.Я. Контекстные задачи как средство формирования профессиональной компетентности будущего учителя математики // Ученые записки ЗабГУ. Серия: Профессиональное образование, теория и методика обучения. 2012. № 6. С. 137-140.
4. Иванов Т.В. Контекстные задачи. URL: [http://fiziola.ucoz.ru/index/kontekstnyye\\_zadachi/0-230](http://fiziola.ucoz.ru/index/kontekstnyye_zadachi/0-230)
5. Комиссарова С.А. Гуманитаризация физического образования: информационные технологии в решении гуманитарно-ориентированных задач // Грани познания. 2008. № 1. URL: [www.grani.vspu.ru](http://www.grani.vspu.ru)
6. Константинова Т.Н. Контекстные задачи как средство формирования приемов математического моделирования у учащихся общеобразовательной школы // Мир науки, культуры, образования. 2014. № 1 (44). С. 30-32.
7. Мусайбеков Р.К., Дюсембекова М.Т. Роль контекстных задач в обучении математики и химии // Sciences of Europe. 2016. № 10-1 (10). С. 83-86.
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
9. Реализация компетентного подхода в процессе обучения математике. Соликамск, 2014. 80 с.
10. Селькина Л.В. Решение нестандартных задач в начальном курсе математики как средство формирования субъекта учебной деятельности: дис. ... канд. пед. наук. Пермь, 2001. 183 с.
11. Тойбазаров Д.Б. Решение контекстных задач как метод повышения компетенции студентов на занятии по математике. URL: <http://lib.knigi-x.ru/23fizika/751509-1-udk-372851-reshenie-kontekstnih-zadachkak-metod-povisheniya-kompetencii-studentov-zanyatii-matemati.php>
12. Якобюк Л.И. Педагогическое проектирование в образовательном процессе как стратегическое направление модернизации российского образования // Развитие современного образования: от теории к практике. 2017. С. 58-61.
13. Янущик О.В., Далингер В.А. Контекстные математические задачи и формирование ключевых компетенций // Высшее образование в России. 2017. № 3. С. 151-154.
14. Янущик О.В., Шерстнева А.И., Пахомова Е.Г. Контекстные задачи как средство формирования ключевых компетенций студентов технических специальностей // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11709>

---

## Application of context problems as a tool for the formation and development of mathematical modeling in the course of mathematics grades 5-6

**Svetlana L. Reshetnikova**

Postgraduate,  
Moscow City Teachers Training University,  
129226, 4, 2nd Selskokhozyaystvennyi driveway,  
Moscow, Russian Federation;  
e-mail: swet69@mail.ru

### Abstract

The article discusses the possibility, validity, expediency and effectiveness of using contextual tasks as a tool for the formation and development of mathematical modeling skills in the course of mathematics for students in grades 5-6. The systematized literature review and content analysis performed revealed that various definitions of contextual tasks are currently used, the most common definitions are given in the article. Also, on the basis of the performed systematic literature review and content analysis, the requirements were formulated that the contextual task must meet, which is used as a tool for the formation and development of mathematical modeling in the mathematics course of grades 5-6, the requirements are given in the article. An algorithm for developing effective contextual tasks was also compiled based on a systematic literature review and content analysis. On the basis of the implemented research, it can be concluded that contextual tasks reveal subject skills and knowledge, allow them to be systematized, which contributes to the development of independent thinking functionality, improving personal characteristics. Contextual tasks reveal subject skills and knowledge, and also allow them to be systematized, which contributes to the development of independent thinking functionality, improving personal characteristics. Based on the results of existing studies, we can talk about an increase in cognitive interest and motivation in the subject as a result of the use of contextual tasks, which leads to an increase in the effectiveness of the educational process.

### For citation

Reshetnikova S.L. (2022) *Primenenie kontekstnykh zadach v kachestve instrumenta formirovaniya i razvitiya matematicheskogo modelirovaniya v kurse matematiki 5-6 klassov* [Application of context problems as a tool for the formation and development of mathematical modeling in the course of mathematics grades 5-6]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 12 (3A), pp. 284-290. DOI: 10.34670/AR.2022.55.87.087

### Keywords

Contextual problem, mathematical modeling, students of grades 5-6, educational process, mathematics lesson.

### References

1. Dalinger V.A., Yanushchik O.V. (2011) *Kontekstnye zadachi po matematike kak sredstvo diagnostiki urovnya sformirovannosti predmetnoi kompetentsii u studentov inzhenernykh spetsial'nostei* [Contextual tasks in mathematics as a means of diagnosing the level of formation of subject competence among students of engineering specialties].

- Vysshee obrazovanie segodnya* [Higher education today], 10, pp. 65-67.
2. Dolgopolova E.Ya. (2012) Kontekstnyye zadachi kak sredstvo formirovaniya professional'noi kompetentnosti budushchego uchitelya matematiki [Contextual tasks as a means of forming the professional competence of a future teacher of mathematics]. *Uchenye zapiski ZabGU. Seriya: Professional'noe obrazovanie, teoriya i metodika obucheniya* [ZabSU Scientific Notes. Series: Vocational Education, Theory and Methods of Teaching], 6, pp. 137-140.
  3. Ivanov T.V. *Kontekstnyye zadachi* [Context tasks]. Available at: [http://fiziola.ucoz.ru/index/kontekstnyye\\_zadachi/0-230](http://fiziola.ucoz.ru/index/kontekstnyye_zadachi/0-230) [Accessed 06/06/2022]
  4. Komissarova S.A. (2008) Gumanitarizatsiya fizicheskogo obrazovaniya: informatsionnye tekhnologii v reshenii gumanitarno-orientirovannykh zadach [Humanitarianization of physical education: information technologies in solving humanitarian-oriented tasks]. *Grani poznaniya* [Facets of knowledge], 1. Available at: [www.grani.vspu.ru](http://www.grani.vspu.ru) [Accessed 06/06/2022]
  5. Konstantinova T.N. (2014) Kontekstnyye zadachi kak sredstvo formirovaniya priemov matematicheskogo modelirovaniya u uchashchikhsya obshcheobrazovatel'noi shkoly [Contextual tasks as a means of forming methods of mathematical modeling for students of a general education school]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [World of Science, Culture, Education], 1 (44), pp. 30-32.
  6. Musaibekov R.K., Dyusembekova M.T. (2016) Rol' kontekstnykh zadach v obuchenii matematiki i khimii [The role of contextual problems in teaching mathematics and chemistry]. *Sciences of Europe*, 10-1 (10), pp. 83-86.
  7. *Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossiiskoi Federatsii ot 17 dekabrya 2010 g. № 1897 «Ob utverzhdenii Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta osnovnogo obshchego obrazovaniya»* [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated December 17, 2010 No. 1897 "On Approval of the Federal State Educational Standard for Basic General Education"].
  8. (2014) *Realizatsiya kompetentnostnogo podkhoda v protsesse obucheniya matematike* [Implementation of the competency-based approach in the process of teaching mathematics]. Solikamsk.
  9. Sel'kina L.V. (2001) *Reshenie nestandartnykh zadach v nachal'nom kurse matematiki kak sredstvo formirovaniya sub"ekta uchebnoi deyatel'nosti. Doct. Dis.* [Solving non-standard problems in the initial course of mathematics as a means of forming the subject of educational activity. Doct. Dis.]. Perm.
  10. Toibazarov D.B. *Reshenie kontekstnykh zadach kak metod povysheniya kompetentsii studentov na zanyatii po matematike* [Solving contextual problems as a method of increasing the competence of students in a lesson in mathematics.]. Available at: <http://lib.knigi-x.ru/23fizika/751509-1-udk-372851-reshenie-kontekstnih-zadachkak-metod-povisheniya-kompetencii-studentov-zanyatii-matemati.php> [Accessed 06/06/2022]
  11. Vinogradova M.V. (2019) Povyslenie urovnya matematicheskikh znaniy s ispol'zovaniem kontekstnykh zadach [Raising the level of mathematical knowledge using contextual problems]. *Azimuth nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya* [Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology], 3 (28), pp. 64-66.
  12. Yakobyuk L.I. (2017) Pedagogicheskoe proektirovanie v obrazovatel'nom protsesse kak strategicheskoe napravlenie modernizatsii rossiiskogo obrazovaniya [Pedagogical design in the educational process as a strategic direction for the modernization of Russian education]. In: *Razvitie sovremennogo obrazovaniya: ot teorii k praktike* [Development of modern education: from theory to practice].
  13. Yanushchik O.V., Dalinger V.A. (2017) Kontekstnyye matematicheskie zadachi i formirovanie klyuchevykh kompetentsii [Contextual Mathematical Problems and Formation of Key Competences]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia], 3, pp. 151-154.
  14. Yanushchik O.V., Sherstneva A.I., Pakhomova E.G. (2013) Kontekstnyye zadachi kak sredstvo formirovaniya klyuchevykh kompetentsii studentov tekhnicheskikh spetsial'nostei [Contextual tasks as a means of forming key competencies of students of technical specialties]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 6. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11709> [Accessed 06/06/2022]