



**MAKTABGACHA VA MAKTAB  
TA'LIMI VAZIRLIGI**



**A.AVLONIY NOMIDAGI  
ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**



**JIZZAX VILOYATI  
PEDAGOGIKA MARKAZI**

**“INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA FAN, TA'LIM VA ISHLAB  
CHIQRISH INTEGRATSIYASINI TA'MINLASH:  
MUAMMO VA YECHIMLAR”**

**XALQARO ILMIY-AMALIY ONLAYN KONFERENSIYASI  
(2024-YIL, 15-IYUN)**

# **MATERIALLARI**

**“ENSURING THE INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND  
PRODUCTION BASED ON INNOVATIVE TECHNOLOGIES:  
PROBLEMS AND SOLUTIONS”**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL  
ONLINE CONFERENCE  
(JUNE 15, 2024 Y)**

# **MATERIALS**



7. Ainley, J., & Pratt, D. (2017). "The Impact of Digital Technologies on the Learning of School Mathematics." *International Journal of Science and Mathematics Education*. DOI: 10.1007/s10763-016-9753-5
8. Borba, M. C., & Llinares, S. (2018). "Digital Technology in Mathematics Education: Research Overviews." *ZDM Mathematics Education*, 50, 401-409. DOI: 10.1007/s11858-018-0931-2
9. Keren-Kolb, L., & Fishman, B. J. (2019). "Examining the Impact of Digital Educational Tools on Mathematics Learning." *Journal of Educational Computing Research*, 57(3), 623-651. DOI: 10.1177/0735633119828054
10. Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2020). "Mobile Learning Applications in Mathematics Education: A Systematic Review." *Interactive Learning Environments*. DOI: 10.1080/10494820.2020.1789177
11. Lee, H. J., & Choi, H. J. (2021). "The Effects of Digital Learning Tools on Mathematics Achievement: A Meta-Analysis." *Educational Technology Research and Development*. DOI: 10.1007/s11423-021-09928-0
12. Kureková, L., & Vaščák, J. (2020). "Digitalization in Education: The Trend of Modernization in Teaching and Learning." *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(23), 210-218. DOI: 10.3991/ijet.v15i23.16545
13. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). "From Game Design Elements to Gamefulness: Defining 'Gamification'." *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15. DOI: 10.1145/2181037.2181040

## **РОЛЬ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ**

*Мырзабеков Т.М. – докторант Южно-Казахстанского педагогического университета им. О.Жанибекова, г. Шымкент, Казахстан*  
*Жетписбаева Г.О. – кандидат педагогических наук, зав.кафедрой математики Южно-Казахстанского педагогического университета им. О.Жанибекова, г. Шымкент, Казахстан*

### **Аннотация**

В статье представлена классификация математических задач, подробно раскрывается роль прикладных задач в учебном процессе школьной математики. Авторами проведен анализ соответствующей литературы по теме исследования. В статье также определяется понятие «прикладная задача» и обосновывается её роль в формировании исследовательских умений учащихся.

Кроме того, в статье, кратко, представляются результаты опроса, отражающего готовность старшеклассников к исследовательской деятельности в рамках решения прикладных математических задач.

В исследовании представлены несколько примеров решения прикладных задач, которые сопровождаются соответствующими методическими

рекомендациями. Этот подход становится важным шагом к оценке эффективности применения прикладных задач в образовательном процессе и способствует развитию интереса учащихся к математике через решение реальных задач из различных областей. Представленные методические рекомендации подтверждают, что включение прикладных задач в учебный процесс является эффективным. Так, проводится обширное научное исследование, по теме «Формирование исследовательских умений математически одаренных обучающихся средней школы в процессе решения задач». Результаты и рекомендации данной статьи представляют ценную информацию для педагогов и исследователей, ориентированных на совершенствование методики преподавания математики в школе.

Ключевые слова: прикладная задача, математическое образование, среднее образование, методические рекомендации, исследование.

### **Введение**

Современное образование должно быть ориентировано на реальные потребности и вызовы, с которыми сталкиваются обучающиеся в настоящем обществе. Практико-ориентированное образование является одной из ключевых парадигм, которая акцентирует внимание на применении знаний в реальной жизни и повышении практической применимости образования.

Так, практико-ориентированное образование обосновывает деятельность профильных классов в образовательной системе. Профильные классы представляют собой образовательные программы, в которых учащиеся выбирают определенную область изучения или специализацию, которая наилучшим образом соответствует их интересам, талантам и будущим карьерным планам. Стоит учесть то, что учащиеся, занимающиеся в профильных классах, в которых реализуется практико-ориентированное образование, также развивают исследовательские умения и навыки.

### **Литературное исследование**

Авторами отмечается, что активный исследовательский подход к решению прикладных математических задач способствует формированию и развитию различных ключевых компетенций у учащихся. Это утверждение подтверждается в работах таких авторов, как Середенко П.В., Савенкова А.И., Бизяевой Н.В., Ларина Г.С., Алибековой Ж.Д.

Использование прикладных задач на уроках играет значимую роль в создании связи между учебным материалом и реальной жизнью, также, они возникают в различных областях, таких как физика, биология, экономика, финансы, инженерия, социология и другие. Примеры прикладных задач могут быть разнообразными: определение оптимального маршрута для доставки груза, моделирование распространения заболевания в популяции, прогнозирование экономических показателей, проектирование инженерных систем и т.д. Математические задачи прикладного характера являются интересным и важным аспектом применения математики в реальной жизни.

Они позволяют применить теоретические знания в различных областях и решить реальные проблемы.

Устоявшегося определения понятия «прикладная задача» не существует. Каждый автор определяет ее по-разному. В отечественных работах используют практико-ориентированные задания и задачи с практическим содержанием (Алибекова Ж., Шапиро), прикладные задачи (Терешин, 1990), практические задачи, проблемные задачи (Фридман, 1977).

В целом, задачи называемые «прикладными» должны соответствовать общим требованиям: во-первых, перевода текста на математический язык, во-вторых, контекст должен быть близок к проблемным ситуациям, имеющие место в повседневной жизни, а также, задача поставлена вне математики и решаемая с помощью инструмента математики. Авторы определяют следующее содержание в понятие «прикладная задача» - это задача, возникающая в реальной жизни или в конкретной области приложения, которая может быть решена с помощью математических методов или моделей. Эти задачи обычно связаны с практическими проблемами и требуют использования математики для принятия решений, оптимизации, прогнозирования или моделирования различных процессов.

Далее, представим классификацию математических задач по разным отношениям на рисунке 1 (Попова К.):



Рисунок 1 –Классификация математических задач

### Методы и принципы исследования

Как было отмечено, решение прикладных задач формирует у учащихся исследовательские умения и навыки. В ходе изучения данного вопроса, было проведено исследование в нескольких школах города Шымкент. Интервью проходил среди учителей математики, преподающих в 10-11 классах и занимающиеся научно-исследовательской деятельностью как самостоятельно,

так и в качестве руководителя старшекласников, преподающие элективный курс по решению прикладных задач.

Опрос проводился весной 2023 года, с учителями школ: школа-гимназия №47 имени Т.Тажибаева, школа-гимназия №1 имени А.С.Пушкина, школа-гимназия №15 имени Д.И.Менделеева, школа-гимназия №65 имени Ы.Алтынсарина. Общее число участников составило 15 учителей. Исследования проводились с участием руководителей школ, Филиала Республиканского научно-практического центра (РНПЦ) «Дарын» в городе Шымкент, социологов с ученой степенью Южно-Казахстанского государственного педагогического университета.

Также, в ходе проводимого нами исследования был проведен опрос на платформе GoogleForms (ссылки к опроснику <https://forms.gle/D2RqHT1wjKmBZJN59>, <https://forms.gle/4ZahPKin7ZTAP4uy5>), «Опрос для определения уровня готовности старшекласников к исследовательской деятельности» у 156 респондентов-старшекласников, которые обучаются в классах естественно-математического направления и в классах лицеях. Опрос представлял собой набор вопросов с фиксированными ответами, требующих выбора одного единственного варианта ответа, а также выбора нескольких вариантов и обозначения приоритетов, начиная с самого важного.

Проводимый опрос нацелен на определение уровня готовности старшекласников к самостоятельной исследовательской деятельности.

Далее, продемонстрируем результаты опроса в процентном соотношении, некоторых вопросов. Интерпретируя полученные данные, были сделаны соответствующие выводы, которые позволили определить уровень готовности старшекласников к исследовательской деятельности.

1) Какие математические темы Вам наиболее интересны?

а) Арифметика: действия с числами, дроби, проценты, пропорции, уравнения  $\approx 39,1\%$

б) Геометрия: фигуры, углы, площади, объемы, тригонометрия.  $\approx 10,9\%$

в) Алгебра: функции, графики, системы уравнений, матрицы, логарифмы.  $\approx 26,3\%$

г) Математический анализ: производные, интегралы, пределы, ряды.  $\approx 9\%$

д) Статистика и вероятность: выборки, диаграммы, распределения, теория вероятности.  $11,5\%$

е) Свой вариант:  $\approx 3,2\%$  (астрономия, механика, программирование)

2) Какие профессии, которые требуют знаний математики, вас интересуют?

а) Мне заинтересовались профессии, связанные с анализом данных, такие как аналитик данных, специалист по машинному обучению или научный сотрудник в области искусственного интеллекта.  $\approx 18,5\%$

б) Мне заинтересовались профессии, связанные с физикой и астрономией, такие как физик, астроном или научный сотрудник в области космических исследований.  $\approx 16,4\%$

в) Мне заинтересовались профессии, связанные с математическим моделированием и симуляцией, такие как научный сотрудник в области компьютерной графики или специалист по виртуальной реальности.  $\approx 26,5\%$

г) Мне заинтересовались профессии, связанные с математической финансовой теорией, такие как финансист, страховщик или актуарий.  $\approx 19,6\%$

д) Мне заинтересовались профессии, связанные с математическим моделированием и управлением ресурсами, такие как специалист по управлению производственными и логистическими системами или экономист.  $\approx 18,95\%$

3) Какие навыки и характеристики являются наиболее важными для исследовательской деятельности по математике?

а) Необходимо иметь хорошую математическую подготовку и умение применять математические знания в решении практических задач.  $\approx 41,23\%$

б) Необходимо иметь умение доказывать математические теоремы и умение использовать математические инструменты для решения практических задач.  $\approx 36,04\%$

в) Необходимо иметь терпение и настойчивость в работе над математическими проблемами, так как исследование может занимать много времени.  $\approx 22,73\%$

4) Какие математические исследовательские проекты или проблемы вы бы хотели решить в будущем?

Респонденты выбрали следующие варианты ответов:

- Интересует изучение теории вероятностей и ее применение в реальной жизни.

- Хотел бы провести исследование в области алгебры и алгоритмов.

- Хотел бы исследовать связь между математикой и экономикой, так как это может быть полезным для понимания мировой экономики и решения ее проблем.

- Интересует изучение математических методов в финансовой математике и их применение в реальной жизни.

5) Какие исследовательские проекты вы выполняли в рамках учебы или в свободное время? Были ли они связаны с математикой?

а) Да, я занимался исследовательской деятельностью. Она связана с математикой. (22  $\approx 14,1\%$ )

б) Да, я занимался исследовательской деятельностью. Она не связана с математикой. (53  $\approx 33,97\%$ )

в) Нет, я не занимался исследовательской деятельностью. (81  $\approx 51,93\%$ )

Анализ результатов показывает низкий уровень вовлеченности учащихся в исследовательскую деятельность, не точное определение содержания этой деятельности.

### **Основные результаты**

Рассмотрим вопрос о содержании методики развития исследовательских умений, разных элективных курсов обеспечивающих формирование этих умений. Авторами предлагается примеры решения прикладных задач с описанием их методики представления и обучения.

Рассмотрим прикладную задачу, определим этапы её решения с формированием исследовательских умений учащихся.

Предположим, ученикам была предложена задача разработать прямоугольную коробку с открытой верхней стороной, имеющую заданную объемную вместимость, при минимальной площади поверхности. Задача состоит в том, чтобы определить размеры коробки (длину, ширину и высоту), которые обеспечат наименьшую площадь поверхности при заданном объеме.

Авторы различают следующие этапы решения и связь с формированием исследовательских умений:

-Формулировка задачи и анализ: учащимся предоставляется задача с четко определёнными параметрами. Данный этап способствует развитию умения четко формулировать и анализировать проблему, понимать условия задачи и выделять ключевые параметры.

-Ученикам требуется разработать математическую модель, которая свяжет объем, площадь поверхности и размеры коробки. Они могут использовать алгебру и геометрию для определения формул, выражающих площадь поверхности и объем коробки через её размеры. Данная стадия развивает навыки абстрактного мышления и математического моделирования.

-Определение функции и её оптимизация: Ученики создадут функцию, представляющую площадь поверхности коробки в зависимости от её размеров. Затем они применят методы оптимизации для нахождения минимального значения этой функции при заданном объеме. Здесь развиваются навыки работы с функциями и оптимизации, а также способность применять математические методы для решения реальных проблем.

-После нахождения оптимальных размеров коробки, учащиеся проанализируют полученные результаты и сделают выводы о том, какие размеры дают минимальную площадь поверхности при заданном объеме. Этап развивает умение интерпретировать результаты и делать выводы на основе математического анализа.

-Обучающиеся, далее побуждены расширить задачу, например, добавив ограничения на размеры коробки или изменив форму коробки. Развивается креативное мышление и способность проводить исследования, а также учит применять полученные математические знания в новых контекстах.

Пример 1. Каков должен быть размер вклада в банк клиента, если клиент хочет через два года иметь 100.000 тенге и банк предлагает 30% годовых на условиях ежегодного начисления процентов.

Для решения данной задачи, выполним следующие шаги:

-Формулировка задачи и анализ: предоставляется задача о вкладе в банк с определенной процентной ставкой и периодом вклада. На данном этапе

старшеклассники анализируют исходные данные (100 000 тенге через 2 года, годовая процентная ставка 30%), и определяют вопрос задачи (размер вклада).

-Для решения задачи и построения модели учащиеся начинают задействовать критическое мышление. На данном этапе определяющая роль переходит к руководству и наставничеству учителя.

Пусть  $P$  - начальная сумма вклада,  $r$  - годовая процентная ставка (в долях от 1, к примеру 0,05 для 5%),  $n$  - количество периодов, на которое делается вклад. Необходимо обратить внимание, что годовая процентная ставка представляется в виде десятичной дроби.

На протяжении первого года проценты начисляются на начальную сумму  $P$ , и приводит к увеличению суммы на  $P \cdot r$  (проценты за первый год). Таким образом, в конце года общая сумма составит  $P + P \cdot r = P(1+r)$ .

На протяжении второго года начальная сумма будет равна  $P(1+r)$ , и на нее будут начисляться проценты  $(P(1+r)) \cdot r = P \cdot r \cdot (1+r)$  за второй год, в общем  $P \cdot (1+r) + P \cdot r \cdot (1+r)$ .

Обобщим данный процесс на  $n$  лет:

$$P \cdot (1+r) + P \cdot r \cdot (1+r) + P \cdot r \cdot (1+r)^2 + \dots + P \cdot r \cdot (1+r)^{n-1}$$

Применив сумму геометрической прогрессии, вынесение за скобку  $P$  и упрощение, получаем формулу для ежегодного начисления процентов  $A$ :

$$A = P \cdot (1+r)^n$$

Подставим известные значения в формулу:

$$100\,000 = P \cdot (1+0,3)^2$$

Ответ:  $P \approx 59171,96$  тенге.

Для развития исследовательских умений учащихся, можно предложить им рассмотреть другие варианты и усложнения задачи, такие как различные периоды вклада, разные ставки процентов, учет ежемесячного или ежеквартального начисления процентов, или рассмотрение влияния инфляции на величину вклада. Также можно попросить учеников сравнить различные типы вкладов с разными ставками и продолжительностью вклада, чтобы определить наиболее выгодные варианты.

Таким образом, решение задачи о вкладе в банк развивает у учащихся навыки анализа, использования математических моделей, алгебры и арифметики для нахождения решений, а также способность к расширению задачи и проведению дополнительных исследований для получения более глубокого понимания финансовых концепций и их применения в реальной жизни.

### **Заключение**

В заключении авторы пришли к выводу, что прикладные задачи в школьном курсе имеют очень важную роль в развитии и формировании практических навыков, аналитического мышления, самостоятельности, критического мышления, решения проблем и исследовательской активности у учащихся. Эти ключевые компетенции играют существенную роль в подготовке выпускника к активному участию в обществе, успешной карьере и

владению востребованными навыками, необходимыми для адаптации к меняющимся вызовам современного мира. Прикладные задачи, стимулируя интерес к математике и ее применению, способствуют развитию компетентных и готовых к исследовательской деятельности выпускников, которые могут успешно применять свои знания и навыки в реальных жизненных и профессиональных ситуациях.

Готовность старшеклассников решать задачи прикладного характера становится особенно заметной в их проектных работах и предпринимательских начинаниях. Они умеют искать практические применения своих знаний и создавать инновационные продукты и услуги, способные решить реальные проблемы в обществе.

Отметим также то, что проводится научное исследование по теме «Формирование исследовательских умений математически одаренных обучающихся средней школы в процессе решения задач» цель которого разработать теоретические основания формирования исследовательских умений учащихся общеобразовательных школ в процессе изучения математики. Объектом исследования выступает исследовательская деятельность учащихся 10-11 классов общей средней школы с признаками математической одаренности. Предмет исследования определяется как процесс формирования исследовательских умений у учащихся с незаурядными способностями в области математических наук через решения задач. В данном исследовании средством формирования послужат математические задачи прикладного характера.

### **Список использованной литературы**

1.Терешин, Н.А.Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учащихся [Текст]. – М.: Просвещение, 1990. – С. 96.

2.Imam Kusmaryono, Widya Kusumaningsih. Evaluating the Results of PISA Assessment: Are There Gaps Between the Teaching of Mathematical Literacy at Schools and in PISA Assessment? [Text] / I. Kusmaryono, W. Kusumaningsih // European Journal of Educational Research. – 2023. - Volume 12 Issue 3 (July 2021), - P. 1479-1493.

3.Титова, О.С.Оприкладной направленности школьного курса математики [Текст]/ О.С. Титова // Наука о человеке: гуманитарные науки. – 2017. –№2 (28). – С. 87-92.

4.Титова, О.С.Комплекс прикладных математических задач для учащихся старших классов физико-математического профиля обучения: учебно-методическое пособие [Текст]. – Тара: Изд-во А.А. Аскаленко, 2010. –С. 48.

5.Базуева А.В. Структурные особенности модели формирования готовности студентов к проектноисследовательской деятельности в системе математического образования [Текст] / А.В. Базуева // Педагогика и просвещение. НБ-Медиа, – 2023. – № 2. –С. 30-37.