

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В 6 КЛАССЕ

Аннотация. Основное содержание статьи составляет аналитический обзор определений исследовательских задач, их классификации, типов, примеры исследовательских задач, анализ учебников.

Ключевые слова: исследовательская задача, классификация исследовательских задач, учебник математики 6 класса.

Введение. Современное образование предъявляет высокие требования к качеству обучения в школе, особенно в области математики, которая играет ключевую роль в развитии логического мышления и критического анализа. В связи с этим особое внимание следует уделить внедрению исследовательских задач в учебный процесс обучения математике.

Исследовательские задачи играют ключевую роль в современном образовании, поскольку они помогают развивать важные навыки учащихся. Хотя задачи из учебника важны для школьной программы, они не могут полностью заменить исследовательские задачи, ведь исследовательские задачи позволяют развить навыки научного поиска, создавать собственный способ решения задачи, развивать креативность и критическое мышление.

Анализ научной литературы показывает, что проблеме исследовательских задач уделяли внимание многие отечественные исследователи. В работах В.И. Андреева [1] учебно-исследовательские задания рассматриваются в контексте применения эвристических средств. И.Я. Лернера [4] отводит им важную роль в развивающем обучении. А.М. Матюшкина [7] и Н.А. Менчинская [8] рассматривают возможность использовать исследовательские задачи для создания «проблемных ситуаций в обучении» и решения проблем неуспеваемости школьников. Э.Н. Успенский [10] дал четкое определение «исследовательскому умению». В диссертация Л.М. Федоряк «Формирование исследовательских умений у учащихся в проблемно-модульном обучении» [11] приведен способ увеличить навык у учащихся ставить проблему, выдвигать гипотезу, обосновывать ее и формулировать выводы. М.В. Шабановой [12] рассматривает различные аспекты данного феномена.

Проблема исследования. На современном этапе развития математического образования особое внимание уделяется формированию у учащихся навыков исследовательской деятельности. Однако в научно-методической литературе отсутствует единое понимание того, что именно следует считать исследовательской задачей, какие виды таких задач существуют, а также какими признаками они должны обладать. Кроме того, вызывает вопрос о достаточности содержания основного школьного учебника для полноценного развития исследовательских умений: неясно, включают ли данный учебник исследовательские задачи в необходимом объеме и степени усвоения материала. Возникает вопрос, возможно ли формировать исследовательскую деятельность учащихся, опираясь исключительно на один школьный учебник математики, или же требуется более широкая система заданий и методических пособий.

Материалы и методы. После анализа определений из научной литературы можно выделить основные общие черты исследовательских задач по мнению большинства авторов:

- Проблемный характер

- Направленность на самостоятельное решение
- Практическая направленность
- Формирование исследовательских умений

При этом некоторые авторы добавляют специфические аспекты, связанные с конкретными предметными областями (математика) или особенностями познавательной деятельности (роль интуиции).

Проанализировав данные определения, можно выделить характерные черты понятий исследовательских задач [9]:

- Отсутствие определенного алгоритма для всех видов задач;
- Ученики пытаются найти решение самостоятельно, размышляя над задачей;
- Для успешного решения задач необходимо знание математических понятий;
- Имеется несколько различных вариантов решений одной исследовательской задачи;
- Решение данных задач помогает расширить знания об объекте исследования.

В дальнейшем мы будем использовать определение исследовательских задач, сформулированное советским ученым и педагогом В.В. Успенским: «Исследовательскими задачами следует называть такие учебные вопросы и задания педагога, которые, основываясь на личных познавательных потребностях учащегося, стимулируют его активную творческую деятельность. Эта деятельность направлена на решение познавательных проблем и самостоятельное получение новых знаний посредством проведения экспериментов, сбора и анализа фактов, а также их последующего обобщения.»

Классификации исследовательских задач:

Классификация по типу решаемых проблем:

1. Теоретические.
2. Прикладные.
3. Экспериментальные.
4. Задачи на доказательство.

По степени определенности:

1. Детерминированные задачи: имеют четко определенные условия и результаты.
2. Стохастические задачи: содержат элементы случайности и неопределенности

Юрий Михайлович Колягин выделяет следующие три типа исследовательских задач [3]:

1. Поисковые: учащиеся включаются в поиск новых комбинаций и преобразований ранее известных способов деятельности, которая носит поисковый характер.

2. Проблемные: исследовательские задачи направлены на самостоятельное получение и применение знаний, характеризуются отсутствием фиксированного алгоритма решения и развивают навыки анализа альтернатив, построения ассоциаций, формулирования и доказательства собственных идей.

3. Креативные: характеризуется высоким уровнем самостоятельности, активности и творческой деятельности [8]

Исаак Яковлевич Лернер выделяет следующие типы исследовательских задач [4]:

1. Объяснительно-иллюстративная. Основная цель — помочь учащимся понять и усвоить учебный материал через объяснения и иллюстрации. Для лучшего понимания материала используются наглядные пособия, схемы, рисунки, видео и другие визуальные материалы.

Обсуждение исследовательских задач проходят в легком темпе, где ученики спокойно рассуждают над заданием, чаще всего работать предстоит в группе.

2. Репродуктивная. Учащиеся воспроизводят полученные знания и навыки, применяя их в исследовательских задачах по пройденной недавно теме. Цель: Закрепление и проверка усвоения материала.

3. Частично-поисковая. Учащиеся выполняют задания, которые требуют не только воспроизведения знаний, но и элементарного анализа, сравнения или выбора. Учащиеся активно участвуют в учебном процессе, выполняя задания, которые требуют некоторого уровня самостоятельного мышления и исследования.

Классификация линий исследовательских задач по разделам математики с примерами исследовательских задач [9]:

1. Арифметика

Пусть натуральное число называется «замечательным», если оно наименьшее среди всех натуральных чисел с такой же суммой цифр. Например, число 1 замечательное, потому что оно самое маленькое из чисел 1, 10, 100, 1000 и так далее. 1 — это первое замечательное число. Найдите второе замечательное число. Опишите все числа, у которых сумма цифр такая же. То же для третьего, десятого, 2010-го замечательного числа. Найдите наибольшее двузначное замечательное число. Какой у него номер?

2. Алгебра

1) Если $a > b$, то можно ли утверждать, что $|a|$ будет всегда больше, чем $|b|$. Приведите примеры, в каких случаях это утверждение будет работать, а в каких нет? Сделайте вывод.

2) Если $a < b$, то можно ли утверждать, что $|a|$ будет всегда больше, чем $|b|$. Приведите примеры, в каких случаях это утверждение будет работать, а в каких нет? Сравните результаты п.1 и п.2 и сделайте выводы.

3) Может ли быть так, чтобы a не равно b , но $|a| = |b|$.? Приведите примеры. Как называют такие числа a и b ?

3. Геометрия

Квадраты какой площади можно нарисовать на клетчатой бумаге? (вершины должны лежать в вершинах клеток). Для начала попробуйте нарисовать квадраты площадью 1,2,4,5,8,9,13,26. Что общее есть у площадей, квадраты которых идут по сторонам клеток? Как клетчатая бумага ограничивает размеры квадрата, которые можно нарисовать? Можно ли нарисовать квадрат площадью 10? Почему?

4. Комбинаторика

Сколькими способами можно раскрасить шесть граней одинаковых кубиков шестью красками по одной на грани так, чтобы никакие два из получившихся раскрашенных кубиков не были одинаковыми (не переходили один в другой при каком-то вращении)? Под вращением куба понимается любое его перемещение в трехмерном пространстве, при котором куб может занять 24 различных положения относительно своего исходного состояния.

5. Алгоритмы

Имеется несколько настоящих монет — все одного веса, и одна фальшивая — она легче. Какое наименьшее число взвешиваний на чашечных весах понадобится, чтобы определить фальшивую монету? Как надо взвешивать? Сначала решите задачу для 3, 9, 27 монет. Та же

задача, если фальшивая монета отличается по весу от настоящих, но неизвестно, в какую сторону.

Дополнительно был проведен анализ трех учебников 6 классов на наличие исследовательских задач.

В учебнике Виленкина Н. Я. 2024 года представлено 26 исследовательских задач, из которых 11 арифметических задач, 1 на комбинаторику, 2 геометрических задач, 12 алгебраических задач. Большинство задач были представлены в разделе заданий на повторение, не относящиеся напрямую к теме.

В учебнике Никольского С. М. 2022 года представлено 24 исследовательских задач, из которых 5 арифметических задач, более 3 на комбинаторику, 4 геометрических задач, 12 алгебраических задач.

В учебниках Мерзляка А. Г., базовый уровень, 2024 года представлено 45 исследовательских задач, из которых 9 арифметических задач, 5 задач на комбинаторику, 14 геометрических задач, 19 алгебраических задач.

В связи с вышеизложенным возникает вопрос о целесообразности использования исследовательских задач, не входящих в основной учебник математики в школе, при наличии аналогичных заданий в нем. Анализ данной проблематики позволяет выделить ряд существенных преимуществ внедрения исследовательских задач из различных источников:

- Расширение методического арсенала учителя. У учителя появляется больше вариантов исследовательских задач по разным темам;
- Создание интересных проблемных ситуаций;
- Варьирование сложностью материала. Позволяет брать исследовательские задачи сложнее исследовательских задач из учебника;
- Поддержание познавательного интереса;
- Дифференцирование обучения.

Результаты. В ходе исследования была проанализирована существующая классификация исследовательских задач, которая позволяет наглядно продемонстрировать их многообразие по типу познавательной деятельности, степени определенности, дидактическому назначению и содержательной направленности.

Проведенный анализ учебников по математике (авторы Н.Я. Виленкин, С.М. Никольский, А.Г. Мерзляк) подтвердил наличие исследовательских задач в каждом из них, при этом их количество и методическая направленность различаются. Количественный анализ показал наличие 26 задач у Виленкина, 24 у Никольского и 45 у Мерзляка, что свидетельствует о вариативности подходов авторов к включению исследовательских заданий.

Результаты исследования указывают на целесообразность использования не только задач из основного учебника, но и широкого спектра методической литературы для организации исследовательской деятельности учащихся. Такой подход позволит обеспечить необходимый уровень исследовательской активности обучающихся и эффективно реализовать компетентностный подход в образовании. Таким образом, современная методическая база предоставляет широкие возможности для формирования исследовательских умений учащихся при условии комплексного использования различных образовательных ресурсов.

Заключение. Проведенное исследование убедительно демонстрирует, что внедрение исследовательских задач в образовательный процесс является целесообразным и потенциально эффективным инструментом развития критического мышления и исследовательских компетенций учащихся. Несмотря на вариативность их представленности в современных учебниках математики (от 24 до 45 единиц), практическая реализация данного подхода требует комплексного использования не только основного учебника, но и широкого спектра методической литературы.

Сложность внедрения исследовательских задач обусловлена необходимостью создания целостной методической системы, включающей разнообразные образовательные ресурсы. Однако преодоление этих трудностей оправдано возможностью формирования у учащихся ключевых исследовательских умений и реализации компетентностного подхода в образовании. Результаты исследования свидетельствуют о том, что при грамотной организации учебного процесса внедрение исследовательских задач способствует не только углублению предметных знаний, но и развитию метапредметных навыков, необходимых для успешной познавательной деятельности.

Таким образом, внедрение исследовательских задач представляет собой перспективное направление модернизации образовательного процесса, способствующее формированию исследовательской культуры обучающихся и повышению качества образования в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев В. И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности [в обучении естественным предметам]: диссертация / В. И. Андреев. — 1983. — № 1.
2. Васильева Г. Н. Методические аспекты деятельностного подхода при обучении математике в средней школе: практико-ориентированная монография / Г. Н. Васильева. — Перм. гос. пед. ун-т. — Пермь, 2009. — 136 с. — URL: <https://old.pspu.ru/upload/pages/7830/monografiya.pdf> (дата обращения: 31.03.2025).
3. Колягин Ю. М. Задачи в обучении математике / Ю. М. Колягин // Математическое образование: сайт. — 1977. — 111 с. — URL: https://www.mathedu.ru/text/kolyagin_zadachi_v_obuchanii_matematike_ch1_1977/p0/ (дата обращения: 31.03.2025).
4. Лернер И. Я. Развивающее обучение с дидактических позиций / И. Я. Лернер // Педагогика. — 1996. — № 2 — С.15-16.
5. Математика, 6 класс: базовый уровень. Учебник в двух частях / Н. Я. Виленкин, В. И. Жохов, А. С. Чесноков [и др.]. — 3-е изд. перераб. — Москва: Просвещение, 2023 — ISBN 978-5-09-102534-7
6. Математика, 6 класс: учебник для общеобразоват. организаций / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин // 14-е изд. — Москва: Просвещение, 2015 — 256 с.: ил. — (МГУ — школе.) — ISBN 978-5-09-033716-8
7. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А. М. Матюшкин // сайт: Электронная библиотека МГУ. — 1972. — 208 с. — URL: <https://psychlib.ru/mgppu/hre/hre-312.htm#p312> (дата обращения: 31.03.2025).
8. Менчинская Н. А. Психологические проблемы неуспеваемости школьников / Н. А. Менчинская // Вестник практической психологии образования. — 2012. — № 4 (33) — С. 60-64. — URL:

https://oatr.ru/wp-content/uploads/2022/06/Школьная-неуспеваемость-психолого-педагогические-причины-и-пути-их-преодоления_compressed.pdf (дата обращения: 31.03.2025).

9. Сгибнев А. И. Исследовательские задачи для начинающих. / А. И. Сгибнев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : МЦНМО, 2015. — 136 с. — ISBN 978-5-4439-0627-0 URL: <https://old.mccme.ru/free-books/sgibnev-issl.pdf> (дата обращения: 31.03.2025).
10. Успенский В. В. Школьные исследовательские задачи и их место в учебном процессе: автореф. дисс. ... канд. пед. наук / В. В. Успенский. — Москва, 1967. — 19 с.
11. Федоряк Л. М. Формирование исследовательских умений у учащихся в проблемно-модульном обучении: автореф. дисс. ... канд. пед. наук / Л. М. Федоряк. — Тюмень, 1997. — 28 с.
12. Шабанова М. В. Роль и место творческих задач при изучении 58 элементов математического анализа: автореф. дис. ... канд. пед. наук / О. И. Федяев. — Москва, 1994. — 17 с.