АЛТАЙСКИЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
имени А.М. Топорова

РИНЦ

80 ПОБЕДА!

№ 2
(23) 2025

УЧИТЕЛЬ АЛТАЯ

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТЕМА НОМЕРА:

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Учредитель и издатель

АЛТАЙСКИЙ ИНСТИТУТ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
имени Адриана Митрофановича Топорова

КРАЕВОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «АЛТАЙСКИЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ИМЕНИ АДРИАНА МИТРОФАНОВИЧА ТОПОРОВА»

Верстка Мажник Г. Н.
Дизайн обложки Ротановой Н. Н.

Подписан в печать 23.12.2025.
Дата выхода в свет 25.12.2025.
Тираж 100 экз. Заказ № 424.
Распространяется бесплатно

Адрес редакции, издателя:
656049, Алтайский край, г. Барнаул,
пр. Социалистический, 60;
тел. (3852) 55–58–87 (приемная);
www.iro22.ru; info@iro22.ru

Отпечатано в типографии ООО «АЗБУКА»
Адрес типографии: 656049, Алтайский край,
г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98-а.

Журнал зарегистрирован в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Алтайскому краю и Республике Алтай.

Регистрационный номер:
Серия ПИ № ТУ-22-00760
от 18 декабря 2019 г.

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

УЧИТЕЛЬ АЛТАЯ

№ 2 (23)
2025

В номере:

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

В целях обеспечения технологического суверенитета России в Алтайском крае утвержден комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования до 2030 года, который включает сопровождение модернизации содержания учебных предметов, мероприятия по повышению качества подготовки и повышения квалификации учителей, развитие стажировочных площадок. Запланирована большая работа образовательных организаций различного уровня по профориентации школьников — расширение сети профильных классов и классов с углублённым изучением математики, физики, химии и биологии, организация и проведение профориентационной работы с участием колледжей, вузов и работодателей.

Особое внимание в регионе в ближайшие годы будет уделено организации учебно-методического обеспечения преподавания математики. Планируется разработка методических материалов, создание сценариев учебных заданий — интерактивных контекстных задач, лабораторных и практических работ на федеральном и региональном уровнях. Безусловно, предстоит направить усилия на совершенствование системы управления качеством образования, реализацию современных требований к организации учебного процесса, поиск новых методических подходов к организации современного урока математики в деятельностном формате.

Учитывая приоритеты развития системы образования, новый номер научно-педагогического журнала «Учитель Алтая» посвящен вопросам повышения качества математического образования. Мы стремимся объединить усилия педагогов, ученых, психологов и других специалистов, работающих в этой области. Педагогическая практика требует от нас глубокого осмысления и готовности изменить привычные подходы к преподаванию математики.

В этом номере журнала мы публикуем статьи, посвященные методическим подходам к обучению математике в школе, формированию функциональной грамотности, повышению мотивации школьников к изучению учебного курса «Вероятность и статистика», обучению решению геометрических задач. На страницах журнала представлены актуальные вопросы дошкольного и начального общего образования, обобщен инновационный опыт образовательных организаций, обсуждены вопросы развития педагогических кадров.

Дорогие педагоги, благодарим вас за внимание и поддержку нашего издания. Желаем вам интересного чтения и вдохновения для дальнейшей работы! Продолжайте делиться своими идеями и находками на страницах журнала «Учитель Алтая», вместе мы сможем сделать образование захватывающим и привлекательным для каждого ребенка!

С уважением, Светлана Павловна Говорухина,
министр образования и науки Алтайского края

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Использование метода моделирования при формировании математической грамотности учащихся
Using the modeling method in developing students' mathematical literacy

Сергеева Татьяна Федоровна, доктор педагогических наук, профессор, профессор Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет». Россия, Москва; cirr1@mail.ru

Статья посвящена исследованию роли метода математического моделирования в формировании математической грамотности учащихся в контексте обновления школьного образования. Обосновывается актуальность темы, связанная с необходимостью развития умения применять математические знания для решения практических задач. Раскрывается сущность понятий «математическая грамотность» и «математическое моделирование», а также анализируется их взаимосвязь. Центральным элементом исследования является детальный анализ этапов цикла математического моделирования (от постановки задачи до анализа адекватности модели) и их соответствия компонентам математической грамотности (формулирование, применение, интерпретация, принятие решений). На конкретном примере задачи «Планирование поездки» наглядно демонстрируется, как реализация каждого этапа моделирования способствует развитию соответствующих компетенций. Делается вывод о том, что математическое моделирование выступает ключевым инструментом и эффективной практикой для формирования и усиления математической грамотности, развивая у учащихся критическое и проектное мышление, а также навыки исследовательской деятельности.

Ключевые слова: математическая грамотность, математическое моделирование, функциональная грамотность, школьное математическое образование

Sergeeva Tatyana Fedorovna, doctor of pedagogical sciences, professor, professor of the State autonomous educational institution of higher education of the city of Moscow «Moscow city pedagogical university». Russia, Moscow; cirr1@mail.ru

This article explores the role of mathematical modeling in developing students' mathematical literacy in the context of modernizing school education. The relevance of this topic is substantiated by the need to develop the ability to apply mathematical knowledge to solving practical problems. The concepts of «mathematical literacy» and «mathematical modeling» are explored, and their interrelationships are analyzed. The central element of the study is a detailed analysis of the stages of the mathematical modeling cycle (from problem formulation to model adequacy analysis) and their correspondence to the components of mathematical literacy (formulation, application, interpretation, and decision making). Using the specific example of the «Trip Planning» problem, the authors clearly demonstrate how the implementation of each stage of modeling contributes to the development of relevant competencies. It is concluded that mathematical modeling is a key tool and effective practice for developing and enhancing mathematical literacy, developing students' critical and project-based thinking, as well as research skills.

Keywords: mathematical literacy, mathematical modeling, functional literacy, school mathematics education

Ключевым направлением обновления содержания школьного математического образования является обеспечение социализирующей функции, позволяющей применять математический инструментарий к решению реальных проблем [1]. Одним из методов, обеспечивающих ее реализацию, является моделирование [3], главная особенность которого заключается в том, что это метод опосредованного познания с помощью объектов-заместителей.

В. А. Штофф предлагает следующее определение: «Под моделью понимается такая мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая и воспроизводя объект, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте» [5]. Модель выступает как своеобразный инструмент познания, который исследователь ставит между собой и объектом и с помощью которого изучает интересующий его объект.

Л. М. Фридман говорит о моделировании как о содержательном элементе образования: «… процесс моделирования стал одним из основных методов научного исследования, ... обладает огромной эвристической силой, позволяет свести изучение сложного к простому, неосознанное и неосязаемое к осознанному и осязаемому.... Как показывают эксперименты, явное введение в содержание образования понятий модели в научном познании существенно меняет отношение учащихся к самому учебному процессу, делает их деятельность более осмысленной и продуктивной...» [4].

В последнее десятилетие применение метода моделирования при обучении математике получило новый импульс в связи с развитием направления «функциональная грамотность», одной из составляющих которой выступает математическая грамотность.

Математическая грамотность определяется как способность человека:

- *формулировать* — переводить проблему из реальной жизни на язык математики;
- *применять* — использовать математические понятия, факты, процедуры и логические рассуждения;
- *интерпретировать* — анализировать, понимать и критически оценивать математические результаты, возвращая их в контекст исходной проблемы;
- *принимать обоснованные решения* на основе этого анализа [2].

В отношении математической грамотности будем рассматривать метод моделирования в интерпретации математического моделирования, который представляет собой исследование реального объекта или явления с помощью математического инструментария. Его классический цикл выглядит так:

1. Постановка задачи (из реального мира).
2. Построение модели (перевод на язык математики: переменные, уравнения, функции, графики).
3. Решение математической задачи (анализ модели, вычисления).
4. Интерпретация результатов (перевод обратно на язык реальности).
5. Проверка адекватности модели (сравнение с реальностью, оценка погрешностей).
6. Корректировка модели (если необходимо) и повторение цикла.

Процесс формирования математической грамотности и метод математического моделирования не просто связаны, а находятся в отношениях взаимной зависимости и усиления. Их можно представить как две стороны одной медали: математическая грамотность является фундаментом и целью, а математическое моделирование — ключевым инструментом и практикой.

Связь можно проследить по шагам цикла моделирования, где каждый этап требует и одновременно развивает конкретные компоненты математической грамотности (см. таблицу 1).

Таблица 1. Связь процессов формирования математической грамотности и метода математического моделирования

Этап математического моделирования	Какие компоненты математической грамотности он требует и развивает
1. Постановка задачи (из реальности)	Умение понять контекст, выделить существенное, отбросить второстепенное, сформулировать проблему. Это основа грамотности — видеть математику в окружающем мире
2. Построение модели (идеализация и формализация)	Ключевой этап. Требует умения переводить вербальное описание на язык математики: определить переменные *(x, y)*, установить между ними связи (уравнения, неравенства), сделать разумные допущения. Это ядро математической грамотности
3. Решение внутримодельной задачи	Применение конкретных математических знаний и процедур: решение уравнений, построение графиков, вычисление производных, работа с данными. Это «техническая» часть грамотности
4. Интерпретация результатов	Критическое мышление. Умение понять, что означает полученное число $x=5$ в исходном контексте («5 километров», «5 лет», «5 % прибыли»). Оценка правдоподобности ответа
5. Анализ адекватности модели	Самая зрелая стадия грамотности. Понимание, что модель — это упрощение, что у нее есть пределы применимости. Умение критически оценить модель, понять ее погрешности и принять взвешенное решение на ее основе

Проиллюстрируем представленную в таблице 1 связь на следующем примере.

Планирование поездки

- *Реальная задача:* «Хватит ли денег на поездку из города А в город Б на такси, если имеется 2000 рублей?»
- *Связь с математической грамотностью и моделированием:*

1. Формулирование (математическая грамотность) → Построение модели (математическое моделирование):

Вы выделяете ключевые параметры: стоимость поездки = фиксированная посадка + цена за км х расстояние. Это и есть ваша математическая модель: $C = a + b \cdot S$.

2. Применение (математическая грамотность) → Решение модели (математическое моделирование):

Узнаем значения a (100 руб.), b (20 руб./км), S (30 км). Подставляем в модель: $C = 100 + 20 \cdot 30 = 700$ рублей.

3. Интерпретация (математическая грамотность) → Интерпретация результатов (математическое моделирование):

Переводим число «700» обратно в контекст: «Поездка стоит 700 рублей». Сравниваем с бюджетом (2000 руб.). Делаем вывод: «Денег хватит, и еще останутся».

4. Критическая оценка (математическая грамотность) → Анализ адекватности (математическое моделирование):

Анализируем результат: «А если будут пробки (время простоя тоже оплачивается)? Модель этого не учитывает. Значит, нужно заложить запас, и, возможно, полученная модель слишком упрощенная».

Таким образом, связь является циклической и развивающей:

Изучение математики → Развитие грамотности → Применение через моделирование → Глубокое понимание и усиление грамотности → ...

Для развития у обучающихся математической грамотности и навыков математического моделирования может быть предложены следующие типы заданий:

– выявление и исправление ошибок в предложенной математической модели к заданному контексту;
– выбор и обоснование математической модели к заданному контексту;
– трансформация математической модели из одного вида в другой (например, формулы в график функции и др.);
– составление контекста к предложенной математической модели;
– корректировка построенной математической модели с учетом изменения условий контекста.

Одним из продуктивных инструментов, который позволяет учащемуся прожить весь цикл моделирования изнутри, от зарождения идеи в реальном мире до критического анализа, является задачное творчество. Оно позволяет перевести ученика из пассивной роли «решателя» в активную роль «создателя», что кардинально меняет его понимание сути математического моделирования.

Приведем некоторые виды задачного творчества:

- *Конструирование задач по готовой модели:* «Дан график функции. Придумайте 2–3 жизненные ситуации, которые он может описывать».
- *Создание «задач-ловушек»:* Задачи, в которых не хватает данных или, наоборот, есть лишние, отвлекающие данные. Это учит критически анализировать условие.
- *Творческие проекты:* «Создайте математическую модель своего школьного дня» или «Разработайте задачу-квест для одноклассников по теме «Проценты».
- *Модификация числовых данных:* Простое действие, но уже заставляющее задуматься: «Измените данные в задаче так, чтобы ответ получился круглым числом/чтобы задача имела два решения».

Математическое моделирование — это «живое» применение математической грамотности: невозможно грамотно построить или проанализировать модель, не обладая математической грамотностью. Процесс формирования математической грамотности также наиболее эффективен через практику математического моделирования. Решая реальные задачи с помощью моделей, у учащихся развивается критическое и проектное мышление, формируются навыки научной и исследовательской деятельности.

Список литературы

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (в ред. Распоряжения Правительства РФ от 08.10.2020 № 2604-р) // Правительство РФ: официальный сайт. — URL: http://government.ru/docs/all/130237/ (дата обращения: 02.10.2025).
2. Подлипский, О. А. Функциональная грамотность как направление развития математического образования в школе / О. А. Подлипский // Мир науки, культуры, образования. — 2020. — № 6 (85). — С. 104–106.
3. Самарский, А. А. Математическое моделирование : Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — Москва : Наука, 1997. — 320 с.
4. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе : Учителю математики о педагогической психологии / Л. М. Фридман. — Москва : Просвещение, 1983. — 160 с.
5. Штофф, В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. — Москва; Ленинград : Наука, 1966. — 300 с.

Проблемные зоны усвоения предметного содержания обучения математике в основной школе
Problem areas of assimilation of subject content of teaching mathematics in basic school

Кисельников Игорь Васильевич, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики и методики обучения математике ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; kiv@altspu.ru

Статья рассматривает проблему усвоения математического содержания учащимися основной школы, выделяя основные проблемные зоны, такие как сложности с восприятием абстрактных понятий, разрыв между теорией и практикой, низкая мотивация и ограничения традиционных методов преподавания. Приводятся конкретные причины возникающих трудностей и предлагаются пути их устранения. Особое внимание уделяется роли современных цифровых технологий в улучшении качества математического образования, подчеркивая значимость внедрения интерактивных сред, геймификации, онлайн-курсов, автоматизированных систем оценки и анализа больших данных. Статья адресована педагогам, исследователям и разработчикам образовательных программ, заинтересованным в повышении эффективности обучения математике.

Ключевые слова: обучение математике, ошибки учащихся, основная школа, основной государственный экзамен по математике, предметные результаты обучения математике

Kiselnikov Igor Vasilievich, candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of the department of mathematics and methods of teaching mathematics Altai state pedagogical university. Russia, Altai territory, Barnaul; kiv@altspu.ru

This article examines the problem of mastering mathematical content by secondary school students, highlighting key problem areas such as difficulties in grasping abstract concepts, the gap between theory and practice, low motivation, and the limitations of traditional teaching methods. Specific causes of these difficulties are identified and solutions are proposed. Particular attention is paid to the role of modern digital technologies in improving the quality of mathematics education, emphasizing the importance of implementing interactive environments, gamification, online courses, automated assessment systems, and big data analysis. This article is intended for educators, researchers, and educational program developers interested in improving the effectiveness of mathematics instruction.

Keywords: teaching mathematics, student errors, primary school, the main state exam in mathematics, subject-specific learning outcomes in mathematics

Математическое образование в основной школе играет критически важную роль в формировании логического мышления, аналитических способностей и общей картины мира у учащихся. Однако процесс обучения математике часто сопряжен с рядом трудностей, которые препятствуют глубокому и прочному усвоению предметного содержания. Эти проблемы обусловлены рядом факторов, включая сложность абстрактных понятий, недостаточную мотивацию учащихся, отсутствие связи теории с практическими приложениями и ограниченность методического арсенала учителей. Выявление и своевременное устранение этих «проблемных зон» имеет огромное значение для повышения качества математического образования и формирования устойчивой мотивации к изучению предмета «Математика» [4].

Цель исследования заключается в идентификации основных проблемных зон усвоения предмета «Математика» и разработке рекомендаций по улучшению качества образования.

Основные проблемные зоны (1–5)

1. Абстрактность и сложность математических понятий (содержательные проблемы)

Одна из ключевых трудностей — высокий уровень абстракции математических категорий и комплексность математических конструкций. Учащиеся часто сталкиваются с проблемой понимания таких фундаментальных концепций, как число, функция, уравнение и геометрическое пространство. Причина кроется в том, что математика требует высокого уровня абстрагирования, которого многим школьникам трудно достичь [3].

Многие учащиеся основной школы испытывают сложности в понимании разделов содержания «Алгебраические выражения и функциональные зависимости» и «Геометрические фигуры», а также в оперировании математической символикой.

Причины:

- недостаточное развитие абстрактного и пространственного мышления;
- отсутствие конкретных жизненных контекстов и наглядной демонстрации;
- разрыв между теоретическим материалом и практическим применением;
- резкое увеличение объема и сложности материала при переходе в основную школу;
- формальное освоение понятий и правил без понимания их смысла.

2. Разрывы в базовой подготовке и когнитивные барьеры

Проблемы накапливаются постепенно, формируя когнитивные барьеры:

- пробелы в начальной математической подготовке и несформированность базовых вычислительных навыков (низкая скорость и точность вычислений);
- несформированность базовых математических компетенций и слабое понимание числовых отношений и свойств;
- трудности в понимании математической символики;
- слабые навыки алгоритмизации и моделирования;
- недостаточное развитие логического мышления и неспособность применять логические операции для решения задач.

3. Психологические и мотивационные барьеры

Значительную роль играют психолого-возрастные факторы:

- математическая тревожность и страх перед сложными вычислениями;
- низкая мотивация и снижение познавательного интереса в подростковом возрасте;
- неверие в собственные способности и психологический барьер перед сложными математическими понятиями;
- недостаток практического применения знаний, что делает изучение математики скучным.

4. Методологические и дидактические проблемы преподавания

Существенные недостатки в организации учебного процесса:

- преобладание репродуктивных методов обучения над продуктивными, недостаточное внимание к развитию логического мышления;
- формальный подход к изучению математики;
- недостаточное использование современных образовательных технологий и интерактивных методов;
- отсутствие межпредметных связей и практико-ориентированных задач.
- шаблонность учебных материалов и низкий уровень индивидуализации обучения;
- отсутствие эффективной системы диагностики математических затруднений;
- изолированное изучение разделов математики (алгебра, геометрия);
- пробелы в подготовке педагогов по работе с разными категориями учащихся.

5. Индивидуальные особенности учащихся и социальные факторы

– Разные уровни подготовки учащихся в одном классе;
– различия в темпах и стилях обучения;
– слабое развитие пространственного мышления;
– специфические трудности в обучении;
– личные или социальные факторы (семейные условия, отсутствие поддержки, социальные проблемы в классе).

Современные цифровые технологии оказывают значительное влияние на образовательный процесс, особенно в сфере изучения математики. Рассмотрим основные способы, которыми цифровые инструменты способствуют улучшению усвоения математических знаний:

— *Интерактивные учебные среды*

Цифровые платформы позволяют создавать интерактивные учебники, приложения и веб-сайты, обеспечивающие визуализацию сложных математических понятий. Например, использование виртуальной реальности (VR) помогает лучше представить трехмерные фигуры и пространственные отношения, облегчая восприятие геометрии.

Пример. Приложения типа GeoGebra позволяют строить графики функций, исследовать свойства фигур и решать геометрические задачи визуально, повышая вовлеченность и глубину понимания.

— *Игровая форма обучения*

Использование игровых элементов в обучении («геймификация») повышает заинтересованность учащихся и облегчает запоминание материала. Игры и симуляции стимулируют активное участие, позволяя осваивать понятия и навыки в увлекательном процессе.

Пример. Игры вроде DragonBox знакомят детей с алгеброй, превращая решение уравнений в игровое приключение.

— *Онлайн-курсы и дистанционное образование*

Платформы онлайн-обучения предоставляют доступ к качественному контенту, независимо от местоположения. Учебные курсы и видеоконсультации позволяют детям самостоятельно изучать материал, повторяя необходимые фрагменты столько раз, сколько потребуется.

Пример. Платформа Khan Academy предлагает бесплатные уроки по математике, начиная от основ арифметики и заканчивая высшей математикой, обеспечивая индивидуальный темп освоения материала.

— *Автоматизированные системы оценки*

Программные средства автоматизированного тестирования и проверки заданий снижают нагрузку на преподавателя и повышают объективность оценивания. Автоматизация позволяет мгновенно получать обратную связь, помогая учащимся своевременно исправлять ошибки и закреплять знания.

Пример. Система Moodle используется школами для организации контроля знаний и предоставления персонализированных рекомендаций по доработке материала.

— *Коллективное взаимодействие и сотрудничество*

Цифровые технологии поддерживают сетевое общение и совместную работу над проектами. Онлайн-платформы позволяют организовать группы взаимопомощи, где ученики обмениваются опытом и решают задачи вместе.

Пример. Сервис Google Docs или Microsoft Teams позволяет нескольким участникам одновременно редактировать документ, решая коллективные математические задачи.

— *Использование Big Data и аналитики*

Анализ больших объемов данных позволяет учителям отслеживать прогресс каждого ученика, выявляя слабые места и предлагая индивидуальные траектории развития. Аналитические инструменты помогают оптимизировать учебный процесс и адаптировать содержание уроков под потребности конкретных классов.

Пример. Интеллектуальные алгоритмы в программах, таких как Coursera, адаптируют предлагаемые задания, исходя из успехов обучающегося.

Исследование показало, что основными причинами низкой успеваемости учащихся по математике являются трудности восприятия абстрактных понятий, слабая связь теории с практикой, низкий уровень мотивации и ограниченный арсенал педагогических приемов [1]. Предложены рекомендации по устранению указанных недостатков, включающие внедрение современных образовательных технологий, повышение профессиональной компетентности преподавателей и развитие креативного подхода к процессу обучения [2].

Таким образом, эффективное устранение проблемных зон позволит существенно повысить качество подготовки школьников по математике и обеспечить успешное освоение ими учебной программы.

Список литературы

1. Глазков, Ю. А. Формирование универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе : задания, методические подходы / Ю. А. Глазков, М. В. Егупова // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета : Электронный научный журнал. — 2016. — № 4(20). — С. 244–256.
2. Козлова, Е. В. Комплексная система обучения математике учащихся основной школы / Е. В. Козлова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2014. — № Т21. — С. 266–270.
3. Краевский, В. В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах / В. В. Краевский, А. В. Хуторской // Педагогика. — 2003. — № 2. — С. 3–10.
4. Шашкина, М. Б. Дефициты математической подготовки обучающихся общеобразовательной школы (по результатам итоговой государственной аттестации) // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты : материалы VII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции, Красноярск, 10–11 ноября 2020 года / Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева. — Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2020. — С. 29–34.

Вопросы подготовки школьников к итоговой аттестации по математике
Preparing schoolchildren for final assessment in mathematics

Кравченко Галина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры дифференциальных уравнений ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», эксперт краевой предметной комиссии ЕГЭ и ОГЭ по математике в Алтайском крае. Россия, Алтайский край, г. Барнаул; kravchenko@math.asu.ru

Петухова Елена Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры социальной психологии и педагогического образования ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; pea739@mail.ru

Статья посвящена проблемам подготовки к сдаче единого государственного экзамена. Приводится анализ результатов ЕГЭ по математике базового и профильного уровней за 2025 год в Алтайском крае. Рассматриваются типичные ошибки, допускаемые учащимися на экзамене.

Ключевые слова: единый государственный экзамен, математика, учащиеся, выпускники

Kravchenko Galina Vladimirovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of the department of differential equations Altai state university, expert of the regional subject commission for the Unified State Exam and Basic State Exam in mathematics in the Altai territory. Russia, Altai territory, Barnaul; kravchenko@math.asu.ru

Petukhova Elena Anatolyevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of the department of social psychology and pedagogical education Altai state university. Russia, Altai territory, Barnaul; pea739@mail.ru

This article addresses the challenges of preparing for the Unified State Exam (USE). It analyzes USE results in mathematics at the basic and advanced levels for 2025 in the Altai region. It also examines common mistakes students make during the exam.

Keywords: unified state exam, mathematics, students, graduates

Единый государственный экзамен с 2003 года является сложным трамплином между школой и вузом. Несмотря на ежегодные усовершенствования как тестовых заданий, так и заданий, требующих самостоятельного анализа, синтеза и выработки собственного мнения, единый государственный экзамен несет для большинства семей огромную нагрузку как психическую, физическую, так и материальную.

Образование, которое дает средняя школа, должно быть нацелено прежде всего на создание единой картины мира у учащихся, формирование базовых научных образов по всем дисциплинам. Однако на деле мы видим иное явление: школы, стремясь к высоким рейтингам, акцентируют внимание не на выработке критического мышления и развитии базовой картины мира у выпускников, а на отработке заданий, включенных в ЕГЭ. Учащихся заставляют запоминать алгоритмы решения, правильные ответы и т. д., что ведет, в частности, к снижению мотивации к обучению. Ученики привыкают действовать шаблонно, не думая и не подключая творческое начало. Безусловно, «выдрессированные», они могут сдать ЕГЭ, но поступив в вуз, не смогут самостоятельно решить нестандартную задачу, выстроить отношения с преподавателями, одногруппниками и т. д., так как привыкли жить по шаблонам и алгоритмам.

Особую проблему составляет психологическая нагрузка на школьников. Начиная с сентября, школа, а затем и родители оказывают давление на старшеклассников, вгоняя их в хронический стресс. Ученикам регулярно внушают мысль о том, что успешная сдача ЕГЭ — единственный билет в будущее. Огромные потоки информации, с которыми учащиеся не справляются, приводят к нервным срывам, тревожности, неврозам и т. д. Для многих выпускников наступает социальная изоляция, так как подготовка к ЕГЭ отнимает все свободное от занятий в школе время, которого не хватает для прогулок, общения с друзьями, хобби.

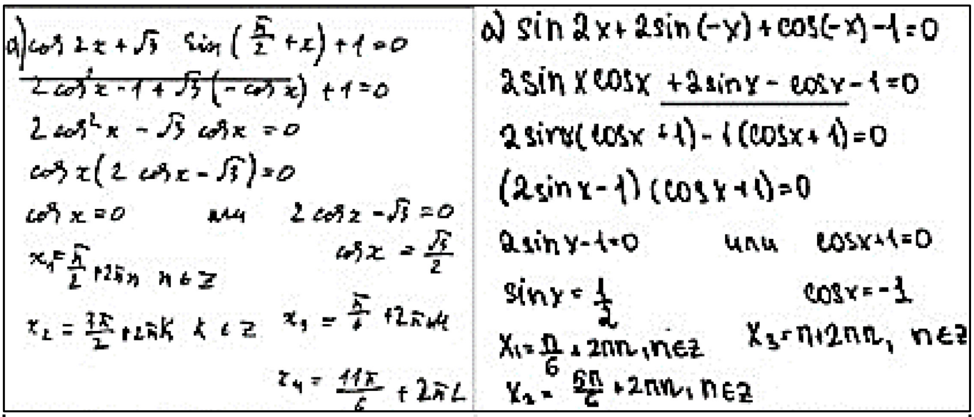
Также существует проблема, связанная с качеством подготовки старшеклассников. Особенно она всплывает тогда, когда речь заходит о сельских и городских школах. С одной стороны, экзамен уравнивает всех в возможностях поступления в любой российский вуз, с другой стороны, технические и кадровые возможности школ разные. Во многих сельских школах нет, например, интернета, или, если он и есть, то работает с большими перебоями. Также в сельских школах наблюдается нехватка кадров: разные учебные предметы преподает один и тот же учитель, который не всегда является специалистом по данным дисциплинам.

Чтобы справляться с информационными потоками, учащиеся чаще всего делают акцент на подготовку по тем дисциплинам, по которым они будут сдавать ЕГЭ, игнорируя остальные. Это приводит к дисгармоничному развитию старшеклассников и лишает их разностороннего образования.

Единый государственный экзамен по математике сдают все выпускники без исключения, выбор состоит лишь в его уровне: базовый или профильный. В связи с этим проблемы подготовки к ЕГЭ по математике являются комплексными и затрагивают разные стороны образовательного процесса.

Одной из ключевых трудностей является отсутствие внутренней заинтересованности школьников в изучении математики. Часто ученики воспринимают этот предмет исключительно как обязательную дисциплину, необходимую лишь для поступления в вуз, а не как важный элемент общего образования и жизненного успеха. Учащиеся пропускают дополнительные занятия и консультации, считая их бесполезными, у них отсутствует стремление углублять знания вне школьной программы. Школьники выбирают лёгкий путь — зубрят формулы и алгоритмы, не понимая сути изучаемого материала.

У выпускников к одиннадцатому классу наблюдаются пробелы в знаниях учебного материала за предыдущие годы. Часто возникают трудности с выполнением простейших алгебраических операций (сокращение дробей, решение квадратных уравнений т. п.), ошибки в знании свойств геометрических фигур и тригонометрических соотношений (рис. 1). Слабое владение базовым материалом приводит к проблеме решения заданий повышенной сложности.



Неверное применение формул приведения	Незнание свойств четных и нечетных функций
0 БАЛЛОВ!	

Рис. 1. Примеры неверных решений задания 13

Психологическое напряжение негативно влияет на способность концентрироваться и эффективно применять свои знания для решения заданий ЕГЭ по математике. У выпускников наблюдается повышенная тревожность накануне экзаменационного периода, паника, забывание элементарных вещей (нахождение дискриминанта, простейших формул по планиметрии, решение линейных уравнений, арифметические действия с дробями и пр.) и потеря уверенности прямо на экзамене.

Отсутствие систематической проверки знаний по математике и регулярного контроля затрудняет своевременное выявление ошибок и их исправление. Учащиеся относятся к выполнению домашнего задания формально, без осознания допущенных ошибок. Тренировочные тестирования (пробники) и анализ допущенных ошибок позволяют не только исправить недочёты, но и укрепить знания и навыки школьников, а значит, и успешно сдать экзамен.

Невнимательное прочтение условий задач, спешка, неверное использование формул, проблемы в вычислениях, игнорирование проверок — часто становятся причиной снижения баллов на ЕГЭ. Понимание причин, по которым возникают ошибки, и методов их предотвращения помогает повысить уровень подготовки выпускников и их уверенность перед экзаменом.

Наиболее распространенные ошибки включают в себя: арифметические неточности, потери знаков, а также неверное применение правил, формул или теорем, неаккуратность при оформлении решений заданий с развернутым ответом.

Несмотря на то, что экзамен по профильной математике длится три часа пятьдесят пять минут, учащимся часто не хватает времени на его выполнение. Не все выпускники могут грамотно распределить отведенное время на решение заданий и их оформление.

Средний балл ЕГЭ по базовой математике по России сохранился на уровне прошлого года (оценка по пятибалльной шкале 4,08), а по профильной математике — снизился с 62,63 до 62 баллов в 2025 году [1]. В Алтайском крае средний балл ЕГЭ по профильной математике в 2025 году незначительно повысился (на 0,82 балла) по сравнению с 2024 годом и составил 58,8 баллов.

По данным региональной комиссии в Алтайском крае среди заданий первой части по профильной математике наибольшие затруднения у учащихся вызывают задания по стереометрии (задание 1, процент выполнения — 61,31 %), по вероятности (задание 5 — 60,17 %), решение текстовой задачи (задание 10 — 69,48 %), анализ графика (задание 11 — 68,64 %).

Задания второй части ЕГЭ по профильной математике — это задания с развернутым ответом. Полный первичный балл (2) за решение задания 13 (тригонометрическое уравнение) в 2025 году получили только 26,31 % выпускников, 1 балл удалось заработать 3,61 %, а 45,84 % не приступали к решению этого задания (некоторые учащиеся пытались решить задание на черновике, но у них не получилось, поэтому переписывать решение в бланк они не стали). По остальным заданиям ситуация еще хуже. Задание 15 (неравенство) на полный балл (2) решили 12,77 % выпускников, задание 16 (экономическая задача) — всего 6,83 %.

Сложности у ребят в ЕГЭ по профильной математике вызывает геометрия, в особенности стереометрия. Полные 3 балла за решение задания 17 (планиметрия) получили 6,46 % учащихся, а за задание 14 (стереометрия) — только 1,73 %. Задания высокого уровня сложности (4 первичных балла) покорились только 0,25 % сдававших экзамен (задание 18 — параметры) и 0,27 % — задание 19 (олимпиадная задача).

Подводя итог, отметим, что полноценная подготовка к ЕГЭ по математике возможна только при условии комплексной работы над устранением всех перечисленных проблем. Эффективная организация учебного процесса предполагает сочетание индивидуальных и коллективных форм работы, активное использование современных инструментов и постоянное взаимодействие педагогов, учеников и родителей. Только совместными усилиями можно добиться высоких результатов и обеспечить комфортную сдачу экзамена на высокий балл.

Список литературы

1. Результаты ЕГЭ 2025 года по профильной математике показали рост потенциальных инженеров и IT-специалистов. — URL: https://edu.gov.ru/press/9964/rezultaty-ege-2025-goda-po-profilnoy-matematike-pokazali-rost-potencialnyh-inzhenerov-i-it-specialistov (дата обращения 25.10.2025).

Особенности изучения темы «Сравнение по модулю» в школьном курсе математики
Peculiarities of studying the topic «Comparison by modulus» in the school mathematics course

Сохорева Татьяна Александровна, учитель математики и информатики МБОУ «Гимназия № 123». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; bta82@mail.ru

В статье рассмотрены методические особенности изучения темы «Сравнение по модулю». Анализируются типичные трудности и ошибки учащихся, возникающие при изучении данного действия. Предлагаются практические рекомендации и задания, направленные на поэтапное формирование навыка сравнения чисел по модулю. В заключение автор делает вывод, что акцент на теоретических основах делимости, решении сложных задач и связи с другими разделами математики способствует формированию у учащихся прочных знаний, развитию их математических способностей, а также успешному применению этих знаний в ходе решения олимпиадных задач, подготовки к ЕГЭ.

Ключевые слова: методика преподавания математики, сравнение по модулю, арифметика остатков, углубленное изучение математики, олимпиадные задачи

Sokhoreva Tatyana Aleksandrovna, teacher of mathematics and computer science of the MBEI «Gymnasium № 123». Russia, Altai territory, Barnaul; bta82@mail.ru

This article examines the methodological aspects of studying the topic «Comparison by modulus» It analyzes typical difficulties and mistakes students encounter when learning this concept. Practical recommendations and tasks are offered to gradually develop the skill of comparing numbers by modulus. In conclusion, the author concludes that an emphasis on the theoretical foundations of divisibility, solving complex problems, and connections with other areas of mathematics contributes to the formation of solid knowledge in students, the development of their mathematical abilities, and the successful application of this knowledge in solving olympiad problems and preparing for the Unified state exam.

Keywords: methods of teaching mathematics, comparison by module, remainder arithmetic, indepth study of mathematics, olympiad problems

Изучение темы «Сравнение по модулю» в школьном курсе важно, поскольку сравнения имеют широкое применение в различных областях науки, техники, экономики. Данная тема встречается в заданиях повышенной сложности, которые содержатся в олимпиадных задачах, заданиях вступительных экзаменов в вузы и на ЕГЭ.

Тема «Сравнение по модулю» в школьном курсе включена в раздел «Теория делимости». Изучение данной темы важно начинать как можно раньше, ввиду того, что учащиеся, выбирающие обучение в классах с углубленным изучением математики, в большинстве своём, являются участниками олимпиад различного уровня. В олимпиадах за 7 класс можно встретить задачи, решение которых основывается на знаниях по теме «Сравнение по модулю».

И здесь мы сталкиваемся с проблемой подготовки учащихся в рамках урока. Так как, с одной стороны, в соответствии с Федеральной рабочей программой по учебному предмету «Математика» углубленного уровня учащиеся должны оперировать понятием *остатка по модулю* и применять свойства *сравнений по модулю* в 7 классе. А в 8 классе — свободно оперировать понятием *остатка по модулю*, доказывать и применять свойства сравнений по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю, т. е. демонстрировать более высокий, теоретический уровень овладения понятием [5]. Но в то же время в 7 классе на данную тему выделено всего 2 часа. Этого недостаточно для глубокого усвоения данного материала. Кроме того, в учебниках, рекомендованных к использованию, материал по данной теме не представлен.

Изучение темы следует начать с демонстрации практической значимости сравнений по модулю. Можно привести примеры из криптографии (шифр Цезаря), теории кодирования (проверка контрольных сумм), календаря (определение дня недели для заданной даты). Важно подчеркнуть, что это не просто абстрактная математическая конструкция, а мощный инструмент, используемый в различных областях науки.

После мотивации следует перейти к формулированию определения *сравнения по модулю,* акцентируя внимание на эквивалентности и остатках от деления.

Определение. Два числа a и b называются сравнимыми по модулю m, где $m \in N$, если эти числа дают одинаковые остатки при делении на число m [1, с. 125].

Обозначение: $a \equiv b\ (mod\ m)$.

Теорема. Для того чтобы целые числа a и b были сравнимыми по модулю m, где $m \in N$, необходимо и достаточно, чтобы разность a-b делилась нацело на m [1, с. 125].

Иногда целесообразно в решении задач использовать именно теорему, а не определение, так как при использовании теоремы достаточно вычесть из числа число и разделить результат на m. Теорема облегчает решение, если числа большие, а также при решении можно воспользоваться признаком делимости двух чисел.

Важно тщательно изучить основные свойства сравнений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, а также свойства, связанные со сложением, вычитанием, умножением и возведением в степень. Каждое свойство должно быть доказано, преимущественно самостоятельно учащимися, и проиллюстрировано многочисленными примерами. При рассмотрении свойств сравнений по модулю для лучшего понимания можно провести аналогию с равенствами. Так как сравнение по модулю m есть не что иное, как «равенство с точностью до кратных m», то многие свойства сравнений напоминают свойства равенств.

Особое внимание следует обратить на свойство:

Если $a \equiv b$ (mod m), $km \equiv 0$ (mod m), то $a+km \equiv b$ (mod m);
a-$km \equiv b$ (mod m), так как решение многих заданий сводится к его применению.

Основная часть работы по данной теме должна быть посвящена решению задач различной сложности. Начинать следует с простых задач на непосредственное применение определения и свойств. Постепенно сложность задач должна возрастать, требуя применения нестандартных подходов и комбинации различных теорем.

Приведем примеры заданий, которые целесообразно использовать при изучении темы «Сравнение по модулю», и особенности решения некоторых из них.

Задания на понимание определения и закрепление

Какие из следующих сравнений являются верными:

13≡37 (mod 6); -12≡ 3 (mod 5); 14≡21 (mod 3); 13 ≡ -5 (mod 4).

В задании вида «Вместо звездочки запишите такое наименьшее неотрицательное целое число, чтобы полученное сравнение было верным.

a) 56 ≡ * (mod 8); 23 ≡ * (mod 7);
b) -43 ≡ * (mod 5); -26 ≡ * (mod 6);
c) ∗ ≡ 3 (mod 15); ∗ ≡ 6 (mod 2);
d) ∗ ≡ -2 (mod 18); ∗ ≡ -3 (mod 11),

следует обратить внимание на следующие моменты:

1) Если дано число больше модуля, то наименьшим неотрицательным целым числом сравнимым с данным, будет остаток от деления данного числа на модуль.

2) Если дано отрицательное число, по модулю больше модуля сравнения, то применяется следующее правило: из данного числа вычесть ближайшее число, не превосходящее данное, делящееся на модуль сравнения.

Большую сложность у учащихся вызывают задания на нахождение чисел сравнимых с отрицательными. Поэтому особое внимание важно уделить разбору и отработке выше приведённого правила.

3) Если дано число меньше модуля сравнения, то достаточно прибавить модуль сравнения к данному числу.

4) Если дано отрицательное число, а так как модули являются положительными числами, то данное число меньше модуля сравнения. И в этом случае поступают, как в предыдущем случае: прибавляют модуль сравнения к данному числу.

Для решения многих заданий применяется теорема Ферма. Теорему целесообразно доказывать совместно с учащимися.

Теорема Ферма. Пусть p — простое число. Тогда для любого целого числа a справедливо сравнение $\mathrm{a}^{\mathrm{p}} \equiv \mathrm{a} \pmod{p}$. Если $\mathrm{a} \neq 0 \pmod{p}$, то $\mathrm{a}^{\mathrm{p}-1} \equiv 1 \pmod{p}$.

Пример применения теоремы Ферма.

Задание. Найти остаток от деления 2^{1998} на 13.

Решение. По теореме Ферма $2^{12} \equiv 1 \pmod{13}$.

Разделим 1998 на 12 с остатком: 1998=12·166+6.

Откуда получаем $2^{1998} = 2^{12\cdot 166+6} = (2^{12})^{166} \cdot 2^6 \equiv 2^6 = 12 \pmod{13}$.

Получили, что $2^{1998} \equiv 12 \pmod{13}$, а это означает, что остаток от деления 2^{1998} на 13 равен 12.

Так же следует уделить достаточно времени для разбора решения следующих заданий:

1. Докажите, что при любом $\mathrm{n} \in N$ значение выражения $2^{4n+3} + 13 \cdot 3^{2n}$ кратно 7.
2. Докажите, что: a) $(61^{100} + 30^{99}) \vdots 31$; б) $(43^{43} - 17^{17}) \vdots 10$.
3. Найдите остаток от деления:
а) 22018 на 15; б) 521637на 17; в) (75 · 56)28 + (58 · 34)31 на 19.
4. На какую цифру оканчивается число $9^{2015} + 7^{2016}$. Решение этого задания сводится к предыдущему решению, так как в конечном итоге требуется найти остаток от деления выражения на 10.
5. Доказательство признаков делимости.

Изучение темы «Сравнение по модулю» в классах с углубленным изучением математики требует глубокого и систематического подхода, порой и чаще всего, в рамках внеурочного времени. Акцент на теоретических основах делимости, решении сложных задач и связи с другими разделами математики способствует формированию у учащихся прочных знаний, развитию их математических способностей, а также успешному применению этих знаний в ходе олимпиад.

Список литературы

1. Алгебра. 8 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. М Поляков. 2-е изд., стереотип. — Москва : Вентана-Граф, 2019. — 384 с.
2. Егоров, А. А. Сравнения по модулю и арифметика остатков // Квант. — 1970. — № 5. — С. 27–33.
3. Российская электронная школа. Урок 8. Сравнения [Электронный ресурс] — URL: https://resh.edu.ru/subject/lesson/4727/conspect/158513/
4. Теория чисел. Сравнение по модулю «Школково». — URL: https://1.shkolkovo.online/st/o/easy-stream-conspect__13y0.pdf (дата обращения 19.10.2025).
5. Федеральная рабочая программа | Математика. 7–9 классы (углублённый уровень) — URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/14_ФРП_Математика-7-9-классы_угл.pdf

Такие «непростые» простейшие тригонометрические уравнения!
Such «difficult» simple trigonometric equations!

Гончарова Маргарита Алексеевна, канд. пед. наук, доцент, заведующий кафедрой математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО имени А. М. Топорова». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; gma@iro22.ru

Решетникова Наталья Валерьевна, канд. пед. наук, доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО имени А. М. Топорова, заведующий лабораторией по сопровождению деятельностных практик. Россия, Алтайский край, г. Барнаул; reshetnikova.natali2014@yandex.ru

В статье рассматривается проблема недостаточной сформированности умений школьников решать тригонометрические уравнения. Авторы, выделив типичные ошибки и затруднения учащихся, приводят две серии упражнений, направленных на становление и развитие правильных представлений о решении тригонометрических уравнений; умений записывать их корни и выбирать значения параметра, входящего в формулы корней. Все уравнения из предложенных серий упражнений сопровождаются решениями и соответствующими комментариями. Описанный опыт авторов статьи подтверждается продуктивной практикой использования предложенных заданий для формирования у школьников умений решать не только простейшие тригонометрические уравнения, но и тригонометрические уравнения с «изюминкой», для решения которых требуется осознанное применение надлежащих формул и тригонометрической окружности.

Ключевые слова: тригонометрия, тригонометрическая окружность, простейшие тригонометрические уравнения, тригонометрические уравнения, сводимые к простейшим

Goncharova Margarita Alekseevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor, head of the department of mathematical education, computer science and ICT of the RAI APE «Altai institute for educational development named after A. M. Toporov». Russia, Altai territory, Barnaul; gma@iro22.ru

Reshetnikova Natalia Valeryevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of mathematical education, computer science and ICT of the RAI APE «Altai institute for educational development named after A. M. Toporov», head of the laboratory for supporting activity-based practices. Russia, Altai territory, Barnaul; reshetnikova.natali2014@yandex.ru

The article discusses the problem of insufficient development of students' skills in solving trigonometric equations. The authors identify typical errors and difficulties faced by students and provide two series of exercises aimed at developing correct understanding of solving trigonometric equations, as well as the ability to record their roots and choose values for the parameters included in the root formulas. All the equations in the proposed series of exercises are accompanied by solutions and relevant comments. The experience described by the authors of the article is confirmed by the productive practice of using the proposed tasks to help students develop the ability to solve not only simple trigonometric equations, but also trigonometric equations with a "twist" that require the conscious use of proper formulas and the trigonometric circle.

Keywords: trigonometry, trigonometric circle, simplest trigonometric equations, trigonometric equations that can be reduced to the simplest ones

Тригонометрия — один из разделов школьной математики, который традиционно вызывает у учащихся трудности, обусловленные разными причинами.

С одной стороны, следует отметить, что тригонометрический материал входит в число важных тем школьной математики, кроме того, он обязательно включается в ЕГЭ как профильного, так и базового уровня. Контрольно-измерительные материалы проверяют умения преобразовывать тригонометрические выражения, находить их значения при заданных условиях, кроме того, в профильном ЕГЭ предлагается задание повышенного уровня сложности — тригонометрическое уравнение, требующее представление подробного обоснованного решения. Ежегодные аналитико-статистические региональные отчеты по результатам профильного ЕГЭ по математике показывают, что за решение тригонометрического уравнения берутся все больше экзаменующихся. Но в то же время значительная часть — около половины одиннадцатиклассников (приблизительно 47 %) не приступают к решению тригонометрического уравнения, а из выполнивших данное задание лишь 20–25 % получают максимальный балл [1, 3].

Анализ выполнения учащимися тригонометрических уравнений приводит к выводу, что среди ошибок и трудностей часто встречаются следующие:

- непонимание того факта, что одной точке тригонометрической окружности соответствует не одно, а множество чисел, которые можно записать формулой с целочисленным параметром;
- отыскание на тригонометрической окружности точек, соответствующих заданным числам, выраженным в долях числа π;
- неумение правильно обозначить концы нужного промежутка на тригонометрической окружности (от меньшего к большему числу);
- сложности в использовании «тригонометрического языка» (например, понимание того, что 2π — длина тригонометрической окружности, $\frac{\pi}{2}$ — длина четверти окружности и т. д.), включая применение основных терминов (например, тригонометрическая окружность, длина дуги тригонометрической окружности);
- непонимание в записи корней тригонометрических уравнений «странного хвоста»: πn либо $2\pi n$, либо … и «затейливых» записей вида «$(-1)^n$»;
- неуверенность в решении тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим (например, уравнения вида $sin(-3x) = a$ и т. п.), и др.

Перечисленные типичные ошибки и трудности учеников обусловлены разными причинами. Например, одной из таких причин является алгоритмический характер содержания школьной тригонометрии, в связи с чем у ряда учителей математики к этому разделу сформировано отношение, как к некоторому учебному материалу, который слабо влияет на развитие мышления школьника. Вследствие этого у отдельных учащихся в конечном итоге формируется отношение к тригонометрии, как к огромному набору формул, который нормальному человеку нереально запомнить.

На самом деле тригонометрический материал весьма интересен и специфичен, как указывал в своих работах А. Г. Мордкович, т. к. этот материал находится на стыке геометрии и алгебры. Несмотря на то, что уже много десятилетий тригонометрия как отдельная дисциплина школьного курса математики не существует, она плавно включилась не только в геометрию основной школы, но также в алгебру и начала анализа в старших классах.

Другая причина, приводящая к ряду типичных ошибок и трудностей у учащихся, — это методическая оплошность отдельных учителей, которые при обучении решению тригонометрических уравнений оставляют напоследок вопрос об отборе корней. Заметим, что в своих исследованиях А. Г. Мордкович настоятельно указывал: «…учить отбору корней надо именно на простейших тригонометрических уравнениях, заложив соответствующие сюжеты в систему упражнений» [2, с. 193]. Подчеркивая методическую бесценность простейших тригонометрических уравнений, автор школьных учебников обращал внимание на роль таких уравнений в понимании учениками структуры формул корней тригонометрических уравнений, а также роли параметра в этих формулах.

Наш опыт показывает, что в освоении школьниками умения решать тригонометрические уравнения будут полезны специальные системы упражнений. В данной статье предлагаются тригонометрические уравнения, решение которых поможет формировать у школьников не просто некий формальный перенос изученных тригонометрических алгоритмов, формул и т. д., а понимание выполняемых ими действий, записей корней и т. п. Задания направлены на развитие у учащихся умений анализировать условие задачи, применять полученные знания в измененных, нестандартных ситуациях и т. п., т. е. направлены на создание условий для более глубокого восприятия подходов к решению тригонометрических уравнений. Ниже приведены две серии таких упражнений, которые прошли апробацию в образовательной практике. Учитывая концентрический принцип построения школьного математического содержания в соответствии с ФРП, задания из рекомендуемых серий упражнений можно предлагать учащимся как 10, так и 11 класса в ходе освоения умения решать тригонометрические уравнения.

I серия упражнений

Данная серия упражнений используется, в основном, для устной работы.

1) Реши уравнение $\cos x = \frac{\pi}{2}$.

Решение:

Необходимо обратить внимание учащихся на правую часть уравнения. Учитывая, что косинус может изменяться от –1 до 1, заметим: $\frac{\pi}{2} > 1$. Поэтому уравнение $\cos x = \frac{\pi}{2}$ решений не имеет.

2) Реши уравнение $sin\, x = -\frac{2\pi}{3}$.

Решение:

В представленном уравнении правая часть — это число, не входящее в промежуток [–1; 1], т. к. $-\frac{2\pi}{3} < -1$. Поэтому данное уравнение решений не имеет.

3) Реши уравнение $sin(-x) = 1$.

Комментарий и решение:

Формируя математическую культуру школьников, важно их приучать к тому, чтобы перед переменной в уравнении был положительный коэффициент, т. к. это в большинстве случаев облегчит дальнейшие преобразования. В данном уравнении сначала целесообразно преобразовать левую часть так, чтобы перед x не было знака «–». С этой целью десятиклассников на первых уроках полезно познакомить с равенствами $sin(-x) = -sin\, x$, $cos(-x) = cos\, x$, $tg(-x) = -tg\, x$, $ctg(-x) = -ctg\, x$ (*), смысл которых можно объяснить с помощью тригонометрической окружности, и заметить, что в 11 классе эти свойства будут доказаны.

Действуя таким образом, приходим к уравнению $sin\, x = -1$. Опираясь на тригонометрическую окружность, получаем: $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$.

4) Реши уравнение $\cos(-x) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Решение:

Опираясь на соответствующее равенство (*), получаем уравнение $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$, откуда $x = \pm\frac{\pi}{4} + 2\pi n,\ n \in Z$.

5) Реши уравнение $\mathrm{tg}(-4x) = 1$.

Решение:

Опираясь на соответствующее равенство (*), приходим к уравнению: $\mathrm{tg}\, 4x = -1$. Следовательно, $x = -\frac{\pi}{16} + \frac{\pi}{4}k,\ k \in Z$.

6) Реши уравнение $\sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) = 0$.

Решение:

Используя соответствующее равенство (*), имеем $\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 0$, откуда

$x = \frac{\pi}{3} + +\pi k,\ \ k \in Z.$

7) Реши уравнение $ctg\left(\frac{\pi}{6} - 4x\right) = \sqrt{3}.$

Решение:

Действуя аналогично заданиям № 3–6, получаем $ctg\ \left(4x - \frac{\pi}{6}\right) = -\sqrt{3}.$ Тогда $x = \frac{\pi}{4}n,\ \ n \in Z.$

8) Найди корни уравнения $sin2x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ на промежутке $[0; 2\pi]$.

Комментарий и решение:

Данное уравнение в отличие от других, предложенных в этой серии упражнений, имеет дополнительное условие, которое требует выбора корней из указанного отрезка. Целесообразно приучить школьников при решении уравнений, аналогичных данному, использовать не общую формулу, а совокупность соответствующих формул:

$$\left[\begin{array}{l} 2x = arcsin\dfrac{\sqrt{3}}{2} + 2\pi n, n\epsilon Z, \\ 2x = \pi - arcsin\dfrac{\sqrt{3}}{2} + 2\pi n, n\epsilon Z; \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} x = \dfrac{\pi}{6} + \pi n, n\epsilon Z, \\ x = \dfrac{\pi}{3} + \pi n, n\epsilon Z. \end{array}\right.$$

Т. к. $x \in [0; 2\pi]$, то при помощи окружности (рис. 1) получим $x = \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3};\ \frac{7\pi}{6}; \frac{4\pi}{3}.$

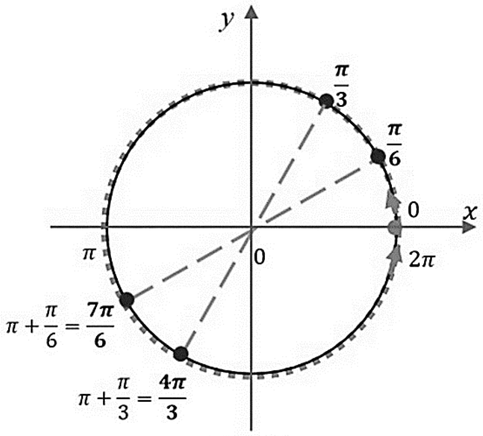


Рис. 1

После того как школьники будут с пониманием решать тригонометрические уравнения из первой серии заданий (или подобных заданий), целесообразно предлагать учащимся нестандартные уравнения, похожие на простейшие. Особенность таких заданий состоит в том, что в ходе решения появляются определенные ограничения, которые необходимо учитывать при записи корней. Приведем серию таких уравнений.

II серия упражнений

1) Реши уравнение $tg\,x^2 = 0.$

Комментарий и решение:

Данное уравнение можно рассматривать как простейшее относительно x^2, тогда $x^2 = \pi n$, где n должен принимать целочисленные значения. Полученное уравнение имеет решение тогда и только тогда, когда n равен нулю или принимает натуральные значения. Выразив x, будем иметь $x = \pm\sqrt{\pi n}\ , n \in N \cup \{0\}.$

Ответ: $\pm\sqrt{\pi n}\,, n \in N \cup \{0\}$.

Данное уравнение и подобные тригонометрические уравнения приучают детей осторожно относиться к указанию значений задействованного параметра. Порой ученики либо вообще не указывают, какие значения принимает параметр, либо механически приводят запись $n \in Z$, что приводит к получению неправильных корней.

2) Реши уравнение $sin|-x| = 1$.

Комментарий и решение:

Учитывая свойство модуля, приходим к уравнению $sin|x| = 1$, тогда при помощи тригонометрической окружности получим $|x| = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$, где n должен принимать целочисленные значения. Т. к. $|x|$ принимает неотрицательные значения, то рассматриваемое уравнение имеет решения при $n = 0$ или $n \in N$. Выразив x, имеем $x = \pm\frac{\pi}{2} + 2\pi n$, $n \in N \cup \{0\}$. Используя тригонометрическую окружность, ответ к уравнению можно записать в виде $x = \frac{\pi}{2} + \pi n,\ n \in N \cup \{0\}$.

Ответ: $\frac{\pi}{2} + \pi n,\ n \in N \cup \{0\}$.

3) Реши уравнение $\operatorname{tg} x = \frac{x-\frac{\pi}{4}}{x-\frac{\pi}{4}}$.

Комментарий и решение:

Преобразуя данное уравнение, получим:

$$\begin{cases} \operatorname{tg} x = 1 \\ x \neq \frac{\pi}{4} \end{cases}; \qquad \begin{cases} x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z \\ x \neq \frac{\pi}{4} \end{cases}; \qquad x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z \setminus \{0\}.$$

Ответ: $\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z \setminus \{0\}$.

Обратим внимание на то, что из целочисленных значений параметра исключается значение n, равное нулю. Т. к. при $n = 0 \quad x = \frac{\pi}{4}$, чего не может быть.

Таким образом, решение данного уравнения еще раз демонстрирует важность указания ограничений на параметр n.

4) Реши уравнение $\cos t = \frac{|t|}{t}$.

Комментарий и решение:

$$\cos t = \frac{|t|}{t} \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \cos t = 1, t > 0 \\ \cos t = -1, t < 0 \end{array}\right.$$

Проанализировав и решив каждое уравнение совокупности, придем к следующему виду значений переменной t: $\left[\begin{array}{l} t = 2\pi n, n \in N, \\ t = \pi + 2\pi k, k \in \{-1;\ -2;\ -3; \dots\}. \end{array}\right.$

Ответ: $2\pi n, n \in N;\ \pi + 2\pi k, k \in \{-1;\ -2;\ -3; \dots\}$.

Обратим внимание: значения параметров в полученных равенствах совокупности имеют ограничения, на которые повлияли условия $t > 0, t < 0$ при раскрытии знака модуля исходного уравнения.

5) Реши уравнение $\frac{\cos 2\pi t}{4t-1997} = 0$

Комментарий и решение:

Решение исходного уравнения сводится к решению системы:

$$\begin{cases} \cos 2\pi t = 0 \\ 4t - 1997 \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2\pi t = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z \\ t \neq \frac{1997}{4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \pi t = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} k, k \in Z \\ t \neq \frac{1997}{4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} k, k \in Z \\ t \neq \frac{1997}{4} \end{cases} \quad (1)$$

Для получения решения системы решим уравнение $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}k = \frac{1997}{4}$ в целых числах:

$\frac{1}{4}+\frac{1}{2}k=\frac{1997}{4},\ k\in Z\ |\cdot 4$

$1+2k=1997, k\in Z$

$2k=1996, k\in Z$

$k=998, k\in Z$

Таким образом, при $k=998$ переменная t принимает значение $t=\frac{1997}{4}$. Следовательно, решением системы (1) являются числа вида $t=\frac{1}{4}+\frac{1}{2}k$, где $k\in Z\setminus\{998\}$.

Ответ: $\frac{1}{4}+\frac{1}{2}k$, где $k\in Z\setminus\{998\}$.

Особенность данного уравнения диктуется необходимостью решения некоторого уравнения в целых числах.

6) Реши уравнение $\sin(2\pi\cos t)=1$.

Решение:

Опираясь на тригонометрическую окружность, приходим к уравнению вида:

$2\pi\cos t=\frac{\pi}{2}+2\pi k, k\in Z\Leftrightarrow\cos t=\frac{1}{4}+k, k\in Z.$

Исходя из того, что $-1\le\cos t\le 1$ и $k\in Z$, будем иметь: $-1\le\frac{1}{4}+k\le 1, k\in Z$, т. е. $k=0;\ k=-1$.

Если $k=0$, то $\cos t=\frac{1}{4}\Leftrightarrow\ t=\pm\arccos\frac{1}{4}+2\pi n, n\in Z$.

Если $k=-1$, то $\cos t=-\frac{3}{4}\Leftrightarrow\ t=\pm\arccos(-\frac{3}{4})+2\pi m, m\in Z$;

$t=\pm(\pi-\arccos\frac{3}{4})+2\pi m, m\in Z$.

Ответ: $\pm\arccos\frac{1}{4}+2\pi n, n\in Z;\ \pm(\pi-\arccos\frac{3}{4})+2\pi m, m\in Z$.

Данное уравнение интересно «каскадностью» решения.

7) Реши уравнение $\sin(4\pi\, sin^2 t)=0$.

Комментарий и решение:

Опираясь на тригонометрическую окружность, получим уравнение $4\pi\, sin^2 t=\pi n$, где n принимает целочисленные значения, причем $n=0$ или $n\in N$. Выразив $sin^2 t$, придем к уравнению $sin^2 t=\frac{n}{4}, n\in N\cup\{0\}$, откуда $\sin t=\pm\sqrt{\frac{n}{4}}, n\in N\cup\{0\}$.

Рассуждая как и в предыдущем уравнении, получим $n=0; 1; 2; 3; 4$.

Если $n=0$, то $\sin t=0$, $t=\pi\cdot k, k\in Z$.

Если $n=1$, то $\sin t=\pm\frac{1}{2}$, откуда $t=\pm\frac{\pi}{6}+\pi m, m\in Z$ (рис. 2).

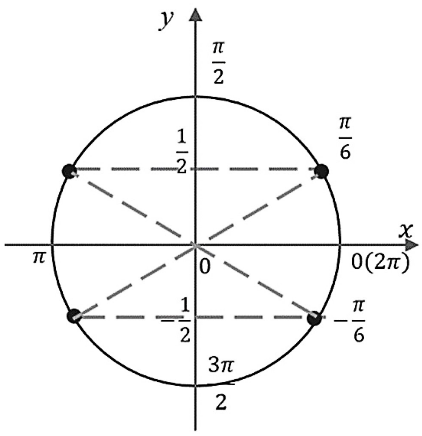


Рис. 2

Если $n = 2$, то $\sin t = \pm\frac{\sqrt{2}}{2}$, $t = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} \cdot m, m \in Z$ (рис. 3):

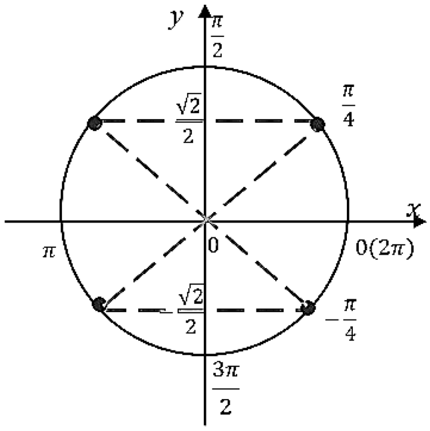


Рис. 3

Если $n = 3$, то $\sin t = \pm\frac{\sqrt{3}}{2}$, $t = \pm\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$ (рис. 4):

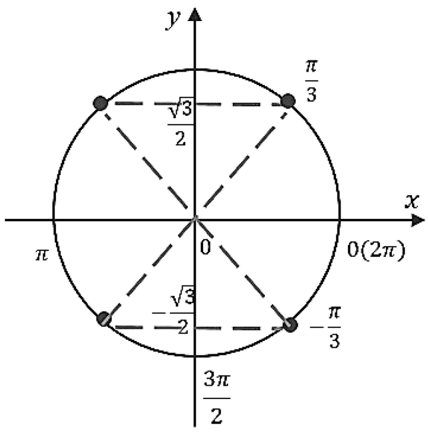


Рис. 4

Если $n = 4$, то $\sin t = \pm 1$, $t = \frac{\pi}{2} + \pi s, s \in Z$ (рис. 5):

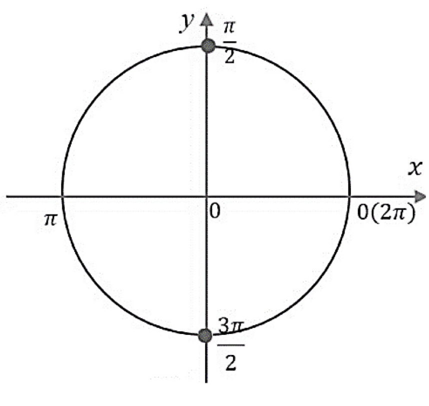


Рис. 5

Таким образом, решением данного уравнения явилась следующая совокупность:

$$\left[\begin{array}{l} t = \pi k, k \in Z, \\ t = \pm\dfrac{\pi}{6} + \pi m, m \in Z, \\ t = \dfrac{\pi}{4} + \dfrac{\pi}{2}m, m \in Z, \\ t = \pm\dfrac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z, \\ t = \dfrac{\pi}{2} + \pi s, s \in Z. \end{array}\right.$$

Привлекая тригонометрическую окружность (рис. 6), все решения совокупности можно записать в виде $t = \frac{\pi}{6}k, k \in Z;\ \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}l, l \in Z$.

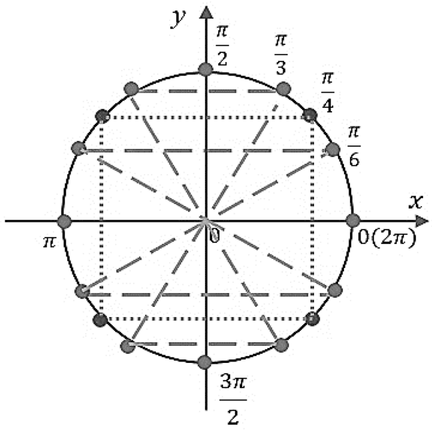


Рис. 6

Ответ: $\frac{\pi}{6}k, k \in Z; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}l, l \in Z$.

Вторая серия тригонометрических уравнений направлена на формирование с пониманием определять значения параметра, используемого для записи того или иного ответа, а также умений записывать полученные множества чисел одной формулой, если это возможно. Эту серию тригонометрических уравнений возможно использовать для проверки умений решать в «зашумленных» ситуациях тригонометрические уравнения, напоминающие простейшие.

Учителя математики могут использовать в своей педагогической практике приведенные серии упражнений тригонометрических уравнений либо аналогичные им при обучении решению «непростых» простейших тригонометрических уравнений как в 10, так и в 11 классах.

Список литературы

1. Кисельников, И. В. Аналитико-статистический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2025 году в Алтайском крае (профильный уровень) / И. В. Кисельников, Г. В. Прусакова и др. — Барнаул, 2025.
2. Мордкович, А. Г. Беседы с учителями математики : учебно-методическое пособие. — Москва : ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; ООО «Издательство «Мир и образование», 2005. — 336 с. — (Книга для учителя).
3. Портал «4 ЕГЭ» [сайт]. URL: https://4ege.ru/matematika/71463-srednij-procent-vypolnenij-zadanij-profilnogo-ege-po-matematike.html (дата обращения: 25.09.2025).

Использование определителя и матриц в учебных курсах «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия» при обучении математике углублённого уровня в 10–11 классах
Using determinants and matrices in the courses «Algebra and elementary mathematical analysis» and «Geometry» in teaching advanced mathematics in grades 10–11

Даниленко Елена Николаевна, учитель математики МБОУ «Хабарская средняя общеобразовательная школа № 2». Россия, Алтайский край, с. Хабары; delena1975@yandex.ru

Фефелова Ольга Юрьевна, учитель математики МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 12 г. Новоалтайска». Россия, Алтайский край, г. Новоалтайск; fefeolya@mail.ru

В статье обоснована актуальность темы, основанная на анализе действующих нормативно-правовых документов в сфере образования. Изложение материала структурировано следующим образом: сначала приводится краткая теоретическая справка, затем разбираются примеры решения задач с применением указанных правил и формул. Также авторы предлагают набор заданий для самостоятельной работы с ответами для самоконтроля и представляют тексты примерных контрольных работ по курсам «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия».

Ключевые слова: определитель второго и третьего порядков, система линейных уравнений с двумя переменными, правило Крамера, векторное произведение, смешанное произведение векторов, уравнение плоскости, расстояние от точки до плоскости, объем параллелепипеда, объем треугольной пирамиды

Danilenko Elena Nikolaevna, mathematics teacher of the MBEI «Khabar secondary school № 2». Russia, Altai territory, village of Khabary; delena1975@yandex.ru

Fefelova Olga Yuryevna, mathematics teacher of the MBEI «Secondary School № 12» of the city of Novoaltaysk». Russia, Altai territory, Novoaltaysk; fefeolya@mail.ru

The article substantiates the relevance of the topic, based on an analysis of current regulatory documents in the field of education. The material is structured as follows: first, a brief theoretical overview is provided, followed by examples of problem solutions using the specified rules and formulas. The authors also offer a set of independent assignments with answers for self-assessment and present sample tests for the courses «Algebra and elements of mathematical analysis» and «Geometry».

Keywords: determinant of the second and third orders, system of linear equations with two variables, Cramer's rule, vector product, mixed product of vectors, equation of a plane, distance from a point to a plane, volume of a parallelepiped, volume of a triangular pyramid

С 2023–2024 учебного года в школах реализуется Федеральная образовательная программа среднего общего образования, утверждённая приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 371.

Согласно ФГОС СОО и ФОП СОО, изучение учебного предмета «Математика» в 10–11 классах возможно на двух уровнях: базовом и углублённом. Выбор уровня обучения относится к компетенции учащихся и их законных представителей. При этом образовательная организация обязана создать необходимые условия для обучения, включая кадровые и материально-технические, а также обеспечить учебниками и учебными пособиями.

Несмотря на то что учителя математики работают уже второй год по Федеральной рабочей программе, на сегодняшний день сохраняется ряд актуальных проблем:

– реализация обновлённого содержания обучения и формирование новых образовательных результатов у учащихся;
– отсутствие учебников и учебных пособий для обучения математике в старших классах;
– дефицит актуальных методических и дидактических материалов;
– недостаточная профессиональная подготовка части учителей математики.

Каждый педагог вынужден преодолевать эти трудности самостоятельно, опираясь на собственный опыт и используя различные ресурсы — школьные и домашние библиотеки, материалы из интернета. Следует отметить, что кафедра математического образования, информатики и ИКТ АИРО им. А. М. Топорова в рамках курсов повышения квалификации, консультаций и семинаров уделяет этим вопросам значительное внимание. Материал, представленный ниже, призван помочь учителям математики в самостоятельном совершенствовании предметных компетенций.

Согласно Федеральной рабочей программе по учебному предмету «Математика» (углублённый уровень), в содержательной линии «Уравнения и неравенства» курса «Алгебра и начала математического анализа» для 10 класса присутствуют следующие темы: «Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей».

Соответственно, изучение этого материала должно обеспечить формирование у учащихся к концу 10 класса предметных результатов по теме «Уравнения и неравенства»: свободно оперировать понятиями «система линейных уравнений», «матрица», «определитель матрицы 2×2»; понимать геометрический смысл определителя; использовать его свойства для вычислений; применять определители для решения систем линейных уравнений; моделировать реальные ситуации с помощью систем уравнений; исследовать модели с использованием матриц и определителей; интерпретировать полученные результаты.

Сформированные умения и навыки могут быть применены в 11 классе при изучении тем курса «Геометрия» на углублённом уровне. Например, при изучении темы «Векторы и координаты в пространстве». В результате у учащихся формируются предметные результаты: свободно оперировать понятием вектора в пространстве; выполнять операции над векторами; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, расстояний от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод [1].

Следует обратить внимание, что использование определителя при изучении указанных тем геометрии не является обязательным, но составляет основу дополнительного метода решения задач координатно-векторным способом. Этот подход часто упрощает решение задач по сравнению с традиционными методами. Кроме того, освоенные способы помогают сформировать умения, необходимые для решения стереометрической задачи из второй части ЕГЭ по математике профильного уровня.

Согласно приказу Министерства просвещения РФ от 09.10.2024 № 704 в ФОП СОО были внесены изменения в часть, касающуюся ФРП по учебному предмету «Математика» углублённого уровня. В частности, дополнен пункт 112.10, включающий перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы и элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике [3].

Ниже приведены выдержки из проверяемых на ЕГЭ по математике требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования:

«…оперирование понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром;

умение оперировать понятиями:

угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;

объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды;

векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов;

умение выбирать подходящий метод для решения задачи».

Приведем фрагмент из перечня элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике: «уравнения и неравенства; матрица системы линейных уравнений; определитель матрицы; многогранники; координаты и векторы» [2].

Далее в статье размещен краткий теоретический материал, связанный с понятиями определителя и матриц, их вычислением, а также рассмотрены примеры применения этих понятий при решении задач в курсах «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия» на углублённом уровне. Представленный материал прошел апробацию с учителями математики в рамках работы летней педагогической школы «Повышение качества математического и естественно-научного образования» с 19 по 21 августа 2025 года.

Понятие и вычисление определителей квадратных матриц 2 и 3-го порядков

Определителем квадратной матрицы 2-го порядка $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ называется число, которое записывается и вычисляется так:

$$\Delta = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}.$$

Определителем квадратной матрицы 3-го порядка

$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} \mathrm{a}_{11} & \mathrm{a}_{12} & \mathrm{a}_{13} \\ \mathrm{a}_{21} & \mathrm{a}_{22} & \mathrm{a}_{23} \\ \mathrm{a}_{31} & \mathrm{a}_{32} & \mathrm{a}_{33} \end{pmatrix}$ называется число, которое записывается и вычисляется

а) разложением по строке:

$$|\mathrm{A}| = \begin{vmatrix} \mathrm{a}_{11} & \mathrm{a}_{12} & \mathrm{a}_{13} \\ \mathrm{a}_{21} & \mathrm{a}_{22} & \mathrm{a}_{23} \\ \mathrm{a}_{31} & \mathrm{a}_{32} & \mathrm{a}_{33} \end{vmatrix} = \mathrm{a}_{11} \cdot \begin{vmatrix} \mathrm{a}_{22} & \mathrm{a}_{23} \\ \mathrm{a}_{32} & \mathrm{a}_{33} \end{vmatrix} - \mathrm{a}_{12} \cdot \begin{vmatrix} \mathrm{a}_{21} & \mathrm{a}_{23} \\ \mathrm{a}_{31} & \mathrm{a}_{33} \end{vmatrix} + \mathrm{a}_{13} \cdot \begin{vmatrix} \mathrm{a}_{21} & \mathrm{a}_{22} \\ \mathrm{a}_{31} & \mathrm{a}_{32} \end{vmatrix};$$

б) по правилу треугольника (правило Саррюса):

$$|\mathrm{A}| = \begin{vmatrix} \mathrm{a}_{11} & \mathrm{a}_{12} & \mathrm{a}_{13} \\ \mathrm{a}_{21} & \mathrm{a}_{22} & \mathrm{a}_{23} \\ \mathrm{a}_{31} & \mathrm{a}_{32} & \mathrm{a}_{33} \end{vmatrix} =$$

$$= a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - (a_{11}a_{23}a_{32} + a_{12}a_{21}a_{33} + a_{13}a_{22}a_{31}).$$

Пример 1. Вычислите определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$.

Решение:

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot 4 - (-3) \cdot 2 = 10.$$

Ответ: 10.

Пример 2. Найдите определитель системы уравнений:

$$\begin{cases} x - 3y + 2z = -1, \\ 2x + 5y - z = 4, \\ 4x + y + 3z = 2. \end{cases}$$

Решение:

а) $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 2 & 5 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 1 \cdot \begin{vmatrix} 5 & -1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} - (-3) \cdot \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} + 2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 4 & 1 \end{vmatrix} =$

$= 1 \cdot \big(5 \cdot 3 - 1 \cdot (-1)\big) + \ 3 \cdot \big(2 \cdot 3 - 4 \cdot (-1)\big) + 2 \cdot (2 \cdot 1 - 4 \cdot 5) = 16 + 30 - 36 = 10;$

б) $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 2 & 5 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \end{vmatrix} =$

$= \big(1 \cdot 5 \cdot 3 + 4 \cdot (-3) \cdot (-1) + 2 \cdot 2 \cdot 1\big) - \big(4 \cdot 5 \cdot 2 + 1 \cdot 1 \cdot (-1) + 3 \cdot 2 \cdot (-3)\big) =$

$= 15 + 12 + 4 - 40 + 1 + 18 = 10.$

Ответ: 10.

Системы линейных уравнений с двумя неизвестными

Рассмотрим систему линейных уравнений с двумя неизвестными x и y

$\begin{cases} a_1 \mathrm{x} + \ b_1 y = c_1 \\ a_2 \mathrm{x} + \ b_2 y = c_2 \end{cases},$

где $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2$ — числовые коэффициенты, связанные с ней определители

$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1 b_2 - a_2 b_1$

$\Delta_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} = c_1 b_2 - c_2 b_1$

$\Delta_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} = a_1 c_2 - a_2 c_1$

Если $\Delta \neq 0$, то согласно *правилу Крамера* система имеет единственное решение:

x = $\frac{\Delta_x}{\Delta}$, y = $\frac{\Delta_y}{\Delta}$.

Если хотя бы один из коэффициентов при неизвестных в системе отличен от нуля, то эта система:

а) не имеет решений, если её определитель $\Delta = 0$, а хотя бы один из определителей Δ_x, Δ_y не равен нулю;

б) имеет бесконечно много решений, если $\Delta = \Delta_x = \Delta_y = 0$.

Пример 3. Решите систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x + 2y = 5, \\ 2x + 3y = 8. \end{cases}$$

Инструкция по решению задачи:

1. Составь и вычисли главный определитель системы уравнений.

2. Составь и вычисли вспомогательные определители, которые получаются из главного определителя системы заменой столбца коэффициентов при искомом неизвестном на столбец свободных членов.

3. Найди значение дроби, знаменателем которой является главный определитель, а числителем — вспомогательный определитель x = $\frac{\Delta_x}{\Delta}$, y = $\frac{\Delta_y}{\Delta}$.

– Если главный определитель системы отличен от нуля, значит, система совместна и имеет единственное решение.
– Если главный определитель системы равен нулю, а один из вспомогательных не равен нулю, то система несовместна.
– Если главный и оба вспомогательных определителя равны нулю, значит, система совместна и имеет бесконечное множество решений.

Решение:

Найдем главный и оба (при необходимости) вспомогательных определителя системы:

$|\Delta| = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 1 \cdot 3 - 2 \cdot 2 = -1$

$$|\Delta_x| = \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 8 & 3 \end{vmatrix} = 5 \cdot 3 - 8 \cdot 2 = 15 - 16 = -1$$

$$|\Delta_y| = \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 8 \end{vmatrix} = 1 \cdot 8 - 2 \cdot 5 = 8 - 10 = -2$$

Главный определитель системы отличен от нуля, значит, система совместна и имеет единственное решение:

$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{-1}{-1} = 1$, $y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{-2}{-1} = 2$.

Ответ: (1; 2).

Пример 4. Решите систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 9x - 6y = 3, \\ 3x - 2y = 2. \end{cases}$$

Решение:

Найдем главный и оба (при необходимости) вспомогательных определителя системы:

$$|\Delta| = \begin{vmatrix} 9 & -6 \\ 3 & -2 \end{vmatrix} = 9 \cdot (-2) - 3 \cdot (-6) = -18 + 18 = 0$$

$$|\Delta_x| = \begin{vmatrix} 3 & -6 \\ 2 & -2 \end{vmatrix} = 3 \cdot (-2) - 2 \cdot (-6) = -6 + 12 = 6$$

Главный определитель системы равен нулю, а один из вспомогательных не равен нулю, значит, система несовместна.

Ответ: решений нет.

Пример 5. Определите число решений системы уравнений

$$\begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ 6x + 8y = 10. \end{cases}$$

Решение:

Найдем главный и оба вспомогательных определителя системы:

$$|\Delta| = \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 8 \end{vmatrix} = 3 \cdot 8 - 6 \cdot 4 = 24 - 24 = 0$$

$$|\Delta_x| = \begin{vmatrix} 5 & 4 \\ 10 & 8 \end{vmatrix} = 5 \cdot 8 - 10 \cdot 4 = 40 - 40 = 0$$

$$|\Delta_y| = \begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 6 & 10 \end{vmatrix} = 3 \cdot 10 - 6 \cdot 5 = 30 - 30 = 0$$

Главный и оба вспомогательных определителя равны нулю, значит, система совместна и имеет бесконечное множество решений.

Ответ: бесконечное множество решений.

Пример 6. Найдите все значения а, при которых система уравнений не имеет решений

$$\begin{cases} x - ay = 3, \\ ax - 4y = a + 4. \end{cases}$$

Решение:

Найдем главный и оба вспомогательных определителя системы:

$$|\Delta| = \begin{vmatrix} 1 & -a \\ a & -4 \end{vmatrix} = -4 + a^2 = (a - 2)(a + 2)$$

$$|\Delta_x| = \begin{vmatrix} 3 & -a \\ a + 4 & -4 \end{vmatrix} = -12 + a^2 + 4a = a^2 + 4a - 12 = (a + 6)(a - 2)$$

$$|\Delta_y| = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ a & a + 4 \end{vmatrix} = a + 4 - 3a = -2(a - 2)$$

При a = -2 или a = 2 главный определитель равен нулю.

Пусть a = 2, тогда оба вспомогательных определителя равны нулю. В этом случае, система уравнений имеет бесконечное множество решений.

Пусть a = -2, тогда хотя бы один из вспомогательных определителей не равен нулю. В этом случае, система уравнений не имеет решений.

Ответ: a = –2.

Задания для самопроверки

Решить систему уравнений:

1. $\begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ 6x + 8y = 10. \end{cases}$ *Ответ:* (9; 7).

2. $\begin{cases} 7x + 4y = 15, \\ 2x - 3y = -4. \end{cases}$ *Ответ:* (1; 2).

3. Найти все значения a, при которых система уравнения имеет единственное решение $\begin{cases} 3x + ay = 5, \\ 6x + 8y = -1. \end{cases}$ *Ответ:* при a≠ 4.

Аналитическая геометрия

Векторным произведением двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется вектор $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$, где $|\vec{c}| = |\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot sin\varphi$ и $\vec{c} \perp \vec{a}, \vec{c} \perp \vec{b}$.

Векторное произведение векторов $\overrightarrow{a}\{x_1;\ y_1\ ;\ z_1\}, \overrightarrow{b}\{x_2;\ y_2\ ;\ z_2\}$ можно вычислить по формуле: $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix}$.

Некоторые свойства векторного произведения:

$\vec{a} \times \vec{b} = -(\vec{b} \times \vec{a})$;

$\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \times \vec{b} = 0$ (критерий коллинеарности векторов);

Модуль векторного произведения равен площади параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$: $S_\Delta = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}|$.

Смешанным произведением трех векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ называется число $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$, где $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix}$, где $\overrightarrow{a}\{x_1;\ y_1\ ;\ z_1\}$, $\overrightarrow{b}\{x_2;\ y_2\ ;\ z_2\}$, $\vec{c}\{x_3;\ y_3\ ;\ z_3\}$.

Некоторые свойства смешанного произведения:

1) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = 0$, тогда и только тогда, когда $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ являются компланарными (критерий компланарности трёх векторов);

2) модуль смешанного произведения равен объёму параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$: $V = |(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}|$.

Отметим, что объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$, вычисляется по формуле: $V = \frac{1}{6} |(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}|$.

Плоскость в декартовой прямоугольной системе координат Oxyz может быть задана уравнением 1-й степени (линейным) относительно переменных x, y, z:

Ax + By + Cz + D = 0, где вектор $\vec{n}$ {A, B, C} перпендикулярен этой плоскости (нормальный вектор).

Чтобы составить уравнение плоскости в пространстве можно использовать разные способы. Например, *уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки с заданными координатами,* можно записать в виде:

$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$, где $M_1 (x_1, y_1, z_1)$, $M_2 (x_2, y_2, z_2)$ и $M_3 (x_3, y_3, z_3)$.

Угол между двумя плоскостями P_1 и P_2, имеющими нормальные векторы $\vec{n}_1$ и $\vec{n}_2$, равен или дополняет до 180° угол между $\vec{n}_1$ и $\vec{n}_2$, поэтому

$cos\angle(P_1,P_2) = \left|cos\angle(\vec{n}_1,\vec{n}_{2,})\right| = \frac{|\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2|}{|\vec{n}_1||\vec{n}_2|}$.

Расстояние от точки M_0 (x_0, y_0, z_0) до плоскости, определяемой уравнением Ax + By + Cz + D = 0, можно вычислить по формуле: $d = \frac{|Ax_0 + Bx_0 + Cx_0 + D|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$.

Пример 1. Найдите площадь треугольника ABC, если A (14; 4; 5), B (–5; –3; –2), C (–2; –6; –3).

Инструкция по решению задачи:

Вычисли координаты векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$.

Вычисли векторное произведение векторов $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$.

Вычисли площадь треугольника ABC.

Решение:

$$S_\Delta = \frac{1}{2}\left|\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}\right|$$

координаты векторов:

$\overrightarrow{AB}\{-5-14;\ -3-4;\ -2-5\} = \{-19;\ -7;\ -7\}$,

$\overrightarrow{AC}\{-2-14;\ -6-4;\ -3-5\} = \{-16;\ -10;\ -8\}$;

векторное произведение $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$:

$$\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -19 & -7 & -7 \\ -16 & -10 & -8 \end{vmatrix} = \vec{i}\begin{vmatrix} -7 & -7 \\ -10 & -8 \end{vmatrix} - \vec{j}\begin{vmatrix} -19 & -7 \\ -16 & -8 \end{vmatrix} + \vec{k}\begin{vmatrix} -19 & -7 \\ -16 & -10 \end{vmatrix} =$$

$$= \vec{i}(56-70) - \vec{j}(152-112) + \vec{k}(190-112) = -14\vec{i} - 40\vec{j} + 78\vec{k} = \{-14;\ -40;\ 78\};$$

площадь ΔABC:

$$S_\Delta = \frac{1}{2}\left|\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}\right| = \frac{1}{2}\sqrt{(-14)^2+(-40)^2+78^2} = \frac{1}{2}\sqrt{7880} = \sqrt{1970}\ (\text{кв. ед}).$$

Ответ: $\sqrt{1970}$ (кв. ед).

Пример 2. Найдите объём пирамиды ABCD, если A (14; 4; 5), B (-5; -3; -2), C (–2; –6; –3), D (–1; –8; –7).

Инструкция по решению задачи:

Вычисли координаты векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$.

Вычисли смешанное произведение векторов $\left(\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}\right) \cdot \overrightarrow{AD}$.

Вычисли объём пирамиды ABCD.

Решение:

координаты векторов:

$\overrightarrow{AB}\{-5-14;\ -3-4;\ -2-5\} = \{-19;\ -7;\ -7\}$,

$\overrightarrow{AC}\{-2-14;\ -6-4;\ -3-5\} = \{-16;\ -10;\ -8\}$,

$\overrightarrow{AD}\{-1-14;\ -8-4;\ -7-5\} = \{-15;\ -12;\ -12\}$

смешанное произведение векторов $\left(\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}\right) \cdot \overrightarrow{AD}$:

$$\left(\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}\right) \cdot \overrightarrow{AD} = \begin{vmatrix} -19 & -7 & -7 \\ -16 & -10 & -8 \\ -15 & -12 & -12 \end{vmatrix} = (-19)\cdot(-10)\cdot(-12) + (-16)\cdot(-12)\cdot(-7) +$$

$$+ (-15)\cdot(-7)\cdot(-8) - (-15\cdot(-10)\cdot(-7) - 19\cdot(-12)\cdot(-8) - 12\cdot(-16)\cdot(-7) =$$

$$= -2280 - 840 - 1344 + 1050 + 1344 + 1824 = -3120 + 2874 = -246$$

объём пирамиды ABCD:

$$V = \frac{1}{6}\left|\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}\right| \cdot \overrightarrow{AD} = \frac{1}{6}\cdot|-246| = 41(\text{куб. ед}).$$

Ответ: 41 (куб. ед).

Пример 3. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точки A (1; 2; 3), B (4; 1; 2), C (2; –1; 1).

Решение:

$$\begin{vmatrix} x-x_1 & y-y_1 & z-z_1 \\ x_2-x_1 & y_2-y_1 & z_2-z_1 \\ x_3-x_1 & y_3-y_1 & z_3-z_1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\begin{vmatrix} x-1 & y-2 & z-3 \\ 4-1 & 1-2 & 2-3 \\ 2-1 & -1-2 & 1-3 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\begin{vmatrix} x-1 & y-2 & z-3 \\ 3 & -1 & -1 \\ 1 & -3 & -2 \end{vmatrix} = 0,$$

$$(x-1)\begin{vmatrix} -1 & -1 \\ -3 & -2 \end{vmatrix} - (y-2)\begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} + (z-3)\begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} = 0,$$

$$(x-1)(2-3)-(y-2)(-6+1)+(z-3)(-9+1)=0,$$

$$-(x-1)+5(y-2)-8(z-3)=0,$$

$$-x+1+5y-10-8z+24=0,$$

$$-x+5y-8z+15=0,$$

$$x-5y+8z-15=0.$$

Ответ: $x-5y+8z-15=0$.

Задание для самопроверки:

Даны координаты вершин пирамиды A (–1, 2, –3), B (4, –1, 0), C (2, 1, –2), D (1, –6, –5). Найдите:

1) площадь грани ABC;

2) объём пирамиды ABCD;

3) уравнение плоскости P_1, содержащей грань ABC;

4) угол между плоскостью P_1 и плоскостью P_2, содержащей грань BCD;

5) расстояние от точки A до плоскости P_2.

Ответы: 1) $2\sqrt{2}$ (кв.ед.); 2) $6\frac{2}{3}$ (куб.ед.); 3) $y+z+1=0$; 4) $arccos\frac{3}{2\sqrt{21}}$; 5) $\frac{11}{\sqrt{42}}$ (ед.).

Дидактический материал:

Контрольная работа по теме «Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений» (1 урок):

1. Реши уравнение:

а) $\frac{2x+6}{x^2+x} - \frac{x-3}{x^2+3x+2} = 0$;

б) $5x^4 - 12x^3 + 11x^2 - 12x + 5 = 0$.

2. Реши неравенство:

а) $\frac{(x+1)(6-x)}{x+4} < 0$; б) $\frac{x^2-6x+9}{x^2-5x+4} \geq 0$; в) $x^2+x-8+\frac{12}{x^2+x} \geq 0$.

3. Вычисли определитель матрицы A:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 9 & -2 & -2 \\ 3 & 6 & 6 \end{pmatrix}.$$

4. Выясни, при каких значениях параметра a система уравнений имеет решения, и найди эти решения:

$$\begin{cases} ax + 3y = a^2 + 1, \\ (3a + 14)x + (a + 8)y = 5a^2 + 5. \end{cases}$$

Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» (1 урок):

1. Вычисли скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = \sqrt{2}$, векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ составляют угол 135^0.

2. Точка М — середина ребра A_1D_1 куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Длина ребра куба равна 2. Найди угол и расстояние между прямыми A_1C и C_1M.

3. Вычисли расстояние от точки A до плоскости BCD, если A (–2; 0; -4), B (–1; 7; 1), C (4; –8; –4), D (6; 5; 5).

Список литературы

1. Зайцев, В. П. Математика : учебное пособие для студентов-заочников. В 3-х томах. — Барнаул : изд-во АлтГТУ, 2009. — URL: https://www.chem-astu.ru/chair/study/mathem-zaitsev/
2. Шабунин, М. И. Алгебра. Начала математического анализа. Профильный уровень : методическое пособие для 10 класса / М.И. Шабунин, А.А. Прокофьев, Т.А. Олейник, Т.В. Соколова. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 448 с.
3. Шабунин, М. И. Математика. Алгебра. Начала математического анализа. Профильный уровень : методическое пособие для 11 класса / М. И. Шабунин, А. А. Прокофьев, Т. А. Олейник, Т. В. Соколова. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 392 с.
4. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Математика» (углублённый уровень). — URL: https://static.edsoo.ru/projects/fop/index.html#/sections/300222

Решение экономических задач при помощи таблиц
The economical tasks solution using the tables

Борисова Наталья Геннадьевна, учитель математики МБОУ «Первомайская средняя общеобразовательная школа». Россия, Алтайский край, Павловский район, с. Черемное; bonata711@rambler.ru

В статье рассмотрен один из подходов к решению экономических задач при помощи таблиц. Обоснован выбор использования данного способа при подготовке к ЕГЭ по математике профильного уровня. Приведены развёрнутые решения пяти различных задач. В заключение на основании приведённых решений получена общая схема решения экономических задач.

Ключевые слова: кредит, процентная ставка, срок кредита, платёж, общая сумма выплат

Borisova Natalya Gennadyevna, mathematics teacher of the MBEI «Pervomayskaya secondary school». Russia, Altai territory, Pavlovskiy rayon, Cheremnoye; bonata711@rambler.ru

The article considers one of the approaches how to deal with the Match economical tasks using the tables. The choice of this approach while preparing to take the profile Unified State Examination (USE) is demonstrated. The detailed explanations of five economical tasks are given. In conclusion the scheme for the Match economical tasks solution is obtained.

Keywords: bank loan, percentage rate, loan period, payment, the total amount of payments

В структуру КИМ ЕГЭ по математике (профильный уровень) включена задача, ориентированная на практику и имеющая экономическое содержание, которая представлена под номером 16 во второй части (требует развернутого решения), и относится к заданиям повышенной сложности. Ориентировочное время, отводимое на ее выполнение, составляет 25–30 минут. Спецификация и кодификатор ЕГЭ 2025 года подчеркивают, что данное задание оценивает способность применять математические знания в реальных ситуациях и повседневной жизни. Ученики должны продемонстрировать умение оперировать целыми и рациональными числами, дробями, степенями, а также знаниями и навыками в области процентов, включая сложные процентные вычисления.

Для решения экономической задачи необходимо знание следующих понятий:

1. Кредит — это деньги, которые заёмщик берёт в долг у банка. За пользование кредитом банк каждый платёжный период (год или месяц) начисляет на сумму долга проценты, увеличивая её.
2. Аннуитетная схема платежей — схема погашения кредита равными суммами через одинаковые промежутки времени (ежемесячно/ежегодно). После начисления процентов вносится фиксированный платёж.
3. Дифференцированная схема платежей — схема погашения кредита, при которой основной долг уменьшается равномерно (на одну и ту же сумму) каждый период.
4. Платёж — это сумма, вносимая заёмщиком в банк в конце каждого периода.
5. Остаток долга — это сумма долга после очередной выплаты (перед следующим начислением процентов).
6. Общая сумма выплат — это сумма всех платежей за весь срок кредита. Общая сумма выплат всегда больше суммы кредита.

Рассмотрим один из подходов к решению экономических задач — решение при помощи таблиц. Такая запись решения может показаться громоздкой, но позволяет получить своеобразную схему условия задачи, по которой легко получить математическую модель и ответ.

Для упрощения записей и вычислений при решении экономических задач нужно перейти от «языка процентов» к десятичным дробям. Например, «увеличение величины на 13 %» равносильно её умножению на число 1,13 (так как 100 % + 13 % = = 113 % = 1,13); «уменьшение величины на 25 %» равносильно её умножению на число 0,75 (так как 100 % – 25 % = 75 % = 0,75).

Большинство задач следует сначала решать «в общем виде», вводя обозначения:

S — сумма кредита;

x — ежемесячная выплата;

n — срок кредита (количество месяцев или лет);

r % — процентная ставка;

b=1+0,01r — коэффициент для вычисления процентных начислений.

Числовые данные будем подставлять только по окончании всех преобразований.

Составленная таблица включает столбцы: «Год/месяц», «Долг с %», «Выплата», «Долг после выплаты». Сначала заполняем столбец «Долг после выплаты», затем «накручиваем» процент — заполняем столбец «Долг с %». Столбец «Выплата» — разность между данными столбцов «Долг с %» и «Долг после выплаты».

Все задачи, решения которых приведены ниже, взяты из открытых вариантов реального ЕГЭ–2025 по математике профильного уровня [1].

Задача № 1

В июле 2026 года планируется взять кредит в размере 9 млн рублей на пять лет.

Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на 25 % по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо одним платежом оплатить часть долга;
- в июле 2027, 2028 и 2029 годов долг остаётся равным 9 млн рублей;
- платежи в 2030 и 2031 годах равны;
- к июлю 2031 года долг должен быть выплачен полностью.

Найдите общую сумму платежей за пять лет.

Решение:
S =9 млн рублей — сумма кредита;
r = 25 % — процентная ставка;
x млн рублей — размер платежа в 2030 и 2031 годах;
введём коэффициент b = 1,25.

Год	Долг с %	Выплата	Долг после выплаты
2026			S
2027	Sb	Sb – S	S
2028	Sb	Sb – S	S
2029	Sb	Sb – S	S
2030	Sb	x	Sb – x
2031	(Sb – x)b	x	(Sb – x)b – x=0

Общая сумма выплат равна: 3(Sb – S) + 2x.

Из условия (Sb – x)b – x = 0 выразим x:

$Sb^2 - bx - x = 0$; $Sb^2 = x(b + 1)$; $x = \frac{Sb^2}{b+1}$.

Запишем сумму всех выплат и подставим x:

$3(Sb - S) + 2x = 3S(b - 1) + \frac{2Sb^2}{b+1}$

Подставим числовые значения:

$3\cdot9\cdot(1{,}25 - 1) + \frac{2\cdot9\cdot1{,}25^2}{1{,}25+1} = 6{,}75 + 12{,}5 = 19{,}25$ млн рублей.

Ответ: 19,25 млн рублей.

Задача № 2

15 декабря 2026 года планируется взять кредит в банке на сумму 18 млн рублей на 36 месяцев.

Условия его возврата таковы:

– 1-го числа каждого месяца долг возрастает на r % по сравнению с концом предыдущего месяца;
– со 2 по 14-е число каждого месяца необходимо одним платежом оплатить часть долга;
– 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
– к 15 декабря 2029 года кредит должен быть полностью погашен.

Чему равно r, если общая сумма платежа в 2027 году составляет 7830 тыс. рублей?

Решение:
S = 18 млн рублей — сумма кредита;
r % — процентная ставка;
введём коэффициент b = 1 +0,01r.
Выплачено в 2027 году 7830 тыс. рублей.

Месяц	Долг с %	Выплата	Долг после выплаты
0			S
1	Sb	$Sb - \frac{35}{36}S$	$\frac{35}{36}S$
2	$\frac{35}{36}Sb$	$\frac{35}{36}Sb - \frac{34}{36}S$	$\frac{34}{36}S$
…	…	…	…

Месяц	Долг с %	Выплата	Долг после выплаты
11	$\frac{26}{36}$Sb	$\frac{26}{36}$Sb – $\frac{25}{36}$S	$\frac{25}{36}$S
12	$\frac{25}{36}$Sb	$\frac{25}{36}$Sb – $\frac{24}{36}$S	$\frac{24}{36}$S
…	…	…	…
34	$\frac{3}{36}$Sb	$\frac{3}{36}$Sb – $\frac{2}{36}$S	$\frac{2}{36}$S
35	$\frac{2}{36}$Sb	$\frac{2}{36}$Sb – $\frac{1}{36}$S	$\frac{1}{36}$S
36	$\frac{1}{36}$Sb	$\frac{1}{36}$Sb	0

Найдём сумму выплат в 2027 году (с 1 по 12 месяцы):

$$\left(\mathrm{Sb}-\frac{35}{36}\mathrm{S}\right)+\left(\frac{35}{36}\mathrm{Sb}-\frac{34}{36}\mathrm{S}\right)+\cdots+\left(\frac{26}{36}\mathrm{Sb}-\frac{25}{36}\mathrm{S}\right)+\left(\frac{25}{36}\mathrm{Sb}-\frac{24}{36}\mathrm{S}\right)=7830.$$

$$\mathrm{Sb}\left(1+\frac{35}{36}+\cdots+\frac{26}{36}+\frac{25}{36}\right)-\mathrm{S}\left(\frac{35}{36}+\frac{34}{36}+\cdots+\frac{25}{36}+\frac{24}{36}\right)=7830.$$

Воспользуемся формулой суммы n первых членов арифметической прогрессии для преобразования выражения:

$$\mathrm{Sb}\left(\frac{1+\frac{25}{36}}{2}\cdot 12\right)-\mathrm{S}\left(\frac{\frac{35}{36}+\frac{24}{36}}{2}\cdot 12\right)=7830.$$

$$\mathrm{Sb}\left(\frac{36+25}{36\cdot 2}\cdot 12\right)-\mathrm{S}\left(\frac{35+24}{36\cdot 2}\cdot 12\right)=7830.$$

$$\mathrm{Sb}\left(\frac{61}{6}\right)-\mathrm{S}\left(\frac{59}{6}\right)=7830.$$

3000 · (61b – 59) = 7830;

61b – 59 = 2,61;

61b = 2,61 + 59;

61b = 61,61;

b = 1,01; r = 1 %.

Ответ: 1 % [3].

Задача № 3

15 декабря 2026 года взяли кредит в размере *A* млн рублей на срок 48 месяцев.

Условия выплаты кредита таковы:

– 1-го числа каждого месяца на оставшуюся сумму долга начисляются проценты в размере 1 % от оставшейся суммы долга;
– с 1-го по 15-е число каждого месяца должна быть произведена выплата;
– каждый следующий месяц долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга в предыдущем месяце;
– к 2030 году долг должен быть выплачен полностью.

В каком размере был взят кредит в *A* млн рублей, если известно, что общая сумма платежей за 2030 год составила 6390 тыс. рублей?

Решение:

S = *A* тыс. рублей — сумма кредита;

r = 1 % — процентная ставка;

введём коэффициент b = 1,01= $\frac{101}{100}$.

Общая сумма платежей за 2030 год составила 6390 тыс. рублей.

Месяц	Долг с %	Выплата	Долг после выплаты
0			A
1	Ab	$A\text{b} - \frac{47}{48}A$	$\frac{47}{48}A$
2	$\frac{47}{48}A\text{b}$	$\frac{47}{48}A\text{b} - \frac{46}{48}A$	$\frac{46}{48}A$
…	…	…	…
37	$\frac{12}{48}A\text{b}$	$\frac{12}{48}A\text{b} - \frac{11}{48}A$	$\frac{11}{48}A$
38	$\frac{11}{48}A\text{b}$	$\frac{11}{48}A\text{b} - \frac{10}{48}A$	$\frac{10}{48}A$
…	…	…	…
47	$\frac{2}{48}A\text{b}$	$\frac{2}{48}A\text{b} - \frac{1}{48}A$	$\frac{1}{48}A$
48	$\frac{1}{48}A\text{b}$	$\frac{1}{48}A\text{b}$	0

Найдём сумму выплат в 2030 году (с 37 по 48 месяцы):

$$\left(\tfrac{12}{48}A\text{b} - \tfrac{11}{48}A\right) + \left(\tfrac{11}{48}A\text{b} - \tfrac{10}{48}A\right) + \cdots + \left(\tfrac{2}{48}A\text{b} - \tfrac{1}{48}A\right) + \tfrac{1}{48}A\text{b} = 6390.$$

$$A\text{b}\left(\tfrac{12}{48} + \cdots + \tfrac{2}{48} + \tfrac{1}{48}\right) - A\left(\tfrac{11}{48} + \cdots + \tfrac{1}{48}\right) = 6390.$$

Воспользуемся формулой суммы n первых членов арифметической прогрессии для преобразования выражения:

$$A\text{b}\left(\frac{\frac{12}{48}+\frac{1}{48}}{2}\cdot 12\right) - A\left(\frac{\frac{11}{48}+\frac{1}{48}}{2}\cdot 11\right) = 6390.$$

$$A\text{b}\left(\tfrac{12+1}{48\cdot 2}\cdot 12\right) - A\left(\tfrac{11+1}{48\cdot 2}\cdot 11\right) = 6390.$$

$$A\text{b}\left(\tfrac{13}{8}\right) - A\left(\tfrac{11}{8}\right) = 6390.$$

$$A\left(\tfrac{101}{100}\cdot\tfrac{13}{8} - \tfrac{11}{8}\right) = 6390.$$

$$A\left(\tfrac{1313-1100}{800}\right) = 6390.$$

$$A = \tfrac{6390\cdot 800}{213} = 24000 \text{ тыс. рублей.}$$

Ответ: 24 млн рублей.

Задача № 4

В июле планируется взять кредит в банке на сумму 14 млн рублей на некоторое целое число лет.

Условия его возврата таковы:

– каждый январь долг возрастает на 25 % по сравнению с концом предыдущего года;
– с февраля по июнь каждого года необходимо выплачивать часть долга;
– в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

На сколько лет взят кредит, если известно, что общая сумма выплат после его погашения равнялась 24,5 млн рублей?

Решение:

S = 14 млн рублей — сумма кредита;
n — целое число лет;
r = 25 % — процентная ставка;
введём коэффициент b = 1,25.
Общая сумма выплат 24,5 млн рублей.

Месяц	Долг с %	Выплата	Долг после выплаты
0			S
1	Sb	$Sb - \frac{n-1}{n}S$	$\frac{n-1}{n}S$
2	$\frac{n-1}{n}Sb$	$\frac{n-1}{n}Sb - \frac{n-2}{n}S$	$\frac{n-2}{n}S$
…	…	…	…
n – 1	$\frac{2}{n}Sb$	$\frac{2}{n}Sb - \frac{1}{n}S$	$\frac{1}{n}S$
n	$\frac{1}{n}Sb$	$\frac{1}{n}Sb$	0

Найдём общую сумму выплат:

$$\left(Sb - \frac{n-1}{n}S\right) + \left(\frac{n-1}{n}Sb - \frac{n-2}{n}S\right) + \cdots + \left(\frac{2}{n}Sb - \frac{1}{n}S\right) + \frac{1}{n}Sb = 24{,}5.$$

$$Sb\left(1 + \frac{n-1}{n} + \cdots + \frac{2}{n} + \frac{1}{n}\right) - S\left(\frac{n-1}{n} + \frac{n-2}{n} + \cdots + \frac{1}{n}\right) = 24{,}5.$$

Воспользуемся формулой суммы n первых членов арифметической прогрессии для преобразования выражения:

$$Sb\left(\frac{1+\frac{1}{n}}{2}\cdot n\right) - S\left(\frac{\frac{n-1}{n}+\frac{1}{n}}{2}\cdot(n-1)\right) = 24{,}5;$$

$$Sb\left(\frac{n+1}{2}\right) - S\left(\frac{n-1}{2}\right) = 24{,}5;$$

$$Sb(n+1) - S(n-1) = 49;$$

$$S\big(b(n+1) - (n-1)\big) = 49;$$

$$\big(b(n+1) - (n-1)\big) = \frac{49}{14};$$

$$bn + b - n + 1 = \frac{49}{14};$$

$$n(b-1) + (b+1) = \frac{49}{14}$$

n 0,25 = 3,5 – 2,25;

n = 5 лет.

Ответ: 5 лет.

Задача № 5

15 декабря 2026 года планируется взять кредит в банке на сумму 6 млн рублей на 24 месяца.

Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3 % по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо одним платежом оплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
- к 15 декабря 2028 года кредит должен быть полностью погашен.

Чему равна общая сумма платежей в 2027 году?

Решение:

S = 6 млн рублей — сумма кредита;

r = 3 % — процентная ставка;

введём коэффициент b = 1,03.

Месяц	**Долг с %**	**Выплата**	**Долг после выплаты**
0			S
1	Sb	$\mathrm{Sb}-\frac{23}{24}\mathrm{S}$	$\frac{23}{24}\mathrm{S}$
2	$\frac{23}{24}\mathrm{Sb}$	$\frac{23}{24}\mathrm{Sb}-\frac{22}{24}\mathrm{S}$	$\frac{22}{24}\mathrm{S}$
...	...	...	...
11	$\frac{14}{24}\mathrm{Sb}$	$\frac{14}{24}\mathrm{Sb}-\frac{13}{24}\mathrm{S}$	$\frac{13}{24}\mathrm{S}$
12	$\frac{13}{24}\mathrm{Sb}$	$\frac{13}{24}\mathrm{Sb}-\frac{12}{24}\mathrm{S}$	$\frac{12}{24}\mathrm{S}$
...	...	...	...
23	$\frac{2}{24}\mathrm{Sb}$	$\frac{2}{24}\mathrm{Sb}-\frac{1}{24}\mathrm{S}$	$\frac{1}{24}\mathrm{S}$
24	$\frac{1}{24}\mathrm{Sb}$	$\frac{1}{24}\mathrm{Sb}$	0

Найдём сумму выплат в 2027 году (с 1 по 12 месяцы):

$$\left(\mathrm{Sb}-\frac{23}{24}\mathrm{S}\right)+\left(\frac{23}{24}\mathrm{Sb}-\frac{22}{24}\mathrm{S}\right)+\dots+\left(\frac{14}{24}\mathrm{Sb}-\frac{13}{24}\mathrm{S}\right)+\left(\frac{13}{24}\mathrm{Sb}-\frac{12}{24}\mathrm{S}\right)=$$

$$=\mathrm{Sb}\left(1+\frac{23}{24}+\dots+\frac{14}{24}+\frac{13}{24}\right)-\mathrm{S}\left(\frac{23}{24}+\frac{22}{24}+\dots+\frac{13}{24}+\frac{12}{24}\right)$$

Воспользуемся формулой суммы n первых членов арифметической прогрессии для преобразования выражения:

$$\mathrm{Sb}\left(\frac{1+\frac{13}{24}}{2}\cdot 12\right)-\mathrm{S}\left(\frac{\frac{23}{24}+\frac{12}{24}}{2}\cdot 12\right)=\mathrm{Sb}\left(\frac{24+13}{24\cdot 2}\cdot 12\right)-\mathrm{S}\left(\frac{23+12}{24\cdot 2}\cdot 12\right)=$$

$$=\mathrm{Sb}\cdot\left(\frac{37}{4}\right)-\mathrm{S}\cdot\left(\frac{35}{4}\right)=\frac{6}{4}\cdot(1{,}03\cdot 37-35)=4{,}665 \text{ млн руб.}$$

Ответ: 4,665 млн рублей [2].

Обобщив всё выше сказанное, сформулируем общую схему решения экономических задач о кредитах при помощи таблиц:

1. Внимательно прочитайте условие и вопрос задачи.

2. Посмотрите, какие величины вам даны, а какие неизвестны. Обозначьте буквами неизвестные/известные величины, не забыв про единицы измерения.
3. Постарайтесь понять, что происходит с долгом в платёжном периоде (как производятся выплаты и начисляются проценты).
4. Составьте таблицу.
5. Составьте уравнение (неравенство) по данным таблицы и вопросу задачи.
6. Решите полученное уравнение (неравенство). Для неравенства проверьте, должна ли искомая величина быть целым числом.
7. Проверьте полученный ответ на правдоподобность (общая сумма выплат должна быть больше суммы кредита).
8. Прочитайте вопрос, обратите внимание на единицы измерения, в которых должен быть ответ.
9. Запишите ответ.

Список литературы

1. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по математике. — URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory (дата обращения 13.10.2025).
2. Материалы ЕГЭ по математике. — URL: https://drive.google.com/uc?export=download&id=14o6RoNPf4ZcfIoADkNvEjRJgR5HeB0Ds&utm_source=materials (дата обращения 15.10.2025).
3. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2026 году единого государственного экзамена по математике (профильный уровень). — URL: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory (дата обращения 13.10.2025).

Биссектрисы в трапеции и параллелограмме
Bisectors in trapezoid and parallelogram

Деменева Алена Васильевна, учитель математики МБОУ «Первомайская СОШ». Россия, Алтайский край, Бийский район, с. Первомайское.

Данная статья предоставляет возможность получить необходимую информацию по решению геометрических задач по подготовке к ГИА–2026 и вступительным испытаниям в высших учебных заведениях. Огромное количество задач не имеют одного алгоритма решения. Этот материал подойдет для обучающихся и преподавателей в области предмета «Геометрия».

Ключевые слова: биссектриса, трапеция, параллелограмм, прямые, факт, доказательство

Demeneva Alyona Vasilievna, mathematics teacher of the MBEI «Pervomayskaya secondary school». Russia, Altai territory, Biysk district, Pervomayskoye village.

This article provides an opportunity to obtain the necessary information on solving geometric problems in preparation for the SFC–2026 and entrance examinations in higher education institutions. A huge number of tasks do not have a single solution algorithm. This material is suitable for students and teachers in the field of the subject «Geometry».

Keywords: bisector, trapezoid, parallelogram, lines, fact, proof

Понятие биссектриса в геометрии имеет отношение к углам и фигурам, имеющим углы, то есть многоугольникам. Слово биссектриса происходит от сочетания слов в латинском языке и по смыслу звучит как «двойное разрезание» [1, с. 104].

Биссектриса — это луч, делящий угол на два равных угла, каждая точка биссектрисы равноудалена от сторон угла. Но если рассматривать биссектрису применительно к треугольникам, то из луча она превращается в отрезок, заключенный между вершиной и противоположной стороной, соответственно получает дополнительные свойства, позволяющие решать задачи о треугольнике. Эти задачи достаточно широко рассматриваются в школьном курсе геометрии, а вот задачам, связанным с биссектрисой четырехугольников уделено весьма незначительное место. В этой работе хотелось бы продемонстрировать некоторые интересные факты о биссектрисах параллелограмма и трапеции на задачах банка ОГЭ и ЕГЭ по математике.

Параллелограмм и трапеция выделяются из общего ряда четырехугольников наличием параллельных сторон. Биссектриса параллелограмма или трапеции является секущей для параллельных прямых и этот факт определяет появление части параллелограмма, отсеченной биссектрисой в виде равнобедренного треугольника:

ABCD — параллелограмм, AE — биссектриса (рис. 1).

∠DAE = ∠BEA, как накрест лежащие при параллельных прямых AD и BC;

∠BAE = ∠EAD, так как AE биссектриса угла BAD.

Следовательно, ∠DAE = ∠BAE и тогда

△BAE — равнобедренный: AB = BE.

Аналогично AD = DF.

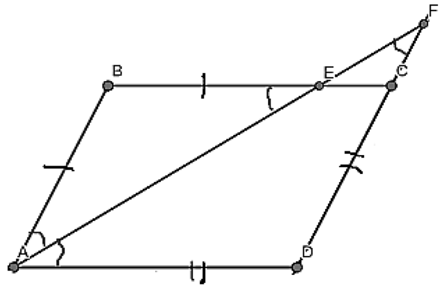


Рис. 1

Это же свойство будет справедливо и для трапеции (рис. 2).

Но следует отметить, что выполняться оно будет только при пересечении биссектрисы с основаниями: AB = AF, CD = CE.

Точка пересечения биссектрисы со стороной может располагаться как на стороне, так и на прямой, являющейся продолжением стороны [3, с. 38].

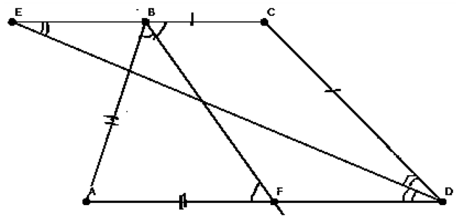


Рис. 2

Задача 1

Биссектриса угла A параллелограмма ABCD пересекает сторону BC в точке K. Найдите периметр параллелограмма, если BK = 6, CK = 10 (рис. 3).

Решение:

△ABK — равнобедренный, AB = BK = 6,

BC = 16.

P = 2 (16 + 6) = 44.

Ответ: 44.

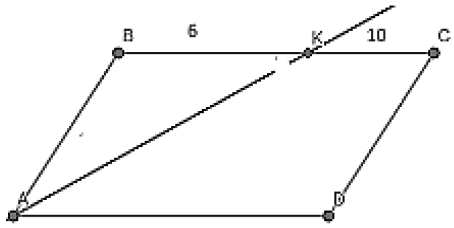


Рис. 3

Задача 2

Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает его сторону BC в точке E. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$, если BE = 7, EC = 3, а ∠ABC= 150º (рис. 4)

Решение:

△ABE — равнобедренный, AB = BE=7,

BC = 10.

$S = AB \cdot BC \cdot \sin 150° = AB \cdot BC \cdot \sin 30°.$

$S = 7 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} = 35.$

Ответ: 35.

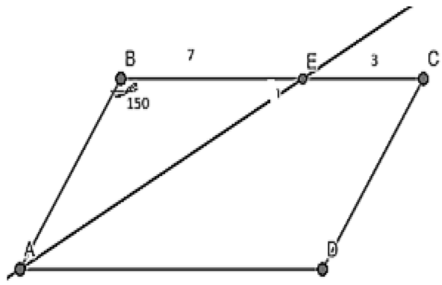


Рис. 4

Задача 3

Боковые стороны AB и CD трапеции ABCD равны соответственно 20 и 25, а основание BC равно 5. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции (рис. 5).

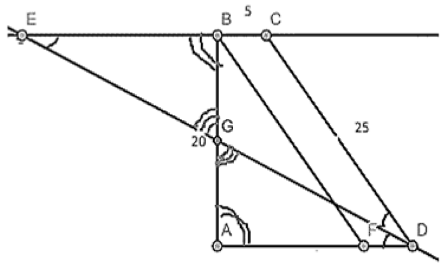


Рис. 5

Решение:

$\triangle$CDE — равнобедренный, CD = CE = 25,

BE = 25 – 5 = 20.

AG = BE, по условию; $\angle$BAD = $\angle$ABE, как накрест лежащие при параллельных прямых AD и BC;

$\angle$AGD = $\angle$BGE, как вертикальные, следовательно,

$\triangle$ADG = $\triangle$BEG по первому признаку равенства треугольников, значит, AD = BE = 20.

Проведем BFCD, тогда AF = 20 – 5 =15.

Рассмотрим $\triangle$ABF : AB = 20, по условию; BF = 25, BCDF — параллелограмм; AF = 15 — этот треугольник прямоугольный, так как $20^2 + 15^2 = 25^2$.

Следовательно, AB $\perp$ AD, значит, AB — высота трапеции $S = \frac{20+5}{2} \cdot 10 = 125$.

Ответ: 125.

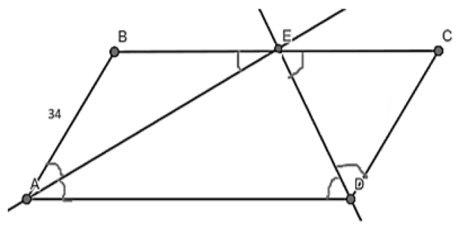


Рис. 6

Задача 4

Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке, лежащей на стороне BC. Найдите BC, если AB = 34 (рис.6).

Решение:

$\triangle$ABE — равнобедренный, AB = BE=34,

$\triangle$CDE — равнобедренный, CD = CE=34,

BC = 34 + 34 = 68

Ответ: 68.

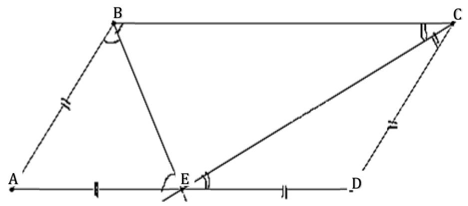


Рис. 7

А теперь о фактах, связанных с пересечением двух биссектрис в параллелограмме и трапеции.

Из предыдущей задачи понятно, что если точка пересечения биссектрис соседних углов попадает на сторону, то четырехугольник имеет особенности.

Если биссектрисы соседних углов параллелограмма пересекаются на стороне параллелограмма, то отношение сторон параллелограмма 1 : 2 (рис. 7).

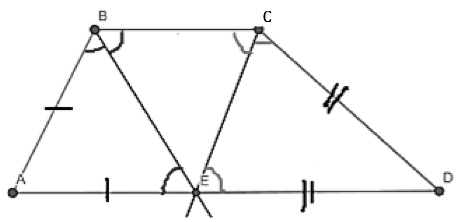


Рис. 8

Если биссектрисы углов при основании трапеции пересекаются в точке, принадлежащей второму основанию, то это основание равно сумме боковых сторон (рис. 8).

Биссектрисы противоположных углов трапеции и параллелограмма имеют отличающиеся свойства. В параллелограмме биссектрисы противоположных углов не пересекаются, а в трапеции всегда имеют точку пересечения.

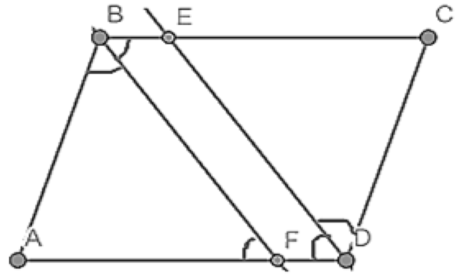


Рис. 9

ABCD — параллелограмм, BF и DE — биссектрисы противоположных углов (рис. 9).

В параллелограмме ∠ABC = ∠ADC, BF и DE — биссектрисы, тогда ∠FBC = ∠ABF; ∠BFA = ∠FBC как накрест лежащие при параллельных прямых AD и BC, следовательно, ∠BFA = ∠ABF — эти углы являются соответственными при прямых BF и DE и секущей AD, значит, BF ∥ DE по признаку параллельности прямых.

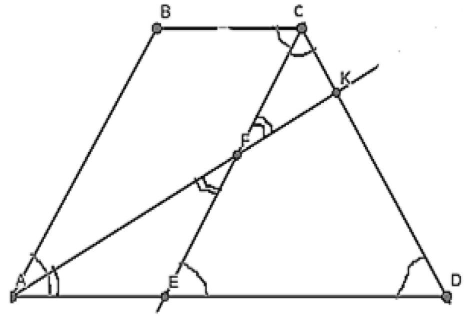


Рис. 10

Задача 5

В равнобедренной трапеции ABCD с большим основанием AD биссектриса угла A пересекается с биссектрисой угла C в точке F, а также пересекает сторону CD в точке К. Известно, что прямые AB и CF параллельны. Найдите CF, если KF = $5\sqrt{3}$ (рис. 10).

Решение:

∠BAD = ∠ADC, так как трапеция равнобедренная;
∠BAD = ∠CED, как соответственные при AB ∥ CE;
∠BCE = ∠ECD, так как CE — биссектриса ∠BCD;
∠BCE = ∠CED, как накрест лежащие при AD ∥ BC;
∠CDE = ∠CED = ∠ECD = 60^0, как углы равностороннего треугольника;
∠EAF = 30^0, так как AF — биссектриса ∠BAD

По свойству внешнего угла треугольника:
∠EAF = 30^0, а следовательно, ∠CFК = 30^0, как ∠AFE вертикальный, тогда △CKF — прямоугольный, следовательно, $\frac{KF}{CF} = \cos 30°$, CF = 10.

Ответ: 10.

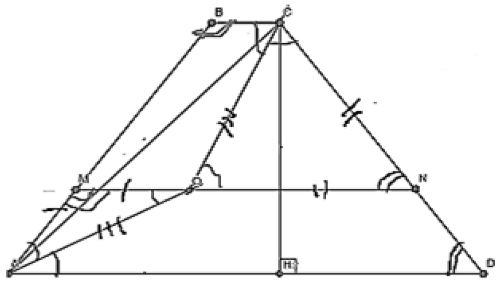


Рис. 11

Задача 6

Дана равнобедренная трапеция *ABCD* с основаниями *AD* и *BC.* Биссектрисы углов *BAD* и *BCD* пересекаются в точке *O*. Точки *M* и *N* отмечены на боковых сторонах *AB* и *CD* соответственно. Известно, что AM= MO и CN=NO. Докажите, что точки *M*, *N* и *O* лежат на одной прямой. Найдите AM : MB, если известно, что AO=OC и BC:AD=1:7 (рис. 11).

Решение:

△AMO — равнобедренный по условию, значит, ∠OAM = ∠MOA.

∠OAM = ∠DAO, так как AO — биссектриса ∠DAM, следовательно, ∠MOA = ∠DAO — эти углы являются накрест лежащими при прямых AD и MO и секущей AO, тогда по признаку параллельности прямых MO∥AD.

△CNO — равнобедренный по условию, значит, ∠OCN = ∠NOC.

∠OCN = ∠BCO, так как CO — биссектриса ∠BCN, следовательно,

∠NOC = ∠BCO — эти углы являются накрест лежащими при прямых DC и NO и секущей CO, тогда по признаку параллельности прямых NO∥BC.

Из определения трапеции и выше сказанного получаем четыре параллельные прямые: AD, BC, MO, NO. Две из них проходят через одну точку O, и так как через одну точку можно провести только одну прямую, параллельную данной (например, параллельную BC), остается признать, что точки M, N и O лежат на одной прямой, что и т. д.

Для ответа на второй вопрос достроим отрезок AC — получим равнобедренный △AOC и опустим перпендикуляр CH на прямую AD — получим два прямоугольных треугольника ACH и DCH.

Из △AMO по теореме косинусов определим $AO^2 = 2AM^2(1 - \cos AMO)$.

Из $\triangle CNO$ по теореме косинусов определим $CO^2 = 2CN^2(1 - \cos CNO)$.
CN = BM, ∠CNO = ∠D, ∠AMO = 180° – ∠D.

Используя условия равенства отрезков AO и CO, получаем $\frac{AM}{BM} = \sqrt{\frac{1-\cos D}{1+\cos D}}$.

Рассмотрим четырехугольник ABCO: ∠OAB +∠OCB = 90° (половины углов, сумма которых 180°), ∠B = 180° – 2∠OAB, тогда ∠O = 360° – (90° + 180° – 2∠OAB) = 90° + 2∠OAB.

$\triangle AOC$ — равнобедренный, следовательно,
$\angle OAC = \frac{180° - (90° + 2\angle OAB)}{2} = 45° - \angle OAB$, тогда
$\angle CAD = 45° - \angle OAB + \angle OAB = 45°$, значит,
$\triangle AHC$ — прямоугольный равнобедренный.
По условию BC : AD = 1 : 7, тогда AH : DH = 4 : 3.
Так как AH = HC, получаем HC : HD = 4 : 3,
тогда $\cos D = \frac{3}{5}$. Находим $\frac{AM}{BM} = \sqrt{\frac{1-\frac{3}{5}}{1+\frac{3}{5}}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$.

Ответ: 1 : 2.

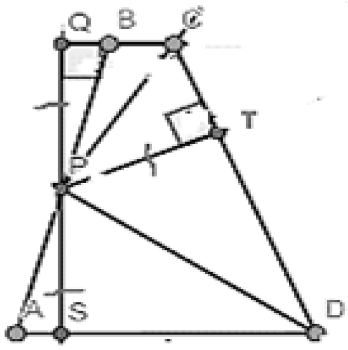


Рис. 12

Биссектрисы соседних углов параллелограмма и трапеции всегда имеют точку пересечения, и эта точка равноудалена от трех сторон.

Задача 7

Биссектрисы углов C и D трапеции ABCD пересекаются в точке P, лежащей на стороне AB. Докажите, что точка P равноудалена от прямых BC, CD и AD (рис. 12).

Доказательство:

Пусть PQ, PT — расстояния от P до прямых BC, CD, AD.
P ∈ биссектрисе ∠BCD, следовательно, находится на равном расстоянии от сторон угла, значит, PQ = PT.
P ∈ биссектрисе ∠CDA, следовательно, находится на равном расстоянии от сторон угла, значит, PS = PT.
Следовательно, PQ = PT = PS, что и т. д.

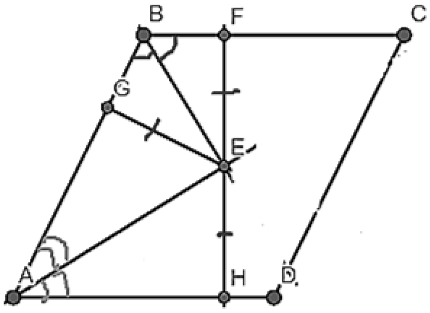


Рис. 13

Факт равноудаленности точки пересечения биссектрис от трех сторон в параллелограмме и трапеции можно доказать и другим способом (рис. 13):
Пусть E — точка пересечения биссектрис соседних углов параллелограмма ABCD, EF, EG, EH — расстояние от точки пересечения до сторон параллелограмма, следовательно, углы F, G, H — прямые.
$\triangle BFE = \triangle BGE$, прямоугольные с общей гипотенузой BE и равными углам FBE и FBG, следовательно, FE = GE.
Аналогично из треугольников AGE и FHE имеем GE = HE.
Тогда EF = EG = EH, что и т. д.

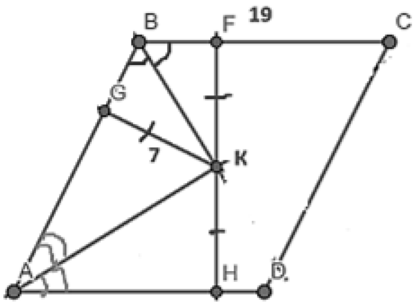


Рис. 14

Задача 8

Биссектрисы углов A и B параллелограмма ABCD пересекаются в точке K. Найдите площадь параллелограмма, если BC = 19, а расстояние от точки K до стороны AB равно 7 (рис. 14).

Решение:
По доказанному выше EF = EG = EH, тогда высота параллелограмма FH = 14
$S = 19 \cdot 14 = 266$

Ответ: 266.

Отдельный интерес представляет треугольник, образованный вершинами любых соседних углов параллелограмма (углов при боковой стороне трапеции) и точкой пересечения биссектрис этих углов.

Задача 9

Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке E. Найдите AB, если AE = 24, BE = 32 (рис. 15).

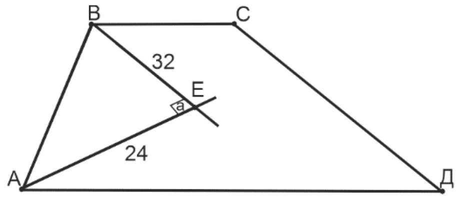


Рис. 15

Решение:
По свойству трапеции ∠A + ∠B = 180^0, так как биссектрисы углов делят углы пополам, то
∠EAB +∠EBA = 90^0 и тогда ∠AEB = 90^0,
следовательно, △ABE — прямоугольный.
По теореме Пифагора имеем, $\mathrm{AB}^2 = 32^2 + 24^2 = 40^2$,
AB = 40.

Ответ: 40.

И еще об одном из интересных фактов о точке пересечения биссектрис при боковой стороне трапеции и параллелограмма (причем у параллелограмма боковой стороной может считаться любая из сторон).

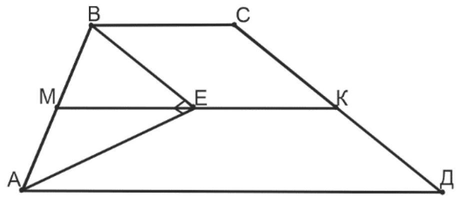


Рис. 16

Задача 10

Пусть ABCD — трапеция, BE и AE — биссектрисы углов при боковой стороне AB, MK — средняя линия трапеции (рис. 16).

Все точки прямой MK равноудалены от прямых AD и BC, точка E равноудалена от прямых BC, AD и AB (см. задачу 7), следовательно, E принадлежит MK.

△ABE — прямоугольный, M — середина AB, значит, ME — медиана прямоугольного треугольника, следовательно, $\mathrm{ME} = \frac{\mathrm{AB}}{2}$.

Задача 11

Каждое основание AD и BC трапеции $ABCD$ продолжено в обе стороны. Биссектрисы внешних углов A и B этой трапеции пересекаются в точке K, биссектрисы внешних углов C и D пересекаются в точке E. Найдите периметр трапеции $ABCD$, если длина отрезка KE равна 28 (рис. 17).

Решение:

Точки K и E равноудалены от прямых AD и BC,
значит, располагаются на продолжении средней линии
MN : $MN = \frac{AD+BC}{2}$.

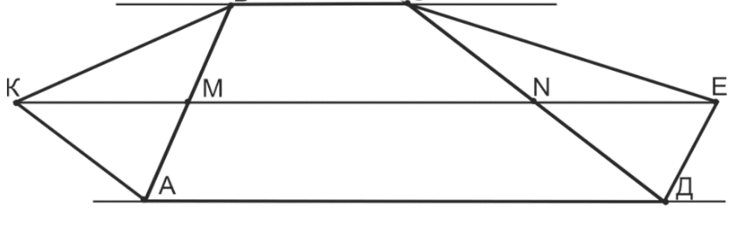


Рис. 17

KM — медиана прямоугольного треугольника ABK, следовательно, $KM = \frac{AB}{2}$.

EN — медиана прямоугольного треугольника CDE, следовательно, $EN = \frac{CD}{2}$.

Тогда $KE = KM + MN + NE = \frac{AB+AD+BC+CD}{2} = \frac{P}{2}$, следовательно, $P = 28 \cdot 2 = 56$.

Ответ: 56.

Задача 12

В параллелограмме $ABCD$ проведены биссектрисы всех внутренних углов. Четырехугольник, образованный точками пересечения этих биссектрис, имеет площадь, равную двум третям площади параллелограмма $ABCD$. Докажите, что четырехугольник, образованный точками пересечения биссектрис всех внутренних углов параллелограмма $ABCD$, является прямоугольником и найдите отношение длин большей и меньшей сторон параллелограмма $ABCD$ (рис. 18).

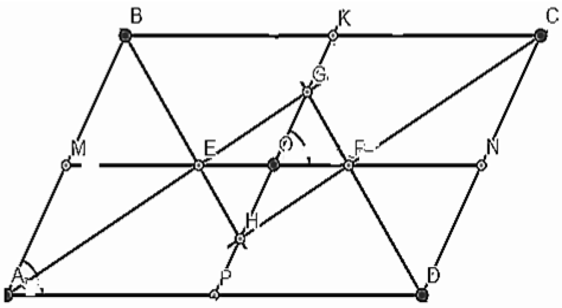


Рис. 18

Решение:

В параллелограмме биссектрисы противоположных углов параллельны (рис. 9), следовательно, EGFH — параллелограмм.

△ABE — прямоугольный (задача 9). Углы BEA и GEH — вертикальные, следовательно, ∠ GEH — прямой. Параллелограмм с прямым углом является прямоугольником, что и т. д.

Пусть M, N — середины сторон AB и CD. Точки E, F — равноудалены от AD и BC, значит, принадлежат прямой MN ∥ AD, Точки G, H равноудалены от AB и CD, значит, принадлежат прямой KP ∥ AB; следовательно, ∠BAD = ∠FOG.

В прямоугольнике EGFH диагонали равны, следовательно, $EF = MN - ME - NG = AD - AB$.

По условию $S_{EGFH} = \frac{2}{3} S_{ABCD}$. Определим площади, составим и преобразуем отношение:

$$S_{EFGH} = \frac{EG^2 \cdot \sin FOG}{2} = \frac{(AD-AB)^2 \cdot}{2} \sin BAD, \qquad S_{ABCD} = AB \cdot AD \cdot \sin BAD$$

$$\frac{(AD-AB)^2}{2} = \frac{2}{3} AB \cdot AD$$

$$3AD^2 - 6AD \cdot AB + 3AB^2 = 4AD \cdot AB$$

Разделим обе части уравнения на AB^2 и пусть $\frac{AD}{AB} = t$.

Получим уравнение относительно t $\quad 3t^2 - 10t + 3 = 0 \quad t_1 = 3, \; t_2 = \frac{1}{3}$

Значит, AD : AB = 3 : 1.

Ответ: 3:1 [2].

Список литературы

1. Задачи и рекомендации по решениям. — URL: https://math-ege.sdamgia.ru
2. Сборник задач по математике для поступающих в вузы / под ред. М. И. Сканави. — Москва : Мир и образование, 2011.
3. Шарыгин, И. Ф. Математика для поступающих в вузы : учебное пособие. — Москва : Дрофа, 2006. — 479 с.

Применение метода вспомогательной окружности при решении геометрических задач
Application of the auxiliary circle method in solving geometric problems

Маколкина Татьяна Викторовна, заведующий кафедрой точных наук, учитель математики МБОУ «Гимназия № 123». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; tan_grom@mail.ru

В статье рассматривается метод вспомогательной окружности при решении геометрических задач. Приводятся примеры решения задач, в которых используется обозначенный метод. Автор делает вывод, что метод вспомогательной окружности при решении сложных задач выводит учебный процесс на более высокий уровень, повышает математическую грамотность учащихся.

Ключевые слова: эффективность обучения, геометрические задачи на доказательство, метод вспомогательной окружности, свойства описанной окружности, четырехугольник, математическая грамотность

Makolkina Tatyana Viktorovna, head of department of exact sciences, mathematics teacher of the MBEI «Gymnasium № 123». Russia, Altai territory, Barnaul; tan_grom@mail.ru

This article discusses the auxiliary circle method for solving geometric problems. Examples of problem solutions using this method are provided. The author concludes that the auxiliary circle method, when used to solve complex problems, elevates the learning process and improves students' mathematical literacy.

Keywords: learning effectiveness, geometric proof problems, auxiliary circle method, properties of the circumscribed circle, quadrilateral, mathematical literacy

Обеспечение высокого качества подготовки учащихся по математике неразрывно связано с обучением решению геометрических задач творческого характера. К таковым можно отнести задачи с окружностями, обладающие высокой обучающей, развивающей и диагностической ценностью.

Решение задач с окружностями является одним из непростых разделов школьного курса геометрии и требует большого количества времени на их изучение. Прежде всего, это связано с низкими знаниями некоторых геометрических фактов: свойства касательных и секущих, свойства вписанной и описанной окружности. Очень часто у учащихся вызывает затруднение правильно строить чертеж и грамотно его анализировать [1].

Например, если окружность не дана явно в условии задачи, то учащиеся обычно проходят мимо фактов, которые становятся совершенно очевидными. Еще сложнее приходится школьнику, если в условии окружность присутствует, но для решения нужно привлечь еще одну или даже две окружности.

В связи с имеющимся опытом решения геометрических задач с окружностью актуальным является демонстрация одного из сложившихся в учебной практике метода решения задач на доказательство — метода вспомогательной окружности.

Для решения таких задач используем некоторые теоретические факты.

1. Четырёхугольник можно вписать в окружность тогда и только тогда, когда суммы его противоположных углов равны 180^0.

2. Если из двух различных точек, не лежащих на данном отрезке, концы этого отрезка видны под одним и тем же углом, то через данные точки и концы данного отрезка можно провести окружность.

Рассмотрим применение данного метода при решении задач [2, с. 87].

Задача 1.

Высоты AA_1 и BB_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E. Докажите, что углы AA_1B_1 и ABB_1 равны.

Решение:

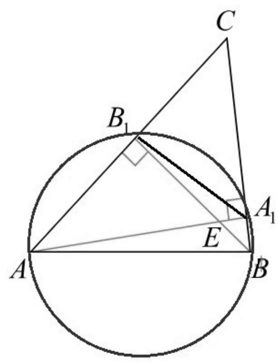


Рис. 1. Чертеж к задаче 1

Т. к. $\angle AB_1B = \angle AA_1B$ и опираются на один отрезок AB, следовательно, точки A, B_1, A_1, B лежат на одной окружности.

Значит, $\angle AA_1B_1 = \angle ABB_1$, т.к. опираются на одну дугу AB_1.

Данную задачу можно считать одной из ключевых. С учащимися в данной задаче полезно обсудить, что еще около точек B_1, C, A_1, E можно описать окружность, т. к. сумма противоположных углов равна 180^0, причем отрезок CE является диаметром. Решая данную задачу, стоит обратить внимание учащихся на так называемое свойство двух высот в треугольнике.

Задача 2.

Окружность пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках K и P соответственно и проходит через вершины B и C. Найдите длину отрезка KP, если AK = 14, а сторона AC в 2 раза больше стороны BC.

Решение:

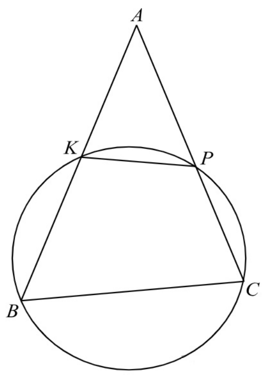


Рис. 2. Чертеж к задаче 2

Четырехугольник KPCB вписан в окружность, значит, $\angle KBC + \angle KPC = 180°$

Углы APK и KPC — смежные, следовательно, $\angle KPA + \angle KPC = 180°$.

Из приведенных равенств, получаем, что $\angle KBC = \angle KPA$.

Рассмотрим треугольники ABC и AKP:

$\angle A$ — общий, $\angle APK = \angle KBC$, следовательно, треугольники подобны. Тогда

$$\frac{AK}{AC} = \frac{KP}{BC}, \quad \frac{14}{2BC} = \frac{KP}{BC} \quad \Rightarrow KP=7.$$

В данной задаче важно научить видеть еще один признак и свойство вписанного четырехугольника в окружность.

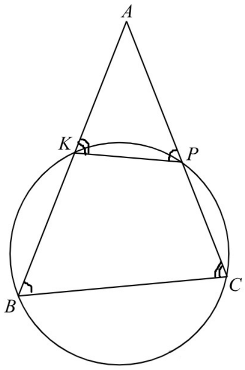


Рис. 3. Чертеж к задаче 2

Задача 3.

Высоты BB_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке H.

а) Докажите, что $\angle AHB_1 = \angle ACB$; б) Найдите BC, если $AH = 8\sqrt{3}$ и $\angle BAC = 60°$.

Решение:

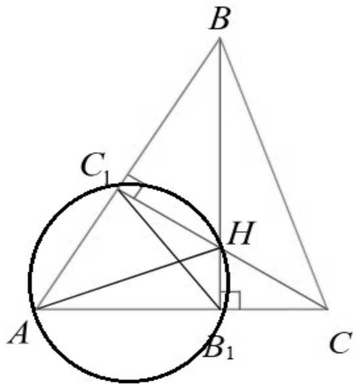


Рис. 4. Чертеж к задаче 3

Четырехугольник AC_1HB_1 — вписанный, т. к. $\angle AC_1H + \angle AB_1H = 180^0$.

$$\angle AC_1B_1 = \angle AHB_1 = \frac{1}{2} \cup AB_1$$

Четырехугольник BC_1B_1C — вписанный, т. к. $\angle BC_1C = \angle BB_1C = 90^0$ и опираются на один отрезок ВС.

AH — диаметр $\Rightarrow$ $R = 4\sqrt{3}$

Треугольник AC_1B_1 — вписанный, следовательно, $\frac{C_1B_1}{\sin A} = 2R$

$C_1B_1 = 2R\sin A = 8\sqrt{3}\sin 60^0 = 12$

ΔAC_1B_1 подобен ΔABC

$\frac{C_1B_1}{BC} = \frac{AB_1}{AB}$

$\frac{AB_1}{AB} = \cos A$ из ΔABB_1

$\frac{C_1B_1}{BC} = \cos 60$[redacted]

$BC=24$

Задача 4.

Около остроугольного треугольника ABC описана окружность с центром O. На продолжении AO за точку O отмечена точка K так, что $\angle BAC+\angle AKC=90^0$. Найти радиус окружности, описанной около четырехугольника $OBKC$, если $\cos\angle BAC=\frac{3}{5}$, а BC=48.

Решение:

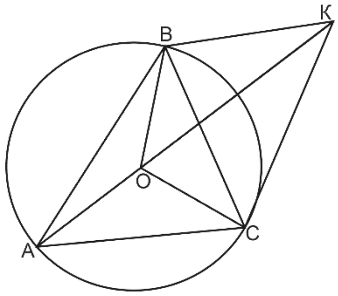


Рис. 5. Чертеж к задаче 4

Пусть $\angle BAC=\alpha$, тогда $\angle OKC=90^0-\alpha$.

$\angle BOC=2\alpha$ (центральный угол)

Треугольник BOC равнобедренный:

$$\angle OBC=\angle OCB=\frac{180^0-2\alpha}{2}=90^0-\alpha$$

$\angle OBC=\angle OKC=90^0-\alpha$ и опираются на OC. Значит, OBKC — вписанный.

Т. к. $\cos\angle BAC=\frac{3}{5}$, значит, из основного тригонометрического тождества

$$\sin\angle BAC=\frac{4}{5}$$

Из треугольника ABC найдем OC=R по теореме синусов:

$$\frac{BC}{\sin\angle BAC}=2R$$

$$48:\frac{4}{5}=2R$$

$$2R=60$$

$$OC=30$$

В треугольнике OKC по теореме синусов:

$$\frac{30}{\cos\alpha}=2R_1$$

$$30:\frac{3}{5}=2R_1$$

R_1=25

Таким образом, приведенные задачи показывают, что метод вспомогательной окружности при решении сложных задач выводит учебный процесс на более высокий уровень, повышает математическую грамотность учащихся.

Данный метод очень полезен при решении задач повышенной сложности из ОГЭ, а также при решении планиметрических задач из второй части ЕГЭ.

Список литературы

1. Планиметрия на ЕГЭ по математике. — URL: https://mathus.ru/me.php

2. Прасолов, В. В. Задачи по планиметрии : учебное пособие. 5-е изд., испр. и доп. — Москва : МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2006. — 640 с.
3. Ященко, И. В. ЕГЭ 2024 по математике профильный уровень (профиль) / под ред. И. В. Ященко. — Москва: ФИПИ, 2024. — 224 с.

К вопросу о воспитательном потенциале школьного курса «Вероятность и статистика»
On the question of the educational potential of the school course «Probability and statistics»

Гриценко Ирина Владимировна, учитель математики МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 114». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; irenegrits@mail.ru

Статья посвящена актуальной проблеме обучения курсу «Вероятность и статистика»: реализации воспитательного потенциала предмета в условиях обновленных ФГОС. Автором рассмотрен пример модификации одного задания для различных возрастных групп учащихся, обеспечивающий формирование личностных результатов обучения курсу «Вероятность и статистика».

Ключевые слова: стохастика, геймификация, личностные образовательные результаты, углубленное изучение предмета «Вероятность и статистика»

Gritcenko Irina Vladimirovna, mathematics teacher of the MBEI «Secondary comprehensive school № 114». Russia, Altay territory; irenegrits@mail.ru

The article is devoted to the actual problem of teaching the subject «Probability and Statistics»: the realisation of the educational potential of the subject in the conditions of the updated Federal State Educational Standard. The author considers an example of modifying one task for different age groups of pupils, which provides the formation of personal results of teaching the subject «Probability and statistics».

Keywords: stochastics, gamification, personal educational results, in-depth study of the subject «Probability and Statistics»

Как это ни удивительно, но сегодняшние школьники в своей жизни гораздо чаще сталкиваются с ситуациями, где востребованность стохастических знаний превосходит опыт их родителей и учителей в том же возрасте. Погруженные в цифровой мир с ранних лет, они зачастую владеют его инструментами на более высоком уровне, чем старшее поколение. И если игры, социальные сети и торговые площадки — это лишь верхушка айсберга, то нельзя игнорировать и тот факт, что юные умы становятся мишенью для всевозможных правовых нарушений.

На неокрепшее сознание обрушивается агрессивная реклама, обещающая легкие и быстрые деньги, минуя этап кропотливого зарабатывания. Брокерские площадки, лотереи, онлайн-казино, марафоны «денежного счастья», криптопроекты, инвестиции, даже участие в спам-рассылках — все это активно навязывается школьникам. Такое информационное давление неизбежно влияет на формирование личности, на ее ценностные ориентиры и мировоззрение.

Практика показывает, что одной лишь контррекламы недостаточно. В российских школах появился учебный курс или курс внеурочной деятельности «Финансовая грамотность», призванный научить школьников отличать легальные финансовые продукты от мошеннических. Однако, как выясняется, главные инструменты для оценки и принятия решений в этой сфере опираются именно на вероятностной основе. Прогнозы, выбор оптимального решения, оценка рисков и стратегий — это не абстрактные понятия, а реалии современной жизни, которые напрямую связаны с методами теории вероятности и математической статистики.

Именно эти знания формируются прежде всего на уроках учебного курса «Вероятность и статистика». Поэтому обучение этому курсу, наравне с «Финансовой грамотностью», становится фундаментом безопасности. И речь идет не только о личной безопасности, но и о безопасности общества в целом.

В этом контексте ярко проявляется воспитательная цель предмета, сформулированная в личностных результатах освоения программы по «Вероятности и статистике»: готовность к действиям в условиях неопределённости, умение формулировать и оценивать риски и последствия, формирование опыта принятия взвешенных решений.

Формирование социальных компетенций учащихся по курсу «Вероятность и статистика» реализуется через предметное содержание посредством разбора конкретных жизненных ситуаций, представленных в виде задач. Здесь происходит синергия познавательной и воспитательной целей обучения.

Решение задач школьниками в процессе обучения математике имеет воспитательный характер. Задачи отражают различные стороны жизни, несут много полезной информации, и их решение — одно из звеньев в системе воспитания, в частности нравственного и трудового. Учитель организует расчет числовых характеристик выигрыша, и ученики приходят к выводу о бессмысленности участия в подобных мероприятиях. Важно, чтобы учащиеся осознали, что лотереи, казино, азартные игры и финансовые пирамиды — это скорее способ потратить или потерять деньги, а не заработать их.

В то же время мифологическое мышление школьника, подпитываемое сказками о мгновенном обогащении, продолжает формировать у многих желание получить «большой куш» при минимальных усилиях. Только глубокое погружение в вероятностную механику работы лотерей, викторин и подобных систем может оказать отрезвляющее воздействие на психологию школьников.

Как обеспечить грамотное отношение к досуговому контенту соцсетей и организовать опыт с помощью геймификации? Правильный алгоритм решения вопроса начинается с понимания проблемы. Досуговый контент в соцсетях часто воспринимается учащимися как развлекательный и не всегда несет образовательную ценность. При этом чрезмерное и неконтролируемое потребление такого контента может приводить к снижению концентрации, прокрастинации и даже развитию зависимости. Следующий шаг, это геймификация — это внедрение игровых элементов в неигровой контекст (например, учебный процесс), что способствует повышению мотивации и вовлеченности.

Она помогает:

– создать эмоциональный отклик, который усиливает запоминание и интерес;
– вовлечь учащихся в процесс через достижение целей, получение наград и преодоление вызовов;
– сформировать внутреннюю мотивацию, когда учащиеся сами заинтересованы в достижении результата.

По организации опыта помогают практические рекомендации:

– введение игровых элементов в учебный процесс (включать квесты и миссии, связанные с анализом и созданием контента, что позволит учащимся критически осмысливать досуговый контент соцсетей);
– формирование критического мышления (включать задания на анализ достоверности информации, выявление фейков и манипуляций в соцсетях);
– внедрение регулярных обсуждений и рефлексивные сессии, где учащиеся делятся впечатлениями и анализируют свой опыт взаимодействия с контентом;
– применять элементы «цифровой гигиены» — рекомендации по здоровому взаимодействию с цифровыми медиа.

Таким образом, курс «Вероятность и статистика» становится не просто набором математических формул, а мощным инструментом для формирования критического мышления, осознанного принятия решений и, в конечном итоге, для построения надежного щита от рисков и манипуляций в современном стремительно меняющемся мире. Это инвестиция в будущее, которая окупится сторицей, обеспечивая как личную, так и общественную безопасность.

Как правильно отмечается, эмоциональный отклик и внутренняя мотивация — ключевые факторы эффективности учебной деятельности. Геймификация способствует созданию «реального приключения» в учебном процессе, что помогает удерживать внимание и развивать регулятивные универсальные учебные действия (УУД), такие как планирование, контроль и коррекция деятельности.

Грамотное отношение к досуговому контенту соцсетей можно формировать через интеграцию геймификации в учебный процесс, что позволит:

– повысить мотивацию и вовлеченность учащихся;
– развить критическое мышление и навыки саморегуляции;
– минимизировать негативные последствия чрезмерного потребления соцсетей.

Рассмотрим следующую задачу:

Два игрока играют в такую игру: каждый на листочке пишет натуральное число, не говоря его другому. Потом они открывают эти числа, и если сумма не делится на 3, то выигрывает игрок № 1, а если делится на 3, то выигрывает игрок № 2.

В зависимости от возраста, в котором будет решаться задача, вопрос может быть сформулирован по-разному:

5–6 классы: *Кто из игроков будет выигрывать чаще при такой игре?*

7–8 классы: *Какова вероятность выигрыша игрока № 2?*

Формулировку задачи можно «осюжетить». Например, для учащихся 9 классов это может выглядеть так:

Чтобы спасти принцессу, витязь должен выиграть у Змея Горыныча в такую игру: Игроки № 1 и № 2 на своих листочках пишут натуральное число, не говоря его другому. Потом они открывают эти числа. Если сумма чисел не делится на 3, то выигрывает игрок № 1, а если делится на 3, то выигрывает игрок № 2. Змей предлагает выбрать витязю, игроком с каким номером он будет. При каком выборе витязя ему вероятнее спасти принцессу?

Для 10 класса, который изучает вероятность и статистику по углубленной программе, можно усложнить условие:

Два игрока играют в такую игру: каждый на листочке пишет натуральное число, не говоря его другому. Потом они открывают эти числа, и если сумма не делится на 3, то выигрывает игрок № 1, а если делится на 3, то выигрывает игрок № 2. Игроки играют матч из трех игр. Кто больше игр выиграл, тот и победитель матча. Какова вероятность выигрыша игрока № 2 в матче?

Или значительно усложнить: *… Игроки играют матч из 10 игр. Кто больше игр выиграл, тот победитель матча. Какова вероятность выигрыша игрока № 2 в матче?*

Решение задачи на уровне 5 класса целесообразно выполнить с помощью метода полного перебора возможных пар чисел у игроков в зависимости от делимости на 3:

1. Когда написанные числа обоих игроков делятся на 3, то есть остатки 0 и 0.
2. Когда написанное число первого игрока делится на 3, а у второго игрока делится на 3 с остатком 1, то есть остатки 0 и 1.
3. Когда написанное число первого игрока делится на 3, а у второго игрока делится на 3 с остатком 2, то есть остатки 0 и 2.
4. Когда написанное число первого игрока делится на 3 с остатком 1, а у второго делится на 3, то есть остатки 1 и 0.
5. Когда написанные числа у обоих игроков делятся на 3 с остатком 1, то есть остатки 1 и 1.
6. Когда написанное число первого игрока делится на 3 с остатком 1, а у второго делится на 3 с остатком 2, то есть остатки 1 и 2.

7. Когда написанное число первого игрока делится на 3 с остатком 2, а у второго делится на 3, то есть остатки 2 и 0.
8. Когда написанное число первого игрока делится на 3 с остатком 2, а у второго делится на 3 с остатком 1, то есть остатки 2 и 1.
9. Когда написанные числа у обоих игроков делятся на 3 с остатком 2, то есть остатки 2 и 2.

Учащиеся определяют в каждом случае победителя. После этого подсчитывают количество побед первого игрока и количество побед второго игрока. На основании этого делают свой вывод. Учащиеся записывают только краткую запись решения. Её строгость учитель выбирает сам: записывать ли каждое число по формуле деления с остатком, ведь именно ее применение является содержательной целью игры (программным материалом) и мотивационным подкреплением освоения математического содержания, или ограничиться поиском суммы остатков.

Для решения задачи на уровне 7–8 класса полный перебор может быть сразу оформлен в виде таблицы со столбцами: остаток от деления числа Игрока № 1, остаток от деления числа Игрока № 2, остаток от деления суммы чисел, вывод о победителе. После этого учащиеся подсчитывают общее число вариантов чисел, количество побед второго игрока, а на основании этого находят требуемую вероятность.

Решение задачи на уровне 9 класса — это дополненное решение задачи 7–8 классов выбором номера игрока, которым имеет смысл играть, чтобы победить с большей вероятностью.

И уже в 10 классе учащиеся решают совсем взрослую задачу, требующую хорошего владения программным материалом углубленного изучения курса «Вероятность и статистика» по теме «Биномиальное распределение».

Здесь учителю надо получить от учащихся полное теоретическое истолкование правил игры:

1. Независимость выбора числа (игроки могут выбрать любое число).
2. Пространство исходов (остатки от деления натурального числа на 3 {0; 1; 2} равновероятны, количество исходов $3^2 = 9$).
3. Выигрышные исходы Игрока № 1 (сумма чисел делится на 3): у обоих остатки 0, и остатки в сумме дают 3: 1+2 и 2+1. Итого три исхода.
4. Выигрышные исходы Игрока № 2 (сумма чисел не делится на 3): 9–3=6. Итого шесть исходов.
5. Вероятность проигрыша Игрока № 2 составляет $\frac{1}{3}$, вероятность выигрыша $\frac{2}{3}$.
6. Матч состоит из трех игр, победитель тот, кто больше выиграл игр. То есть это 2 игры и все 3 игры.
7. Так как Игрок № 2 может только выиграть или проиграть, то получаем бинарность (биномиальность).
8. Пусть случайная величина X — число побед Игрока № 2 в трех играх, k — количество выигранных игр, тогда $P(X=k)=C_3^k\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^k\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^{3-k}$.
9. Возможны варианты: он не победил ни разу, он победил 1 раз, он победил 2 раза, он победил 3 раза.

$$P(X=0)=C_3^0\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^0\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^3=1\cdot1\cdot\frac{1}{27}=\frac{1}{27}$$

$$P(X=1)=C_3^1\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^1\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^2=3\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{9}=\frac{2}{9}$$

$$P(X=2)=C_3^2\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^2\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^1=3\cdot\frac{4}{9}\cdot\frac{1}{3}=\frac{4}{9}$$

$$P(X=3)=C_3^3\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^3\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^0=1\cdot\frac{8}{27}\cdot1=\frac{8}{27}$$

10. Теперь вероятность выигрыша Игрока № 2 в матче из трех игр это:

$$P(X\geq2)=P(X=2)+P(X=2)=\frac{4}{9}+\frac{8}{27}=\frac{20}{27}.$$

Ответ: $\frac{20}{27}$.

Задача про матч из 10 игр решается аналогично.

В современном мире, где информация льется нескончаемым потоком, а решения часто принимаются в условиях неопределенности, владение основами теории вероятностей и статистики становится не просто желательным, а необходимым навыком. Однако, как показывает практика задач, школьное преподавание этого предмета зачастую сталкивается с серьезными трудностями. Академическое содержание нередко оказывается оторванным от жизненного опыта учащихся, превращаясь в абстрактную теорию, которую сложно освоить и еще сложнее применить. Как же сделать так, чтобы знания по вероятности и статистике стали не «багажом», который приходится тащить, а «инструментом», помогающим ориентироваться в жизни? Ответ, как ни парадоксально, может лежать в самой простой и доступной форме — в игре.

Независимо от возраста учеников и класса, в котором решается задача, первый и самый важный шаг — это погружение в саму игру. Несколько игровых сессий позволяют накопить эмпирический опыт, почувствовать механику, увидеть закономерности, которые затем будут формализованы в виде математических моделей. Игровые пары можно формировать любым удобным способом: от соседей по парте до программ рандомайзеров. Даже если учеников нечетное количество, пару оставшемуся ученику может составить учитель. Главное — не допустить несовместимости игроков по какому-либо моменту, чтобы игровой процесс был максимально комфортным и продуктивным.

Учащиеся любого возраста, столкнувшись с игрой, легко делают вывод о ее честности или нечестности, основываясь на самом алгоритме. Это естественный и интуитивный процесс. Но именно этот опыт становится отправной точкой для более глубокого понимания. Игра позволяет ученикам осознать ценность вероятностных знаний, обрести мотивацию в изучении стохастических моделей. Это особенно важно в старших классах, когда академическое содержание предмета часто кажется далеким от реальной жизни. К сожалению, в открытом банке заданий ЕГЭ, опубликованном на сайте ФИПИ, таких заданий, которые бы наглядно демонстрировали связь теории с практикой, не так много.

Школьному учителю, ведущему курс «Вероятность и статистика» на углубленном уровне, приходится постоянно искать пути приближения академического содержания к школьному уровню освоения. Задачи по вероятности не должны быть абстракцией или глубоким мысленным экспериментом. Их предпочтительно формулировать на близкой для школьников предметной базе или реальных ситуациях из их жизни. Только так знания по «Вероятности и статистике» перестанут быть невостребованным багажом, который тяжело освоить, но невозможно проигнорировать ради получения образования.

Каждый учитель понимает, чтобы этот багаж знаний стал активным инструментом навигации и обеспечением безопасного функционирования в современном обществе. От профессионального использования, где умение анализировать риски и принимать обоснованные решения является критически важным, до досугового применения, например, при оценке шансов в настольных играх или понимании статистики в математике и спорте.

Таким образом, владение знаниями по вероятности и статистике и их грамотное применение в жизни на сегодняшний день является одним из критериев зрелости школьника. Это не просто набор формул и теорем, а способность критически мыслить, оценивать риски, принимать взвешенные решения и уверенно чувствовать себя в мире, полном неопределенности. И игра, как простой и доступный инструмент, может стать тем самым мостиком, который соединит абстрактную теорию с реальной.

Список литературы

1. Высоцкий, И. Р. Практика и методика преподавания вероятности и статистики (презентация к выступлению) / И. Р. Высоцкий. — URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F1829701507/Vysockij_ 29.01.24.pdf
2. Колобов, А. Н. Особенности обучения элементам теории вероятностей в школьном курсе математики [Электронный ресурс] // КиберЛенинка. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-obucheniya-elementam-teorii-veroyatnostey-v-shkolnom-kurse-matematiki/viewer

Повышение мотивации и эффективности обучения вероятности и статистике
Increasing motivation and effectiveness of probability and statistics training

Поползин Кирилл Евгеньевич, учитель математики МБОУ «Гимназия № 123». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; popolzin-kirill22@mail.ru

В статье рассматриваются методы повышения мотивации и эффективности обучения вероятности и статистике в школе. Особое внимание уделяется использованию занимательных статистических данных, практико-ориентированных задач, межпредметных связей (в частности, интеграции с информатикой) и контекстных задач, отражающих реальные жизненные ситуации. Приводятся примеры авторских задач, разработанных для курса вероятности и статистики, которые способствуют развитию функциональной грамотности учащихся, демонстрируют применимость знаний в повседневной жизни и повышают интерес к предмету. Автор подчеркивает важность внедрения элементов статистики и теории вероятностей в школьную программу для формирования современного мировоззрения и развития навыков анализа информации в изменчивом информационном мире.

Ключевые слова: мотивация, эффективность обучения, вероятность, статистика, занимательная статистика, практико-ориентированные задачи, межпредметные связи, информатика, электронные таблицы, контекстные задачи, функциональная грамотность, жизненные ситуации, анализ данных, среднее значение, мода, внедрение статистики, теория вероятностей, мировоззрение

Popolzin Kirill Evgenievich, mathematics teacher of the MBEI «Gymnasium № 123». Russia, Altai territory, Barnaul; popolzin-kirill22@mail.ru

The article examines methods for increasing the motivation and effectiveness of probability and statistics education in school. Particular attention is paid to the use of entertaining statistical data, practice-oriented tasks, interdisciplinary connections (in particular, integration with computer science) and contextual tasks that reflect real life situations. Examples of authorship problems developed for the course of probability and statistics are given, which contribute to the development of functional literacy of students, demonstrate the applicability of knowledge in everyday life and increase interest in the subject. The author emphasizes the importance of introducing elements of statistics and probability theory into the school curriculum to form a modern worldview and develop information analysis skills in a volatile information world.

Keywords: motivation, learning efficiency, probability, statistics, entertaining statistics, practice-oriented tasks, interdisciplinary connections, computer science, spreadsheets, contextual tasks, functional literacy, life situations, data analysis, average, fashion, implementation of statistics, probability theory, worldview

Ни для кого не секрет, что на государственном уровне в настоящее время особое внимание уделено математическому и естественно-научному образованию в школах РФ.

Так, в ноябре 2024 года Правительство РФ утвердило Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года. А уже в феврале этого года на заседании Совета при Президенте по науке и образованию обсуждались первые результаты реализации данного плана.

На указанном заседании Министр просвещения РФ Сергей Кравцов озвучил, казалось бы, банальную, но очень актуальную сегодня мысль: «Для развития математического и естественно-научного образования важна мотивация школьников. Для повышения интереса ребят к инженерному, техническому профилю, прежде всего, необходима инфраструктура, система профориентации и мотивация на углубленное изучение предмета, включая развитие олимпиадного движения».

Хотелось бы обратить внимание на первую часть приведённого высказывания, где говорится о мотивации школьников к изучению такого предмета, как математика, которая, к сожалению, часто отсутствует у последних.

Одним из факторов развития мотивации на уроках математики является интерес. Возбуждение интереса к изучению математики чаще всего заключается в привлечении внимания учащихся за счет каких-то интересных фактов, межпредметных связей и, конечно же, решения задач из реальной жизни. Но в процессе усложнения программного материала такие приемы становится все сложнее использовать.

И здесь учителям математики приходит на помощь учебный курс «Вероятность и статистика». Изучение данного курса имеет множество перспектив в различных сферах жизни, включая науку, бизнес, экономику, финансы, исследования и принятие обоснованных решений.

В методике известно, что интерес выступает как один из ключевых факторов, стимулирующих мотивацию. Педагогами на уроках достаточно часто используются некоторые методы и приемы развития интереса обучающихся к изучению как вероятности и статистики, так и математики в целом.

Существует множество действенных способов для развития интереса к учебному предмету, курсу. В данной статье уделяется внимание некоторым из них.

Для первого урока по вероятности и статистике в начале учебного года целесообразно подготовить видеоролик под названием «Гимназия в цифрах», который содержит ключевые показатели образовательного процесса за предыдущий учебный год, включая общее количество учащихся и классов, процент отличников и ударников, средние баллы ЕГЭ и ОГЭ (в сравнении со средними показателями по г. Барнаулу и Алтайскому краю), а также статистику побед и призовых мест на школьном, муниципальном и краевом этапах Всероссийской олимпиады школьников (ВсОШ). Данная информация позволит обучающимся взглянуть на статистику не как на абстрактную науку, а как на инструмент исследования их собственной реальности, что поможет пробудить интерес и подтолкнет к дальнейшей активной работе.

Но это не единственный прием привлечения внимания и поддержания интереса учащихся. На этапе актуализации опорных знаний применяются занимательные статистические данные или вероятности каких-либо интересных событий, например, при изучении статистических характеристик числового ряда можно начать со следующих статистических данных:

- Средняя продолжительность жизни в России составила 72,8 года;
- Средняя продолжительность сна в России составила 8 часов 43 минуты;
- Четверг — самый распространенный день недели для рождения ребенка (16,8 %). Наименее популярный день — суббота (10 %).

Что же дают эти, казалось бы, простые числовые данные нашим обучающимся?

Во-первых, они демонстрируют реальную применимость статистики в повседневной жизни. Дети видят, что статистика — это не абстрактные формулы из учебника, а инструмент, который помогает нам понять окружающий мир.

Во-вторых, эти примеры служат наглядной иллюстрацией таких понятий, как «среднее значение» и «мода».

Кроме этого, следует отметить, что данный прием помогает увидеть обучающимся, что статистика может ответить на интересные вопросы о реальной жизни, и ребята с большим энтузиазмом берутся за изучение методов, которые позволяют эти ответы получать.

Особое значение на уроках имеют практико-ориентированные задачи и связь с другими предметами.

Ниже приведены примеры авторских статистических задач с помощью электронных таблиц, используемых на уроке по вероятности и статистике, комбинированном с уроком информатики.

Задача № 1.

Конец 2 четверти, АИС «Сетевой регион» стал некорректно работать.

Ученица 9а класса (очень активная!) решила посмотреть свои предварительные оценки за четверть, но столкнулась с проблемой — столбец «Средняя оценка» оказался пуст (рис. 1).

В связи с этим ей необходимо подсчитать средний балл по каждому предмету.

Ученики	Ноябрь								Декабрь						Средняя оценка	Оценка за четверть
	2	2	9	9	16	16	30	30	7	7	14	14	21	21		
Алгебра	5	2	4	2	4	4	2		3	3	4	2	2	2		
Биология	2	2	4	2	2	2	5	4	4	2		5	4	4		
Вероятность и статистика	5	2	3	5	3		5	2		4	5	4	5	5		
География	2	2	4	4			2	2	2	3	2	3	2	4		
Геометрия	4	4	4	2		4	3	4	4	3	5	4	2			
Иностранный язык	5		4	3	5	3	4	4	5	2		2	4	5		
Информатика		5	2	5	2		3	4	2		5	2	2	4		
История	4		2	5	5	4	2	2	2	3	2	3		2		
Литература	2		4	5	3	4	2		3	4	3	3	2	5		
Обществознание	2		2	2		2	2	4	2	2		5	2			
Основы безопасности и защиты Родины	2	2	2	2	4	5	5	4	3	5	3	4	4	4		
Русский язык.	2	2	3	4	2	3	4	4	4	2	5	5	2	4		
Труд (технология)	3		4	4	4	5	4		5	2		3	5	3		
Физика	2	2	5		3		2	3	2	3	3	5	4	2		
Физическая культура	3		3	2	2	5	4	2	4	4	3	2	2	3		
Химия	5	3	3	2	5	3	2		3	3		3	4	2		

Рис. 1. Табель успеваемости учащегося за 2 четверть

Задача № 2.

Для написания практической части индивидуального проекта учащийся 10 класса провел социологическое исследование, в рамках которого ему было необходимо узнать самую «популярную» годовую оценку по математике среди 5–6 классов за прошлый учебный год.

Для этого он запустил Яндекс-форму, по результатам которой были получены результаты, представленные в таблице (рис. 2).

Помогите ученику выяснить самую «популярную» оценку.

Опрос "Годовая оценка по математике"		
ФИ	Оценка	
Брусов Анатолий	4	
Васильев Александр	3	Самая популярная оценка –
Ермишин Роман	5	
Моникашвили Эдуард	4	
Круглов Никита	5	
Титова Анастасия	5	
Сенкевич Антон	4	
Алиференко Матвей	5	
Миронов Никита	5	
Бычкова Анастасия	4	
Толстов Дмитрий	5	

Рис. 2. Фрагмент результатов опроса «Годовая оценка по математике»

Задача № 3.

На школьной спартакиаде среди 9–11 классов были проведены квалификационные забеги на 100 метров, по результатам которых в финал должны выйти ровно половина от числа всех участников.

Так как участников было очень много, учитель физической культуры обратился к учителю информатики за помощью в обработке результатов.

Учитель внес все результаты в электронную таблицу и нашел среднее значение показателей забега — 24,8 с. (Рис. 3)

	A	B	C	D	E	F
1	ФИ	Результат забега				
2	Брусов Анатолий	14,5		Среднее занчение		24,8
3	Васильев Александр	20,9				
4	Ермишин Роман	20,6		Медиана ряда		
5	Моникашвили Эдуард	14,3				
6	Круглов Никита	19,5				
7	Титова Анастасия	20,6		Максимальное время		
8	Сенкевич Антон	20,2				
9	Алиференко Матвей	14,4				
10	Миронов Никита	18,9		Минимальное время		
11	Бычкова Анастасия	19,3				
12	Толстов Дмитрий	15,3				
13	Красавина Таисия	17,0		Размах времени		
14	Тарасов Василий	19,0				
15	Тюрин Никита	17,0				
16	Перцев Антон	18,6				

Рис. 3. Фрагмент результатов квалификационного забега

Однако учителю физической культуры результат показался странным (24,8 — это выше стандартного времени). Тогда учитель информатики решил исправить ситуацию поиском медианы данного ряда.

Перед вами результаты всех спортсменов. Какой результат позволяет пройти в финал?

Задача № 4.

Ученица 9 класса приняла решение принять участие в краевой научно-практической конференции «Константа».

Для своего проекта ей необходимо выяснить, сколько в среднем учащиеся ее школы тратят времени на выполнение домашнего задания.

По результатам анкетирования, в котором приняло участие 250 учащихся, были получены данные, представленные в таблице (рис. 4).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	№	Ученик	Количество часов на ДЗ							
2	1	Брусов Анатолий	2							
3	2	Васильев Александр	1							
4	3	Ермишин Роман	2				Таблица распределения результатов			
5	4	Моникашвили Эдуард	4			Значение	1	2	3	4
6	5	Круглов Никита	2			Абсолютная частота				
7	6	Титова Анастасия	2			Относительная частота				
8	7	Сенкевич Антон	4							
9	8	Алиференко Матвей	2							
10	9	Миронов Никита	1							
11	10	Бычкова Анастасия	4							
12	11	Толстов Дмитрий	1							
13	12	Красавина Таисия	1							
14	13	Тарасов Василий	4							
15	14	Тюрин Никита	4							
16	15	Перцев Антон	2							

Рис. 4. Фрагмент результатов опроса «Время на выполнение домашнего задания»

Для того чтобы сделать выводы по своему проекту, ей необходимо посчитать, сколько человек тратят 1, 2, 3 и 4 часа на домашнюю работу и долю соответственно.

Здесь следует отметить, что ситуации, представленные в уроке не вымышленные, а только совсем немного приукрашенные.

На таких уроках развиваются навыки работы с современными инструментами анализа данных школьников, которые им уже пригодились.

Впервые подобное занятие проводилось в прошлом учебном году у девятиклассников, а в этом году многие из них применяли полученные знания и навыки при разработке своих индивидуальных проектов.

В рамках своих исследований ребята активно применяли инструментарий онлайн-опросов, созданных на платформе Яндекс-форм. Данное решение обеспечивало удобную выгрузку собранных данных в электронные таблицы, что в свою очередь позволяло с помощью встроенных функциональных возможностей проводить эффективный анализ полученных ответов.

Особый интерес данный урок вызвал у учащихся, которые сдавали в 9 классе ОГЭ по информатике, т. к. для закрепления и проверки полученных знаний использовались задания из соответствующих тренировочных вариантов ОГЭ. При этом участие учителя для проверки правильности решения заданий не требовалось — все было автоматизировано, что также положительно влияет на закрепление знаний.

Использование на уроке контекстных задач (в том числе авторских) в курсе вероятности и статистики, а также в математике в целом позволяет не только повысить мотивацию и эффективность обучения, но развивает функциональную грамотность учащихся.

Ниже приведены некоторые *примеры авторских задач* из курса вероятности и статистики:

Рассмотрим несколько дней из жизни семьи, которая состоит из четырех человек: мамы, папы и двух детей — старшей дочери Марины и ее брата Сергея.

Мы уже рассматривали много различных ситуаций данной семьи: это и поездка на дачу, и поездка в отпуск на море, и покупка долгожданной квартиры, и много другое.

Время идет достаточно быстро. Дети растут... Тоже произошло и с нашими героями — наша семья переехала из квартиры в свой дом в пригороде, Марина уже заканчивает 2-й курс, а Сергей готовится поступать в вуз. И вот, что из этого вышло…

Задача № 1.

Сергей выбрал вуз и специальность, по которой ему для поступления, кроме ЕГЭ, необходимо сдавать дополнительные вступительные экзамены.

Второе испытание Сергея — экзамен по иностранному языку, который был назначен на 09:00 понедельника.

Обычно члены семьи добираются до города на машинах (мамы или папы), но в данном случае произошла неприятность — папа в данный момент уехал на своем автомобиле в командировку, а у мамы внезапно не завелась машина. В связи с этим Сергею придется добираться до города на маршрутке. У водителей необходимого Сергею маршрута есть четкие правила:

1. Автобус не провозит пассажиров стоя (в автобусе 20 мест);
2. Если на запланированное время отправки автобуса менее 15 пассажиров, то водитель должен подождать, пока данное количество пассажиров не будет достигнуто.

Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 20 пассажиров, равна 0,94. Вероятность того, что окажется меньше 15 пассажиров, равна 0,56. Найдите вероятность того, что Сергей сможет уехать на автобусе строго по расписанию.

(Чтобы задачи выглядели более реальными иногда необходимо добавить немного трагизма.)

Задача № 2.

Как нам известно, всё в нашей жизни идеально не бывает. Вот и Сергей (видимо в связи с тем, что опоздал на экзамен по английскому языку), не смог поступить на «бюджет». Но всегда есть шанс перевестись на бюджетное отделение, если хорошо учиться.

Родители Сергея очень хотят воплотить в жизнь мечту сына и у них есть сбережения, чтобы оплатить первые полтора года обучения. Они верят в своего сына и надеются, что он сможет, как можно быстрее, перевестись на «бюджет».

Вероятность того, что Сергей переведется на «бюджет» после окончания 1 курса, равна 0,9. Вероятность того, что Сергей переведется на «бюджет» после 2 курса, равна 0,82. Найдите вероятность того, что Сергей сможет перевестись на бюджетное отделение на 2 курсе после зимней сессии.

Подобные задачи помогают повысить уровень мотивации к изучению предмета, они позволяют увидеть, как полученные знания применимы в повседневной жизни, а также развивают способность учащихся анализировать информацию и принимать обоснованные решения.

Такой подход в преподавании начинает давать первые результаты. Уже сегодня обучающиеся говорят о том, предмет вероятности и статистики достаточно интересен и имеет большую практическую направленность.

В завершении хотелось бы отметить, что традиционный школьный курс математики зачастую фокусируется на жестких, детерминированных связях между явлениями, выраженных в виде формул. Решая стандартные задачи, учащиеся могут прийти к ошибочному выводу, что все события предсказуемы и подчинены строгим закономерностям. Такое одностороннее представление о природе и мире, игнорирующее роль случайности, не соответствует современному научному мировоззрению и создает трудности в динамично меняющемся информационном пространстве.

Непонимание базовых статистических методов напрямую влияет на общественное доверие и может стать барьером в коммуникации между гражданами и государственными структурами. Поэтому внедрение в школьное обучение статистики и теории вероятностей имеет очень большое значение.

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Развитие креативного мышления школьников Development of creative thinking

Пенкина Елена Николаевна, учитель математики МБОУ «Петропавловская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Жукова Даниила Алексеевича». Россия, Алтайский край, Петропавловский район, с. Петропавловское; penkinaen2003@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы, связанные с актуальностью применения креативного мышления на уроках и внеурочной деятельности по математике. Автор обосновывает целесообразность использования креативного мышления при изучении математики на уровне среднего общего образования для формирования функциональной грамотности учащихся; опираясь на свой профессиональный опыт, раскрывает этапы, на которых можно развивать креативное мышление. В заключение делается вывод о полученных в результате проводимой работы положительных итогах деятельности школьников.

Ключевые слова: креативное мышление, мозговой штурм, шесть шляп, ТРИЗ

Penkina Elena Nikolaevna, mathematics teacher of the MBGEI «Petropavlovsk secondary comprehensive school named after Hero of the Soviet Union Daniil Alekseevich Zhukov». Russia, Altai territory, Petropavlovsk district, Petropavlovskoe village; penkinaen2003@mail.ru

The article discusses the relevance of using creative thinking in mathematics lessons and extracurricular activities. The author justifies the use of creative thinking in mathematics at the secondary general education level to develop students' functional literacy, and reveals the stages at which creative thinking can be developed based on their own experience. In conclusion, the author concludes that this type of activity has positive results for students.

Keywords: creative thinking, brainstorming, six hats, TRIZ

«В каждом человеке спит гений. И с каждым днем — все крепче и крепче» — это изречение одного из российских писателей-сатириков, хотя и может восприниматься как пессимистичное, но, с другой стороны, оно указывает на важную проблему современности — подавление или «застой в развитии» креативного потенциала некоторых людей. Креативное мышление, представляющее собой способность генерировать инновационные идеи и находить нестандартные решения, становится ключевым навыком в мире, где перемены происходят с неимоверной скоростью.

В условиях XXI века, когда инновации и адаптивность определяют успех, креативность приобретает особую ценность. Современное общество нуждается в людях, способных мыслить иначе, принимать вызовы и находить новые подходы к решению возникающих или даже «привычных» проблем. В бизнесе, например, креативность сотрудников становится основным фактором обеспечения устойчивого роста и конкурентоспособности. Компании, которые поддерживают и развивают креативные навыки у своих работников, способны быстрее реагировать на изменения и предлагать уникальные решения, привлекая тем самым клиентов.

К сожалению, несмотря на значимость креативного мышления, современная система образования недостаточно эффективно способствует его развитию. Традиционные методы обучения, нередко используемые учителями и сосредоточенные на запоминании и воспроизведении школьниками фактов, подавляют творческий потенциал учащихся. Это приводит к тому, что многие дети, богатые идеями и определенными способностями, становятся заложниками фиксированных шаблонов мышления.

Современные психолого-педагогические исследования показывают, что в школьном учебном процессе акцентируется внимание на запоминании и логическом анализе, тогда как воображение и инноваторские способности нередко остаются незамеченными. В результате, потенциальные «гении» теряют заинтересованность в познании и исследованиях, что ведет к деградации их креативного мышления.

Для преодоления данной проблемы необходимо отходить от оставшихся традиционных подходов к обучению и одновременно с этим создавать условия, способствующие развитию самостоятельного креативного мышления учащихся. Важной задачей при этом становится не только формирование знаний у детей, но и умений анализировать, оценивать и применять информацию для решения новых возникающих перед ними учебных задач. Для развития креативных способностей учителю необходимо создать такое пространство, в котором дети смогут проявлять воображение и экспериментировать.

Ниже приведем пример из авторского педагогического опыта использования активных методов обучения [1], позволяющих формировать креативную грамотность школьников на разных этапах урока и во внеурочной деятельности.

Первый этап, как правило, — создание эмоционального настроя в начале урока, занятия (мотивация). Используем для этого разные приемы: заряди энтузиазмом, поощрение, неожиданность, ситуация успеха, яркое пятно, исторический материал, проблемная ситуация, практическое содержание, софизмы, парадоксы, скрытые ошибки. Например, применяя прием «детективная история», учитель представляет загадочную ситуацию или проблему (он «свидетель»), а ученики, задавая вопросы, на которые учитель может ответить «да» или «нет», пытаются её разгадать или выяснить, что спрятано (они «детективы»). Затем вместе с учащимися выясняется, как этот предмет/понятие можно использовать на уроках математики, и начинается изучение темы или формирование умений по уже изученной теме.

Зарекомендовал себя в педагогической практике также прием «Жокей и лошадь» (автор — А. Я. Каменский). Класс делится на две группы. Школьники первой группы получают карточки с вопросами («жокеи»), а второй — с ответами («лошади»). Каждый «жокей» должен найти свою «лошадь». Этот прием хорошо проявил себя при организации повторения учебного материала, закреплении знаний и умений учащихся. Например, его целесообразно применять на уроках геометрии для повторения теоретического материала (определения, признаки, свойства) или на уроках алгебры при изучении формул сокращенного умножения, свойств степени с целым показателем.

Безусловно, формирование умения применять знания в жизни (речь идет о функциональной грамотности) не видится возможным без развития речи, воображения школьника. В этом случае полезна технология ТРИЗ (теория решения изобретательских задач). Так, например, на уроках можно использовать игру «Необитаемый остров», смысл которой в том, что дети должны рассказать о нестандартном использовании того или иного предмета, объекта, понятия.

По окончании работы на уроке, занятии организуется подведение итогов (иногда рефлексия). Удобно применять методику «Круги на воде». Мы используем ее модернизированный вариант: в центре листа бумаги (или на доске) учитель записывает ключевое на данном уроке слово или понятие, от которого расходятся «круги». В первый круг учитель записывает буквы «центрального» слова, понятия отдельно; в следующий круг учащиеся на каждую букву предлагают записывать слова по теме; третий круг школьники заполняют составленными ими предложениями с использованием слов из предыдущего круга. Желательно, чтобы получился текст.

Автор статьи использует и другие приемы, которые будут полезны в работе коллег-учителей математики. Например:

- *Мозговой штурм* — это способ генерирования идей, предложенный Алексом Осборном. Данный прием позволяет создать множество идей за короткое время, отделяя стадию генерации идей от их критики. Участники мозгового штурма могут свободно высказывать свои предложения, а дальнейший анализ этих предложений проводится позже.
- *Шесть шляп мышления* — методика Эдварда де Боно, помогающая структурировать мышление, используя «шляпы» для различных аспектов анализа: от фактического анализа до генерации идей и выражения эмоций.
- *Ментальные карты* (разработаны Тони Бьюзеном) — позволяют визуально организовать информацию и взаимодействия между понятиями, способствуя структурированию мыслей и поиску нестандартных решений [2].

Пятилетний опыт автора статьи по систематическому развитию креативного мышления школьников при обучении математике начал приносить свои плоды — высокие результаты учащихся по ОГЭ и ЕГЭ (математика) [4]. Кроме того, школьники перестали бояться выдвигать оригинальные идеи по решениям задач; начали принимать участие в олимпиадах, предметных конкурсах и занимать призовые места.

Наличие креативного мышления — это не просто необходимость для человека современного общества, но и задача, требующая особого внимания педагогов. Система образования должна эволюционировать, чтобы способствовать раскрытию творческого потенциала детей, создавая пространство для экспериментов и новаторства. Важно, чтобы дети учились не бояться ошибок и воспринимали их как составную часть процесса обучения. Это поможет в воспитании нового поколения, готового к достижениям и инновациям.

Список литературы

1. https://brainapps.ru/blog/2023/10/kak-uluchshit-svoyu-kareru-i-21893/
2. https://blog.ikraikra.ru/kak-pridumat-ideyu-12-kreativnyh-metodov-dlya-poiska-novyh-reshenij/
3. https://talant.68edu.ru/wp-content/uploads/2022/05/Траектория-псих.-пед.-сопровождения-одарённых-детей-проверено.pdf
4. https://science-start.ru/ru/article/view?id=907

Кейс как средство формирования функциональной грамотности
Case study as a means of forming functional literacy

Баянкина Людмила Анатольевна, учитель математики МБОУ «Лицей № 124». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; kurgina08@mail.ru

В статье предложен набор авторских заданий по функциональной математической грамотности для учащихся 9–11 классов, которые сформулированы в виде кейсов с финансово-экономическим содержанием.

Ключевые слова: функциональная грамотность, функциональная математическая грамотность, кейс с финансово-экономическим содержанием

Bayankina Lyudmila Anatolyevna, mathematics teacher of the MBEI «Lyceum № 124». Russia, Altai territory, Barnaul; kurgina08@mail.ru

The article proposes a set of author's tasks on functional mathematical literacy for students of grades 9–11, which are formulated in the form of cases with financial and economic content.

Keywords: functional literacy, functional mathematical literacy, case with financial and economic content

Согласно обновленным ФГОС ООО и СОО одной из ведущих задач, которые способствуют достижению образовательных результатов учащимися, является формирование функциональной грамотности у учащихся.

Функциональная грамотность — это способность использовать полученные на уроках знания для решения реальных задач, возникающих в обучении, быту, социальном взаимодействии [1, с. 24]. Функциональная грамотность развивается не только в период обучения в школе. Формирование функциональной грамотности — процесс комплексный, и длится он в течение всей жизни, но именно в школе закладываются ее основы. Отметим, чем выше уровень функциональной грамотности, тем лучше ученик усваивает материал. Функциональная грамотность состоит из нескольких ключевых компонентов: читательская грамотность, математическая грамотность, научная грамотность, информационная грамотность, цифровая грамотность, коммуникативная грамотность. Эти компоненты взаимосвязаны и взаимодополняемы.

Функциональная математическая грамотность — это способность понимать, применять и интерпретировать математические понятия, методы и инструменты в повседневной жизни. Повысить уровень функциональной математической грамотности можно путем решения прикладных задач, для решения которых с помощью математических методов осуществляются расчеты стоимости товаров, налогов, процентов и других экономических показателей; путем анализа числовой информации: чтение графиков, таблиц и диаграмм, используемых в исследованиях, отчетах; путем развития пространственного воображения: представление геометрических фигур и объектов, необходимых в строительстве, дизайне, инженерии.

На сегодняшний день авторы учебно-методического комплекса по математике стремятся наполнить содержание задачами и заданиями, обеспечивающими формирование функциональной грамотности, но пока в школе таких учебно-методических комплексов в крайне малом количестве (или же они предложены для учащихся начальной и основной школы).

В статье предложен набор авторских заданий по функциональной математической грамотности для учащихся 9–11 классов, которые сформулированы в виде кейсов с финансово-экономическим содержанием.

Кейсы представляют собой достаточно объемный текст, который нужно изучить, понять, выделить ключевые моменты, систематизировать данные, ответить на вопросы, используя математические методы, проанализировать и оценить найденное решение.

Под кейсом с финансово-экономическим содержанием понимается задача из реальной жизни, в ней рассматривается идеализированная жизненная ситуация, которая является упрощенной моделью действительно реальной ситуации. Задача содержит некую проблему, которая требует применения математических знаний для поиска и обоснования решения, но отличается от традиционных задач тем, что она может иметь «неожиданный» ответ. Решение таких задач позволяет учащимся освоить принципы рационального распределения ограниченных финансовых ресурсов, научиться принимать экономически обоснованные решения, тем самым формируя финансовую грамотность.

Предложенные кейсы можно использовать для диагностики и формирования функциональной грамотности школьников в урочное время:

9 класс — в разделе «Числовые последовательности и прогрессии»,

10 класс — в разделах «Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений», «Последовательности и прогрессии»,

11 класс — в разделе «Повторение, обобщение, систематизация знаний» и во внеурочное время [2].

Разработанные кейсы прошли апробацию. Они были предложены учащимся 9 класса в урочное время при изучении темы «Числовые последовательности и прогрессии» и учащимся 11 класса в урочное время при изучении темы «Повторение, обобщение, систематизация знаний». После работы над кейсами учащиеся 9 класса отметили практическую значимость применения формул арифметической и геометрической прогрессий, важность умения принимать обоснованные решения в отношении финансовых продуктов и услуг и осознанно нести ответственность за такие решения. Выпускники подчеркнули пользу работы над кейсами для успешной сдачи экзаменов и для формирования практически полезных навыков в своей финансовой грамотности.

Кейс 1

Ситуация: студент 2 курса, Володя, давно мечтает о новом взрослом сноуборде для фрирайда. Конечно, он не отказался бы от сноуборда BurtonCustom, цена которого 64999 рублей. Но Володя оценил свои возможности и решил взять 40000 рублей в кредит на покупку сноуборда Jones Explorer–2021, средняя цена которого 36690 рублей. У Володи через 2 недели день рождения, и он договорился с родителями, чтобы они подарили ему на день рождения крепление и ботинки.

Владимир, поверхностно изучив рынок услуг по предоставлению кредита, заинтересовался следующими вариантами:

- «Летто-Банк» предлагает бесплатное оформление и доставку кредитной карты на сумму 40000 рублей под 14,5 % сроком на 2 года. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 14,5 %), затем заемщик переводит в банк X рублей;
- «Дарбанк» предоставляет кредит в размере 40000 рублей под 12 % годовых (1 % в месяц) на срок не менее 36 месяцев, причем ежемесячные платежи по кредиту списываются с банковского счета заемщика и подобраны так, что сумма долга уменьшается равномерно;
- «Домашний кредит» делает такое предложение: 40000 рублей под 11 % в месяц с условием выплаты всей суммы и процентов через 6 месяцев.

Володя не может сделать выбор, на каком из вариантов остановиться, поэтому он обращается за советом и помощью в выборе банка.

Задание: рассчитайте, какую сумму нужно выплатить каждому банку за весь период кредитования и дайте аргументированный совет в выборе банка.

Решение:

Заметим, что данный кейс можно разделить на три самостоятельных задачи. Сверху вниз пронумеруем задачи

№ 1. «Летто-Банк» предлагает бесплатное оформление и доставку кредитной карты на сумму 40000 рублей под 14,5 % сроком на 2 года. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 14,5 %), затем заемщик переводит в банк X рублей;

№ 2. «Дарбанк» предоставляет кредит в размере 40000 рублей под 12 % годовых (1 % в месяц) на срок не менее 36 месяцев, причем ежемесячные платежи по кредиту списываются с банковского счета заемщика и подобраны так, что сумма долга уменьшается равномерно;

№ 3. «Домашний кредит» делает такое предложение: 40000 рублей под 11 % в месяц с условием выплаты всей суммы и процентов через 6 месяцев.

Решение задачи № 1:

Схема выплаты кредита в этой задаче предполагает, что все платежи для заемщика будут одного размера на протяжении всего периода выплат.

Пусть X р. — ежегодная выплата, $S = 40000$ р. — сумма кредита, $p = 14{,}5$ % — годовой процент, $n = 2$ — срок кредитования.

Составим таблицу:

Год	Долг банку, р	Остаток после ежегодной выплаты, р
0	S	–
1	$1{,}145S$	$1{,}145S - X$
2	$1{,}145(1{,}145S - X) = 1{,}145^2S - 1{,}145X$	$1{,}145^2S - 1{,}145X - X = 1{,}145^2S - 2{,}145X$

Через 2 года Владимир погасит кредит, то есть остаток после второй выплаты станет равен нулю. Составим уравнение: $1{,}145^2S - 2{,}145X = 0$.

Учитывая, что $S = 40000$, находим $X = 24448$ (результат округлен до целых).

Получаем, что за 2 года Володя выплатит 48896 р., переплатив 8896 р.

Решение задачи № 2:

Ежемесячные платежи во второй задаче можно охарактеризовать так: они неравны между собой и их размер уменьшается.

Пусть $S = 40000$ р.– сумма кредита, $p = 1$ % — месячный процент, $n = 36$ месяцев (три года) — срок кредитования.

Каждая месячная выплата состоит из двух слагаемых: одинаковой выплачиваемой части ($\frac{1}{36}$) основного долга и процента на невыплаченный остаток.

$$v_1 = \frac{1}{36}S + 0{,}01S$$

$$v_2 = \frac{1}{36}S + 0{,}01\frac{35}{36}S$$

$$+ \ldots$$

$$v_{36} = \frac{1}{36}S + 0{,}01\frac{1}{36}S$$

$$S_o = 36 \cdot \frac{1}{36}S + 0{,}01S + 0{,}01\frac{35}{36}S + \cdots + 0{,}01\frac{1}{36}S$$

$$S_o = 36 \cdot \frac{1}{36}S + 0{,}01S \cdot \left(1 + \frac{35}{36} + \cdots + \frac{1}{36}\right).$$

В скобках нетрудно заметить сумму арифметической прогрессии с

$$a_1 = 1, a_2 = \frac{1}{36}, n = 36.$$

Вычислим эту сумму: $\frac{1+\frac{1}{36}}{2} \cdot 36 = \frac{37}{2} = 18{,}5$.

Тогда $S_o = S + 0{,}01 \cdot 18{,}5S = 1{,}185S = 1{,}185 \cdot 40000 = 47400$.

Получаем, что Володя выплатит за весь период кредитования 47400 р., переплатив 7400 р.

Решение задачи № 3:

Предложение банка «Домашний кредит» сводится к разовой выплате суммы кредита и процентов.

Пусть $S = 40000$ р. — сумма кредита, $p = 11$ % — месячный процент, $n = 6$ — срок кредитования.

Месяц	Сумма долга
1	$1{,}11S$
2	$1{,}11S \cdot 1{,}11 = 1{,}11^2S$
3	$1{,}11^3S$

Месяц	Сумма долга
4	$1{,}11^4S$
5	$1{,}11^5S$
6	$1{,}11^6S$

Учитывая, что $S = 40000$, находим сумму долга $S_o = 74816$ (результат округлен до целых).

Таким образом, Володя выплатит 74816 р., переплатив 34816 р.

Вывод: несмотря на то, что в задачах № 1 и № 3 банки предлагают меньшие периоды кредитования, наиболее выгоден вариант получения кредита, представленный во второй задаче.

Ответ: Володе нужно выбрать «Дарбанк».

Кейс 2

Ситуация: Ольга Петровна надумала с размахом отметить свой 50-летней юбилей, она решила пригласить на праздник в кафе всех своих родственников — близких и далеких, друзей, с которыми она общалась в разные периоды своей жизни. Такое мероприятие финансово затратное, поэтому Ольга Петровна обратилась в банк «ЛН». В банке ей предложили кредит на 600 тысяч рублей по ставке 15 % годовых при условии, что погашение кредита происходит раз в год равными суммами (кроме, может быть, последней), после начисления процентов. Женщина может выплачивать не более 240 тысяч рублей в год, поэтому у нее возник справедливый вопрос: на сколько лет ей предоставят кредит и сколько тысяч рублей составит минимально возможная переплата по кредиту? Как раз в это время случился сбой на электростанции, все системы в банке отключились, и Ольге Петровне предложили зайти на следующий день для дальнейшего обсуждения деталей. Ольга Петровна расстроилась, день рождения скоро, нужно заниматься планированием мероприятия, но в то же время важно понимать на какие финансовые средства рассчитывать. Помоги ответить на вопросы, волнующие Ольгу Петровну.

Вопросы:

– Рассчитай срок кредитования и минимальный размер переплаты.
– Составь свои рекомендации относительно рассматриваемой в кейсе ситуации Ольги Петровны.

Решение:

Схема выплаты кредита, которую предоставляет банк «ЛН», предполагает, что все платежи для заемщика будут одного размера на протяжении всего периода выплат.

Чтобы переплата по кредиту была наименьшей, срок кредитования должен быть минимальным из возможных. Соответственно, для того чтобы погасить кредит быстрее, ежегодная выплата должна быть максимально возможной, кроме, может быть, последней. Ольга Петровна может выплачивать не более 240 тысяч рублей в год.

Пусть $v = 240$ тыс. руб. — ежегодная выплата, $S = 600$ тыс. руб. — сумма кредита, $p = 15$ % — годовой процент, n — срок кредитования.

Составим таблицу:

Год	Долг банку, тыс. руб.	Остаток после ежегодной выплаты, тыс. руб.
	600	–
	$1{,}15 \cdot 600 = 690$	$1{,}15 \cdot 600 - 240 = 450$
	$1{,}15 \cdot 450 = 517{,}5$	$1{,}15 \cdot 450 - 240 = 277{,}5$
	$1{,}15 \cdot 277{,}5 = 319{,}125$	$1{,}15 \cdot 277{,}5 - 240 = 79{,}125$

Год	Долг банку, тыс. руб.	Остаток после ежегодной выплаты, тыс. руб.
	$1{,}15 \cdot 79{,}12 = 90{,}99375$	$1{,}15 \cdot 79{,}125 = 90{,}99375$ последняя выплата

Через 4 года Ольга Петровна погасит кредит.
За 4 года женщина выплатит банку $240 \cdot 3 + 90{,}99375 = 810{,}99375$ $тыс. р.$
$810{,}99375 - 600 = 210{,}99375$ $тыс. р.$– минимальный размер переплаты.

Ответ: 4 года; 210,99375 тыс. р.

Рекомендация может быть такой: переплата составит третью часть суммы предлагаемого кредита. Ольге Петровне нужно обдумать данное предложение, тщательнее изучить рынок услуг других кредитных организаций или пересмотреть свое отношение к масштабам задуманного празднования юбилея.

Ниже представлены кейсы для самостоятельного решения.

Кейс 3

Ситуация: Полина, еще будучи школьницей, увлеклась сначала чтением цикла фэнтези романов «Ведьмак» Анджея Сапковского*, затем она посмотрела одноименный сериал с Генри Кавиллом в роли охотника на монстров Геральта и занялась коллекционированием статуэток любимых героев. У Полины уже есть несколько статуэток: подвижная фигурка Геральта**, светящаяся фигурка Цири*** и другие от компании «FP». Полина решила перейти на новый уровень и собирать статуэтки от компании «DH». Ей очень хочется начать с диорамы**** «Геральт, принимающий ванну» *****. До недавнего времени ей статуэтки доставались в качестве подарков на разные события: дни рождения, Новый год, 8 Марта и т. д. Сейчас Полина — студентка, успешно учится на дизайнера интерьеров, получает повышенную стипендию и готова от 1500 до 2000 рублей в месяц тратить на свое увлечение. Полина решила приобрести желанную диораму за счет собственных средств, но при помощи кредита. На сайте банка «ЛН» Полина нашла информацию о том, что можно взять кредит в размере 10000 рублей на 6 месяцев. При следующих условиях его возврата:

– 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3 % по сравнению с концом предыдущего месяца;
– с 1-го по 14-е число каждого месяца необходимо одним платежом выплатить часть долга;
– 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Но ответы на важные для себя вопросы: не превысят ли суммы ежемесячных выплат ее финансовых возможностей, какова сумма переплаты, Полина не получила. Помоги Полине, сделай необходимые расчеты.

Дополнительная информация:

**«Ведьмак» Анджея Сапковского* — фэнтезийный цикл польского писателя Анджея Сапковского. Главным героем серии является Геральт из Ривии, ведьмак-истребитель чудовищ, угрожающих людям. Ещё ребёнком его отдали ведьмакам, которые забрали Геральта в старую крепость КаэрМорхен, где подвергли мутациям, повысившим скорость его реакций, выносливость, сопротивляемость ядам и болезням. Стоимость всех романов около 4000рублей.

***фигурка Геральта* — стоимость около 2400 рублей.

****фигурка Цири* — стоимость около 1900 рублей.

*****Диорама* — культовая сцена из фильма, комикса, видеоигры.

****** «Геральт,* принимающий *ванну»* — диорама, стоимость около 8000 рублей.

Вопросы:

– Рассчитай, не превысят ли суммы ежемесячных выплат ее финансовых возможностей?
– Составь свои рекомендации, относительно рассматриваемой в кейсе ситуации.

Ответ: не превысят; 1050 р.

Рекомендация может быть такой: переплата небольшая, составляет 1050 рублей, но это почти половина стоимости одной из фигурок, которые так нравятся девушке. Поэтому может быть Полине стоит потерпеть 6 месяцев и накопить нужную сумму, поискать акции и промокоды на скидку.

Кейс 4

Ситуация: Егор, прожив два года в новой квартире, решил, что ему пришло время установить в квартире кондиционер. Молодой человек изучил рынок предложений и решил, что не будет размещать кондиционеры в каждой комнате, а установит кассетную сплит-систему, которая будет обрабатывать всю квартиру. Егор делает выбор между двумя предложениями: купить кондиционер и обратиться за услугой установки в частную монтажную бригаду или же воспользоваться акцией торговой сети «Кондиционер + монтаж +рассрочка».

Если Егор выберет первое предложение, то покупка и установка кондиционера ему обойдется в 115 тысяч рублей. Он готов взять кредит на 6 месяцев с условием выплаты большей части кредита в последний месяц. Банк «ЛН» ему предлагает такой вариант:

– 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на 3 % процента по сравнению с концом предыдущего месяца;
– со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
– 15-го числа с первого по пятый месяцы долг должен быть на 12 тыс. р. меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
– 15-го числа 5-го месяца долг составит 55 тыс. р.;
– 15-го числа 6 месяца долг должен быть погашен.

Если Егор выберет второй вариант «Кондиционер + Монтаж + Рассрочка», то это предложение ему обойдется в 132 тыс. р., оно включает в себя: кассетную сплит-систему, установку, рассрочку на 3 месяца и гарантию на прибор и монтажные работы на 3 года.

Помоги Егору сделать обоснованный выбор.

Вопросы:

– Рассчитай общую сумму выплат за весь период кредитования в «первом предложении».
– Составь схему выплат кредита и схему выплат рассрочки.
– Предложи рекомендации Егору с позиции практичности выбора одного из предложенных ему вариантов.

Ответ: 1-е предложение выгоднее.

Рекомендации учащихся могут быть такими:

Опираясь только на расчеты, действительно число 130300<132000, вместе с тем:

1. Если взять потребительский кредит в банке «ЛН», то общая сумма выплат после погашения кредита будет меньше суммы по акции торговой сети на 1700 рублей. Однако, несмотря на то что Егору важно условие выплаты большей части суммы займа именно в последний месяц (видимо, предполагается поступление дополнительных денежных средств), условие акции «Кондицио-

нер + Монтаж + Рассрочка» гарантия на прибор и монтажные работы на 3 года дают преимущество в пользу выбора именно этого предложения.

2. Заманчиво условие акции «Кондиционер + Монтаж + Рассрочка» гарантия на прибор и монтажные работы на 3 года, но если нет возможности в рассматриваемые 3 месяца выплачивать по 44 тыс. р., только через 5 месяцев появится сумма большая 55 тыс. р., то тогда нужно воспользоваться предложением банка «ЛН» [3, с. 154]

В заключение следует отметить, что решение учащимися подобных кейсов содействует развитию их самостоятельности и способности решать задачи не только из учебника, но и задачи реального мира, а значит, подготовит школьников к успешному будущему, в котором каждый опыт и навык будут ценны.

Список литературы

1. Ветошкина, Е. С. Задачи с «неожиданным ответом» и их необходимость / Е. С. Ветошкина, Ж. К. Леонова, С. П. Хэкало // CONTINUUM. Математика. Информатика. Образование. — 2025. — № 3 (39). — С. 23–30. — URL: https://continuum-journal.ru/media/docs/articles/2025/3/02.pdf (дата обращения 20.10.2025).
2. Применяю математику : сборник заданий и кейсов по формированию функциональной грамотности школьников 5–9 классов. Серия «Кейс-чемпионат по функциональной грамотности» / под ред. М. А. Гончаровой. — Барнаул : КАУ ДПО «АИРО имени А. М. Топорова», 2022. — 115 с.
3. Прокофьев, А. А. Математика. ЕГЭ. Социально-экономические задачи. Типовое задание 16 / А. А. Прокофьев, А. Г. Корянов. — Ростов н/Д : Легион, 2025. — 176 с.

Финансовая грамотность в школе: ключ к успешному будущему молодежи
Financial literacy in schools: the key to a successful future for young people

Гуляева Елена Владимировна, учитель истории и обществознания МБОУ «Ребрихинская средняя общеобразовательная школа» Ребрихинского района Алтайского края. Россия, Алтайский край, с. Ребриха; rebsh014@mail.ru

Маслова Елена Александровна, учитель истории и обществознания МБОУ «Ребрихинская средняя общеобразовательная школа» Ребрихинского района Алтайского края. Россия, Алтайский край, с. Ребриха; rebsh014@mail.ru

Статья посвящена важности преподавания финансовой грамотности в школьной программе как ключевого элемента подготовки молодежи к самостоятельной жизни. В условиях стремительного развития финансовых инструментов и технологий умение управлять личными финансами становится необходимым навыком. Исследования подтверждают, что финансово грамотные молодые люди лучше справляются с долгами, планируют бюджет и принимают обоснованные решения.

Автор предлагает несколько методов внедрения финансовой грамотности в образовательный процесс, включая интеграцию в существующие предметы, создание специализированных курсов, практические занятия и проекты. Примеры успешных практик из школы показывают положительные результаты таких инициатив. Работа волонтерского отряда в пришкольном лагере финансовой грамотности «Дружу с финансами». Лагерь — это образовательный проект, реализованный в рамках работы школьного центра образования «Точка роста». Статья подчеркивает необходимость акцентирования внимания на финансовом образовании для формирования ответственного отношения молодежи к деньгам и обеспечению их успешного будущего.

Ключевые слова: финансовая грамотность, молодежь, волонтер, проект

Gulyaeva Elena Vladimirovna, history and social studies teacher of the Municipal budgetary educational institution «Rebrikhinskaya secondary comprehensive school». Russia, Altai territory, Rebrikhinsky district, village Rebrikha; rebsh014@mail.ru

Maslova Elena Aleksandrovna, history and social studies teacher of the Municipal budgetary educational institution «Rebrikhinskaya secondary comprehensive school». Russia, Altai territory, Rebrikhinsky district, village Rebrikha; rebsh014@mail.ru

This article explores the importance of teaching financial literacy in the school curriculum as a key element in preparing young people for independent living. With the rapid development of financial tools and technologies, personal finance management is becoming an essential skill. Research confirms that financially literate young people are better able to manage debt, budget, and make informed decisions.

The author proposes several methods for integrating financial literacy into the educational process, including integrating it into existing subjects, creating specialized courses, practical exercises, and projects. Examples of successful school practices demonstrate the positive results of such initiatives. The work of a volunteer group at the school financial literacy camp «Friends with Finances» is an educational project implemented as part of the school's «Growth Point» education center. The article emphasizes the need to emphasize financial education to foster a responsible attitude toward money in young people and ensure their successful future.

Keywords: financial literacy, youth, volunteer, project

В современном мире, где финансовые инструменты и технологии развиваются с невероятной скоростью, финансовая грамотность становится неотъемлемой частью образования. Умение управлять своими финансами, планировать бюджет и принимать обоснованные финансовые решения — это навыки, которые необходимы каждому человеку. Поэтому преподавание финансовой грамотности в школе приобретает особую значимость.

Финансовая грамотность — это способность понимать и эффективно использовать различные финансовые навыки, включая личное финансовое планирование, управление долгами, инвестирование и понимание экономических процессов. В условиях растущих финансовых рисков и сложностей, связанных с кредитами, инвестициями и экономическими кризисами, умение принимать обоснованные финансовые решения становится необходимостью [1].

Исследования показывают, что молодые люди, обладающие высокими уровнями финансовой грамотности, имеют больше шансов на успешное управление своими финансами в будущем. Они лучше справляются с долгами, умеют откладывать средства на будущее и принимают более взвешенные решения о потреблении и инвестициях. Как внедрять финансовую грамотность в школьную программу?

Финансовую грамотность можно интегрировать в различные учебные дисциплины [2]. Например, на уроках математики можно рассматривать задачи, связанные с процентами и кредитами, а на обществознании обсуждать экономические концепции и их влияние на общество. Можно разработать отдельные курсы по финансовой грамотности для старших классов. Эти курсы могут охватывать темы, такие как личный бюджет, налогообложение, основы инвестирования и предпринимательства. Ученики могут работать над проектами, связанными с созданием бизнес-планов или анализом реальных финансовых ситуаций. Это поможет им развить критическое мышление и навыки анализа. Одним из эффективных способов реализации таких программ является работа с волонтёрами, которые могут поделиться своими знаниями и опытом.

С 2019 года в нашей школе работает отряд финансовых волонтеров «Финансовые добровольцы» [3]. Была составлена программа для обучения волонтеров. Основная цель программы — повышение уровня финансовой грамотности среди школьников, а также формирование у них навыков ответственного обращения с деньгами.

Важным этапом нашей работы стало привлечение волонтёров, обладающих необходимыми знаниями и опытом в области финансов. Мы искали различных специалистов из финансовых учреждений и предпринимателей, стремясь создать многогранный подход к обучению. Перед началом реализации программы мы провели обучение волонтёров, где обсуждали основные темы, которые они должны были освещать в своих занятиях. Внимание акцентировалось на методах взаимодействия с детьми, использовании интерактивных форматов и важности создания безопасной и поддерживающей атмосферы.

Одним из главных направлений деятельности отряда финансовых волонтеров является работа в пришкольном лагере финансовой грамотности «Дружу с финансами». Лагерь — это образовательный проект, реализованный в рамках работы школьного центра образования «Точка роста».

Актуальность данного проекта обусловлена тем, что в современном обществе каждый уважающий себя человек должен быть финансово подкованным. Финансовая грамотность в наши дни — это не привилегия, а необходимость! Закладывать сознательное отношение к финансам необходимо с самого раннего возраста. Для того чтобы удовлетворить потребность в финансово грамотной молодежи, на базе МБОУ «Ребрихинская СОШ» с 2022 года работает лагерь финансовой грамотности «Дружу с финансами!».

Лагерь является удачным способом формирования финансовой грамотности среди подрастающего поколения, так как в рамках его работы происходит смена учебной деятельности на альтернативные формы групповой, индивидуальной и коллективной творческой работы, что позволяет уйти от стереотипов обучения и сделать этот процесс для учащихся более увлекательным и мобильным, повысить их образовательный потенциал. Девиз нашего лагеря: «Равный обучает равного». Обучением в нем занимаются не только педагоги, но и сами дети — волонтерский отряд «Финансовые добровольцы Ребрихинской СОШ» — и в этом его уникальность.

Новизна проекта заключается в соединении содержания финансовой грамотности и игровой деятельности детей, а также в привлечении к процессу обучения школьников-волонтеров.

Данный проект был реализован в три этапа: подготовительный, основной и заключительный. В рамках подготовительного этапа нами было проведено организационное заседание проектной группы, в которую вошли руководитель школьного центра «Точка роста», наставник волонтерского отряда «Финансовые добровольцы» и куратор лагеря финансовой грамотности «Дружу с финансами», были организованы встречи с волонтерами и участниками лагеря, целью которых стало информирование ребят о начале работы лагеря, целях и задачах его работы.

Основной этап реализации проекта начался с серии обучающих мастер-классов для волонтеров «Равный обучает равного». Педагоги обучали волонтеров основам финансовой грамотности и раскрывали методические приемы работы с ребятами младшего школьного возраста, знакомили с комплектом учебных игр по финансовой грамотности.

Затем обученные волонтеры работали с участниками проекта — учащимися 4 класса. Волонтерами, при поддержке педагогов, были реализованы основные мероприятия по формированию финансовой грамотности: четыре профильные смены в лагере финансовой грамотности «Дружу с финансами», конкурс рисунков «Финансовая грамотность моими глазами», тимбилдинг [4, с. 47] для волонтеров и педагогов «ФинРост», квест для участников проекта «В мире финансов», итоговое практическое занятие «Распространение финансовой грамотности в сети Интернет».

Преподавание финансовой грамотности в школе — это важный шаг к подготовке молодежи к самостоятельной жизни [5, с. 79]. Обучая детей основам управления финансами, мы помогаем им стать более уверенными и ответственными гражданами. Внедрение программ по финансовой грамотности должно стать приоритетом для образовательных учреждений [6, с. 25], чтобы обеспечить молодому поколению необходимые навыки для успешного будущего. Реализация образовательного проекта «Лагерь финансовой грамотности «Дружу с финансами» по оценкам проектной группы и анализу проведенного анкетирования была успешной и дала положительные результаты.

В течение определенного периода времени участники лагеря — волонтеры и учащиеся 4 класса получили обширные знания по финансовой грамотности и высоко оценили работу лагеря. Как результат, участники проекта продемонстрировали улучшение своих финансовых знаний и навыков, а также осознание важности финансовой грамотности. Некоторые из них начали более ответственно относиться к своим финансовым решениям, планированию своих расходов и даже начали инвестировать свои средства в долгосрочные цели.

В целом реализация данного образовательного проекта оказала положительное влияние на участников и их финансовое будущее. Этот проект может служить важным инструментом для предоставления детям и подросткам необходимых знаний и навыков для успешного управления своими финансами.

Список литературы

1. Бурова, И. В. Финансовая грамотность: теория и практика. — Москва : Наука, 2019.
2. Волонтеры в образовании. (n.d.). Retrieved from. — URL: www.volunteer.ru
3. Иванова, Е. А. Роль волонтеров в обучении финансовой грамотности школьников // Журнал финансового образования. — 2021. — 12(3). — С. 45–52.
4. Ковалев, В. В. Основы финансовой грамотности для молодежи. — Санкт-Петербург : Питер, 2020.
5. Министерство образования Российской Федерации. Отчет о состоянии финансовой грамотности среди школьников. — Москва : Минобрнауки России, 2021.
6. Петров, С. Н. Методы преподавания финансовой грамотности в школе // Образование и общество. — 2020 — 15(2). — С. 78–85.
7. Сидорова, Н. М. Финансовая грамотность как ключевой элемент образования» // Вестник педагогических наук. — 2022 — 10(1). — С. 23–30.
8. Смирнова, Т. А. Финансовая грамотность в образовательном процессе. — Екатеринбург : Уральский университет, 2018.
9. Финансовая грамотность для школьников. (n.d.). Retrieved from. — URL: www.finlit.ru
10. Фонд «Образование для всех». Волонтерство в сфере финансового образования : практические рекомендации. — Москва, 2022.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДОШКОЛЬНОГО И НАЧАЛЬНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Формирование математических представлений в процессе подготовки к чтению старших дошкольников с общим недоразвитием речи посредством «Logosmart»
Overcoming speech disorders in older preschoolers with general speech underdevelopment through interactive speech therapy games «Logosmart»

Кузнецова Любовь Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент Бийского филиала им. В. М. Шукшина АлтГПУ. Россия, Алтайский край, г. Бийск; kuznetcoval@yandex.ru

Зубкова Ольга Валерьевна, воспитатель МБОУ «Петропавловская СОШ имени Героя Советского союза Жукова Д. А.», структурного подразделения «Детский сад «Радуга». Россия, Алтайский край, Петропавловский район, с. Алексеевка; zubrovka1209@mail.ru

В статье авторами акцентируется внимание на особенностях детей с общим недоразвитием речи (ОНР), на развитие их сенсорной, интеллектуальной и аффективно-волевой сферы. В работе указаны трудности при формировании элементарных математических представлений, обусловленных специфическими особенностями нарушений речи детей с ОНР. Авторы доказывают, что развитие речи старших дошкольников с ОНР станет основой для формирования потребности в чтении, общении, новых знаний и математических представлений. Использование интерактивных логопедических игр «LogoSmart» позволяет закрепить представления детей с ОНР о буквах, отработать произношение звуков, сформировать потребность в чтении, общении, новых знаниях, а главное, расширить кругозор, словарный запас в области математических представлений.

Ключевые слова: общее недоразвитие речи, развитие речи, психические процессы, коррекция, общение, подготовка к чтению, математические представления, дошкольники, интерактивные технологии, игры «LogoSmart»

Kuznetsova Lyubov Nikolaevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor, Biysk branch named after V. M. Shukshin AltSPU. Russia, Altai territory, Biysk; kuznetcoval@yandex.ru

Zubkova Olga Valeryevna, teacher of the MBEI «Petropavlovskaya secondary school named after Hero of the Soviet Union Zhukov D. A.», structural unit «Kindergarten Raduga». Russia, Altai territory, Petropavlovsky district, village Alekseevka; zubrovka1209@mail.ru

In the article, the authors focus on the characteristics of children with general speech underdevelopment and the development of their sensory, intellectual, and affective-volitional spheres. The article highlights the difficulties in forming elementary mathematical concepts due to the specific features of speech disorders in children with general speech underdevelopment. The authors argue that the development of speech in older preschoolers with general speech underdevelopment will serve as the foundation for the formation of a need for reading, communication, new knowledge, and mathematical concepts. The use of interactive speech therapy games «LogoSmart» allows children with general developmental disorder to consolidate their knowledge of letters, practice pronunciation of sounds, develop a need for reading, com-

munication, and new knowledge, and most importantly, broaden their horizons and vocabulary in the field of mathematical concepts.

Keywords: general underdevelopment of speech, speech development, cognitive processes, communication, preparation for reading, mathematical concepts, preschoolers, interactive technologies, LogoSmart games

Актуальность проблемы формирования потребности в общении, чтении, новых знаниях, словарном запасе в сфере математических представлений у детей дошкольного возраста с общим недоразвитием речи является приоритетной в их личностном развитии.

Изучением проблемы развития детей с ОНР занимались такие ученые, как Т. Г. Визель, Н. И. Захарова, Г. А. Каше, Р. Е. Левина, Г. В. Чиркина, Т. Б. Филичева и др. Под термином общее недоразвитие речи (ОНР) ученые понимают различные сложные речевые расстройства у детей, при которых нарушены звуковые и смысловые компоненты речевой системы при нормальном слухе и интеллекте.

Детям с общим недоразвитием речи характерен ряд особенностей: позднее появление первых слов, простых предложений; малопонятная речь для окружающих за счет выраженного аграмматизма; ограниченный лексический запас; незавершенность процесса фонемообразования; отставание экспрессивной и импрессивной речи; недостаточная речевая активность по возрастным критериям дошкольного возраста.

Неполноценная речевая деятельность в дошкольном возрасте негативно сказывается на значимых для школы сенсорной, интеллектуальной, эмоционально-волевой сферах.

Детям с ОНР не характерны ярко выраженные сенсорные расстройства, и тем не менее отмечается неустойчивость разных видов восприятия. Снижен темп, сужен объём, недостаточна точность слухового восприятия, что сказывается на произношении звуков, слов, высказываний. Недостаточное развитие зрительного, тактильно-двигательного восприятия сказывается на несформированности пространственных отношений между предметами, близко расположенные друг к другу, то есть предметы воспринимаются как непрерывность. Дети испытывают трудности в определении местоположения предмета по отношению к себе и другим предметам, в дифференциации понятий «право» и «лево». Дошкольники с общим недоразвитием речи не могут строить связные высказывания о содержании деятельности в определённый отрезок времени, оценивать время с разных сторон, фрагментарность временных представлений. Затрудняются объяснить причинно-следственные временные связи, не понимают смысла слов относительно временных отношений (вчера, сегодня, завтра).

У детей с ОНР страдают и слуховая, и зрительная, и моторная виды памяти, что затрудняет усвоение новых слов и вызывает трудности в построении связной речи. На занятиях дошкольники с трудом усваивают новую информацию, не понимают инструкций к заданиям, забывают, меняют последовательность действий, не запоминают смысла математических терминов «множество», «число», «счёт», «величина» и такие понятия, как «речь», «предложение», «слово», «слог», «буква», «звук» и др. Предъявление заданий в наглядной форме запоминается значительно легче, что говорит об относительной сформированности зрительной памяти. У детей с ОНР страдает моторная память, не запоминается последовательность движений, характерна двигательная истощаемость, неритмичность движений.

Концентрация, объем, устойчивость, распределение внимания у дошкольников с ОНР не сформированы: они не могут долго удерживать внимание на объекте, быстро переключают внимание, не умеют концентрироваться на двух предметах одновременно. Неполноценно сформированное внимание, ограничение объема памяти при относительно сохранной смысловой логической памяти снижает продуктивность запоминания. Детям с ОНР трудно запомнить трех-четырех ступенчатые словесные инструкции, последовательность выполнения задания. У наиболее слабых детей низкая активность припоминания в сочетании с ограниченными возможностями познавательной деятельности.

Перечисленные трудности и нарушения в развитии речи старших дошкольников с ОНР влияют на процессы перехода ребенка на школьный уровень образования и его школьной адаптации. Системно-комплексный подход коррекционной работы с детьми с ОНР в предшкольный период предполагает учитывать все обозначенные трудности, опираться на сохранные возможности познавательной сферы и развивать их с помощью ярких наглядных пособий, эмоционально-окрашенных заданий, игровых ситуаций, активного рассматривания, изучения объектов, переключения с одной деятельности на другую. При таких условиях возможно достичь значительных результатов в подготовке детей с ОНР к школе и обеспечить им успешное обучение.

С учетом недоразвития психических школьно-значимых функций дошкольников с общим недоразвитием речи коррекционная работа в первую очередь должна быть направлена на приоритетные направления — подготовку к чтению и общению, на формирование математических представлений. Обозначенные направления необходимо реализовывать и автономно, и в комплексе.

В старшем дошкольном возрасте школьно-значимым направлением является подготовка к чтению и общению, основанная на сформированности основных познавательных функций и психофизиологических механизмах формирования базовых учебных навыков. Чтение как наиболее сложный навык формируется задолго до начала школьного обучения. Готовность к чтению предполагает определенный минимальный уровень зрелости мышления и речи, который определяется навыками фонематического восприятия и анализа — устанавливать последовательность звуков в слове, воспроизводить графический образ букв.

В своем исследовании А. Н. Корнев выделяет три аспекта готовности к овладению чтением: мотивированность обучения; интеллектуальная, когнитивная готовность к изучению абстрактных явлений, таких как буквы и их сочетание; языковая готовность без опоры на контекст [3].

Процесс подготовки к чтению дошкольников с ОНР предполагает формирование ориентировки в звуковой системе языка, обучение звуковому анализу слова, умению определять порядок следования звуков в слове, различительной роли звука, основных качественных характеристик.

В интеллектуальном развитии детей старшего дошкольного возраста с ОНР значимая роль отводится математическому развитию. Анализ теоретических основ развития математических представлений у дошкольников с ОНР представлены в работах Л. Б. Баряевой, Н. В. Нищевой, В. И. Черновой и др.

Источником математического развития дошкольников является их собственный сенсорный опыт, окружающая реальная действительность, разнообразная совместная деятельность со сверстниками, общение со взрослыми. Общеизвестно, что математическое развитие детей формируется посредством целенаправленного, систематического обучения дошкольников математике.

В формировании математических представлений старших дошкольников с ОНР необходимо уделять внимание элементарным математическим понятиям (множество, число, величина, счет, форма, пространственные отношения, время); развитию логического мышления, умения осуществлять логические операции (сравнение, обобщение, абстракция, классификация); развитию координации в пространстве.

В настоящее время в коррекционной логопедической работе с детьми с ОНР в дошкольном образовании повсеместно применяются информационные технологии, позволяющие активизировать процесс обучения, сделать его дифференцированным и индивидуальным. Одно из преимуществ компьютерных технологий заключается в интерактивности. Интерактивные компьютерные технологии используются в процессе формирования навыков чтения, общения, математических представлений. Интерактивно-игровой подход в целом способствует развитию индивидуальной активности дошкольника, развитию познавательных процессов, межличностных отношений. Преимущества данного подхода в коррекционной работе с дошкольниками с ОНР заключаются в формировании правильного звукопроизношения, слухового, зрительного восприятия, стойкой познавательной мотивации, умения применять речевые высказывания в жизненных ситуациях, в развитии моторики.

Автор Н. И. Захарова в своей работе отмечает, что в процессе подготовки к чтению и общению детей с речевыми нарушениями обучение с использованием интерактивно-игрового комплекса «LogoSmart» позволяет добиваться правильного произношения звуков (звуки и буквы изучаются не в традиционной методике); развивать навыки быстрой ориентации в звуко-буквенном составе слова; формировать морфологические обобщения; осваивать элементарные правила грамматики и правописания; знакомиться с новыми буквами через анализ их элементов; т. е. использовать аналитико-синтетический метод работы [2].

Материалы по подготовке к чтению дошкольников с ОНР серии «Готовимся к школе», входящие в «LogoSmart», позволяют развивать четкость произношения и подвижность речевого аппарата, создавать прочные связи между зрительными и речедвигательными образами слогов и слов, накапливать в памяти слоги и слова, развивать боковое зрение и отрабатывать прямой взгляд, развивать внимание к слову и его частям, оперативную память и устойчивость внимания, гибкость и скорость чтения про себя и вслух, восприятие и понимание, логическое мышление.

В авторской работе О. В. Бурачевской рассматривается интерактивно-игровой подход в формировании элементарных математических представлений дошкольников с ОНР. Разнообразие игровых сюжетов и вариативность заданий «LogoSmart» мотивирует, повышает уровень концентрации, переключаемости и распределяемости внимания обучающихся [1].

В интерактивный игровой комплекс «LogoSmart» включены интерактивные игры (например, «Космическое притяжение», «Великий и ужасный», «Мировой рекорд» и др.), анимированные задания («Огородные войны», «Лесной ростомер», «Лови волну», «Мартышкин счет», «Голодные крокодильчики», «Матроскин зовет» и др.), игровые упражнения (например, «38 попугаев», «Магическое превращение», «Повелитель роста»), которые помогают формировать у детей представления о параметрах величины (длина, ширина, высота), о величинах объектов окружающего мира (длинный, короткий, широкий, узкий, высокий, низкий, толстый, тонкий, большой, маленький), формирует умения сравнивать предметы по параметрам величины и обозначать результат сравнения, закрепляет представления о способах словесного обозначения количества (много, один, два, три), о способах словесного обозначения равенства и неравенства (столько — сколько, поровну, одинаково, больше, меньше).

Комплексы занятий с использованием интерактивной логопедической игры в процессе подготовки к чтению и одновременно формированию математических представлений дошкольников с ОНР позволяют использовать их и автономно, и в комплексе. Примером комплексного подхода на этапе подготовки к чтению и одновременно формированию математических представлений дошкольников с ОНР может быть интерактивная логопедическая игра «Паровозик». В данной игре при изучении и дифференциации буквы и звука *У* предлагается выбрать слова на предложенных карточках с изображением предметов окружающего мира, где есть звук *У* в начале слова, в середине слова, в конце слова и соответственно расположить карточки в первый вагончик, во второй и в третий. Одновременно формировать числовой порядок вагонов

1, 2, 3, числовой порядок расположения буквы *У* в слове, величины слова — короткое, длинное, вырабатывать умение ориентироваться в двухмерном пространстве — справа, слева, верх, низ.

В организации занятий с использованием интерактивных игр «LogoSmart» важным условием является реализация гуманистического подхода во взаимодействии педагога с детьми: доброжелательная развивающая среда; толерантные взаимоотношения взрослых и детей в игровой деятельности; коммуникативная компетентность педагогов по выполнению субъективной позиции дошкольником; сотрудничество и сотворчество в игре. Коммуникативная компетентность педагогов проявляется в нормативных знаниях, в умении организовать взаимодействие в игре. В игровой деятельности с дошкольниками педагогу важно обладать эмоциональной стабильностью в общении, отношениях, поведении, проявлять устойчивый интерес к достижениям детей, создавать в игре ситуации успеха. Для эффективности занятий с интерактивными играми «LogoSmart» педагогу важно обладать устойчивой профессиональной толерантностью, умением ориентироваться на индивидуальные особенности, ценности, нормы и способности детей, учитывать трудности речевого развития в соответствии с возрастом, недостаточностью коммуникации в общении со сверстниками в совместной деятельности и др. [4].

Таким образом, формирование математических представлений в процессе подготовки к чтению старших дошкольников с ОНР посредством интерактивных логопедических игр «LogoSmart» строится на развитии фонетическо-фонематической и лексико-грамматической сторон речи, школьно-значимых познавательных функций и анализаторных систем. Интерактивные логопедические игры повышают эффективность обучения, усиливают уровень понимания информации.

Благодаря интерактивному наглядно-игровому способу подачи информации, выполнению игровых действий дошкольники с ОНР постигают новые слова окружающего мира, и речевые, и математические понятия. В игре дошкольники осваивают понятия «звук», «слог», «слово», «предложение», «предлог», «буква», развивают умение выделять гласные звуки, устанавливать место звука в слове, учатся определять количество букв и слогов в слове, делить слова на слоги, учатся счету, числам, величинам, координации движений, пространственной ориентации.

Таким образом, взаимодействие педагога с детьми в интерактивной игре является приоритетным, т. к. оно направлено на самосознание и самотрансформацию дошкольника.

Список литературы

1. Бурачевская, О. В. Методы обучения начальным математическим навыкам детей дошкольного возраста с помощью специальных интерактивных упражнений / О. В. Бурачевская // Вопросы дошкольной педагогики. — 2021. — № 6 (43). — С. 21 – 23.
2. Захарова, Н. И. Играем и учимся с интерактивно-игровым комплексом «LogoSmart» : учебный курс для детей 5–7 лет./ Н. И. Захарова — Санкт-Петербург : ООО «Детство-Пресс», 2018. — 211 с.
3. Корнев, А. Н. Подготовка к обучению чтения детей с нарушением речи: методическое пособие / А. Н. Корнев. — Москва : Айрис-пресс, 2018. — 128 с.
4. Кузнецова, Л. Н. Профессионально-личностная толерантность будущих педагогов / Л. Н. Кузнецова // Гуманизация образования. — №3. — 2021. — С. 115–123.

Опыт использования интерактивной тетради для занятий по формированию математических представлений для детей старшего дошкольного возраста
The experience of using an interactive notebook for classes on the formation of mathematical representations for older preschool children

Алексейчик Елена Васильевна, педагог дополнительного образования МБУ ДО «Центр развития творчества». Россия, Алтайский край, г. Рубцовск; alena-aleks79@yandex.ru

В статье рассматривается опыт использования интерактивной тетради для занятий по формированию математических представлений у детей старшего дошкольного возраста. Автор делится примерами из своей практики и описывает, как интерактивная тетрадь помогает сделать обучение математике более интересным и эффективным. В статье перечислены основные элементы интерактивной тетради и их функции, которые способствуют развитию логического мышления, мелкой моторики и интереса к математике у дошкольников.

Ключевые слова: интерактивная тетрадь, дошкольники, математика

Alekseychik Elena Vasilyevna, teacher of additional education of the MBI PE «Center for the Development of creativity». Russia, Altai territory, city Rubtsovsk; alena-aleks79@yandex.ru

The article examines the experience of using an interactive notebook for classes on the formation of mathematical concepts in older preschool children. The author shares examples from his practice and describes how the interactive notebook helps to make learning mathematics more interesting and effective. The document lists the main elements of the interactive notebook and their functions that contribute to the development of logical thinking, fine motor skills and interest in mathematics among preschoolers.

Keywords: interactive notebook, preschoolers, math

В педагогической практике автора статьи, насчитывающей более 25 лет, постоянно происходит поиск современных и эффективных методов обучения, способных заинтересовать детей и помочь им усвоить сложные понятия. Последние годы нередко приходится сталкиваться с тем, что дети старшего дошкольного возраста очень эрудированы, они привыкли получать большой поток информации с помощью гаджетов, однако знания эти поверхностны. Например, ребенок легко считает до десяти или даже ста по порядку, но не представляет количество предметов, обозначающих названное число. Еще одной проблемой является слабое развитие мелкой моторики рук у старших дошкольников. Важным инструментом решения названных проблем стала интерактивная тетрадь, которую автор успешно внедряет на занятиях по математике с детьми 6 лет.

Интерактивная тетрадь представляет собой печатанный материал с элементами для активного взаимодействия, например, различными «раскладушками», кармашками, играми, требующими не только определенных математических и логических решений, но и творческой составляющей, такой как раскрашивание, вырезание и приклеивание деталей. Такой вид деятельности стимулирует интерес старших дошкольников и способствует развитию логического мышления.

Одним из преимуществ работы с интерактивной тетрадью является повышение мотивации детей, т. к. их увлекают интерактивные игры и задания, которые вызывают желание изучать математику через игру [1]. Кроме того, наличие наглядного материала, который ребенок может в тетради самостоятельно раскрасить и вырезать, делает абстрактные математические понятия более понятными для него. Использование интерактивных материалов помогает удерживать внимание детей, что особенно важно в дошкольном возрасте.

Авторский опыт показывает, что на занятиях с дошкольниками целесообразно организовывать работу с интерактивной тетрадью в дополнение к традиционным методам обучения, сочетая с устными объяснениями, применением наглядных интерактивных презентаций и практических индивидуальных или групповых заданий.

При разработке заданий для интерактивной тетради важно учитывать интересы детей, их возрастные и индивидуальные особенности.

Ниже представим краткое описание основных элементов интерактивной тетради, которые входят в ее структуру.

- Кармашки с карточками

В тетрадь вклеиваются кармашки, куда дети могут вставлять карточки с цифрами, фигурами или ответами (рис. 1). Это позволяет в игровой форме эффективно отрабатывать счет, сравнение чисел и элементарные арифметические действия.

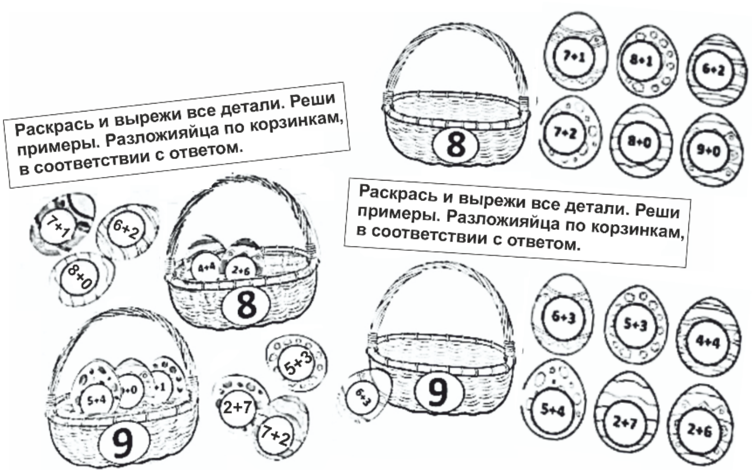


Рис. 1. Элемент «Кармашки»

- Выдвигающиеся или открывающиеся элементы (книжки-гармошки, раскладушки, окошки) (рис. 2)

Открывающиеся или раскладывающиеся элементы дают ребенку возможность самостоятельно открывать «секрет», развивая и поддерживая интерес к выполнению заданий, а также обеспечивая активное взаимодействие с материалом.

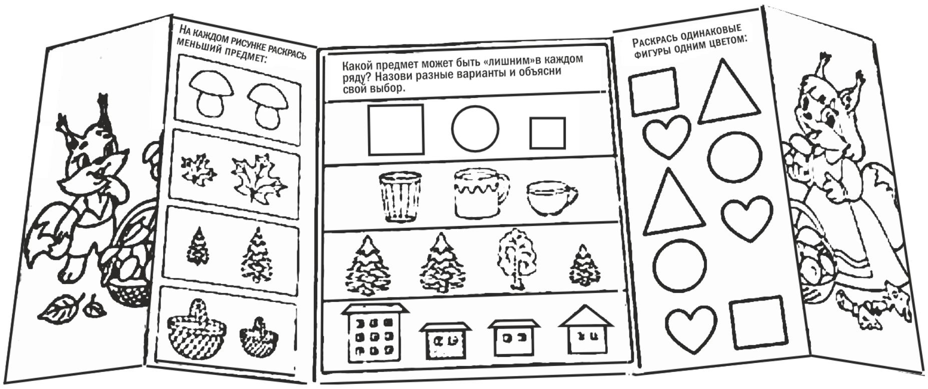


Рис. 2. Элемент «Раскладушка»

- Иллюстрации и схемы для раскрашивания

Картинки-раскраски, геометрические фигуры, схемы создают наглядность и помогают детям лучше усваивать математические понятия.

- Игровые элементы и дидактические мини-игры

Интерактивные игры внутри тетради (например, лабиринты, игры на поиск предметов нужной формы или количества) делают процесс обучения увлекательным, помогают в развитии умений анализировать, выбирать оптимальный путь, помогают знакомиться с количественными понятиями.

- Пространственные упражнения

Задания на расположение фигур, соединение точек, дорисовывание недостающего элемента способствует развитию внимания и мелкой моторики, которые соответственно развивают математические навыки распознавания форм и ориентирования в пространстве.

- Пространства для записей и рисования

В специально отведенных местах на страницах тетради дети могут выполнять арифметические действия, писать ответы и рисовать, тем самым закрепляя материал на практике.

- Дополнительные элементы

Инструкции для детей и родителей, которые помогают организовать самостоятельную работу [2, с. 331].

Таким образом, интерактивная печатная тетрадь содержит разнообразные элементы, которые делают обучение дошкольников математике живым, интересным и познавательным. Данный инструмент учитывает особенности возраста: активное восприятие через игру, визуализацию и участие в творческом процессе.

Вовлечение родителей в процесс является одним из факторов успешного использования интерактивной тетради, так как домашние задания с использованием интерактивных материалов позволяет поддерживать интерес к предмету и дома.

Трехлетний опыт использования в работе с дошкольниками интерактивной тетради убедил, что такая тетрадь — это не просто удобный методический инструмент, а мощный помощник в формировании у детей интереса к обучению, базовых математических навыков, развитии мелкой моторики рук.

Список литературы

1. Рыкова, А. Мастерская интерактивных тетрадей [Электронный ресурс] / — Личный интернет-ресурс. — 2021. — URL: https://vk.com/@interaktivnaja_tetrad-trening-masterskaya-interaktivnyh-tetradei (дата обращения: 24.10.2023).
2. Татаринова, Е. Б. Интерактивная тетрадь — один из эффективных методов в работе с детьми дошкольного возраста [Текст : непосредственный] / Е. Б. Татаринова // Молодой ученый. — 2024. — № 42 (541). — С. 330–332. — URL: https://moluch.ru/archive/541/118484. (дата обращения: 24.10.2023).

Логическое мышление на уроках математики в начальной школе
Logical thinking in elementary school math lessons

Романенко Ирина Григорьевна, учитель начальных классов МАОУ «СОШ № 135». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; romanenko_0@mail.ru

Данная статья посвящена развитию логического мышления младших школьников на уроках математики. Формирование и развитие логического мышления при обучении математике ведет к увеличению умственного потенциала ребенка. В статье представлены виды заданий, приёмы, способствующие развитию логического мышления на уроках математики.

Ключевые слова: логическое мышление, задания, математика

Romanenko Irina Grigorievna, primary school teacher of the Municipal au tonomous educational institution «Secondary school № 135». Russia, Altai territory, Barnaul; romanenko_0@mail.ru

This article focuses on the development of logical thinking in primary school students during mathematics lessons. Developing logical thinking during mathematics lessons contributes to the enhancement of a child's intellectual potential. The article presents tasks for developing logical thinking during mathematics lessons.

Keywords: logical thinking, scientists, tasks, mathematics

> Чисто логическое мышление не может дать нам никакого знания об эмпирическом мире; всё знание о реальности начинается с опыта и им заканчивается.
>
> *Альберт Эйнштейн*

Формирование логического мышления у младших школьников является ключевой задачей педагогического процесса начальной школы. Дети должны овладеть элементами сравнения, классификации, обобщения и анализа, научиться строить умозаключения, проводить логически связанные высказывания, делать выводы и обосновывать свои суждения. Важной составляющей этого процесса является развитие самостоятельности мышления, позволяющей детям приобретать знания на основе доказательств и рассуждений. Для этого применяются специальные развивающие игры, задачи и упражнения, которые способствуют развитию аналитических способностей, критического мышления и умений работать с абстрактными понятиями.

Математика и логические задачи занимают важное место в развитии этих умений и навыков, так как они позволяют систематически и целенаправленно тренировать логику учащихся. Исследователи и педагоги, такие как В. А. Сухомлинский, В. Ф. Шаталов, М. А. Данилов, В. С. Мухина, Н. Н. Подцьяков и др., подчеркивали важность обучения детей умению видеть связи между предметами и явлениями, а также осуществлению перехода от наглядно-образного мышления к словесно-логическому.

Кроме того, педагогическая работа с учащимися должна иметь системный характер, включать наблюдательные упражнения, игры (например, домино, ассоциации, ребусы), задачи на поиск закономерностей и критический анализ информации. Такой подход способствует не только развитию логики, но и повышает общую познавательную активность и творческий потенциал младших школьников.

В школьном возрасте решение нестандартных логических задач является одним из наиболее эффективных способов развития мышления у детей. В методике обучения признан факт, что математика обладает уникальными развивающими свойствами, поскольку именно этот учебный предмет позволяет формировать логическое мышление эффективнее, чем любой другой.

Изучение математики помогает:

– приводить ум в порядок, формируя приёмы мыслительной деятельности и развивая интеллектуальные качества;
– развивать память, речь, воображение и эмоциональную сферу;
– формировать такие личностные качества, как настойчивость, терпение и творческий потенциал.

При обучении математике ребёнок учится:

– размышлять и рассуждать;
– объяснять результаты;
– сравнивать и анализировать;
– высказывать догадки и проверять их на практике.

Таким образом, математика — это не только инструмент для усвоения знаний, но и мощное средство всестороннего интеллектуального и личностного развития ребёнка.

Основные задачи логического мышления: воспитывать умение самостоятельно применять доступные способы познания (сравнение, измерение, классификацию и т. д.) с целью освоения зависимостей между предметами, числами. Здесь работают следующие методы:

1. Сравнение — это сопоставление предметов и явлений с целью найти сходство и различие между ними.
2. Анализ — логический прием, метод исследования, состоящий в том, что изучаемый объект мысленно или практически расчленяется на составные элементы (признаки, свойства, отношения), каждый из которых исследуется в отдельности как часть расчлененного целого.
3. Синтез — логический прием, с помощью которого отдельные элементы соединяются в целое. Сравнение подготавливает почву для применения аналогии. С помощью аналогии сходства предметов, выявленное в результате их сравнения, распространяется на новые свойства.
4. Абстракция — это мыслительное выделение существенных свойств и признаков предметов или явлений при одновременном отвлечении от несуществующих. Абстракция лежит в основе обобщения.
5. Обобщение — мыслительное объединение предметов в группы по тем общим существенным признакам, которые выделяются в процессе конкретизации.
6. Конкретизация — мыслительный переход к единичному, которое соответствует общему. В учебной деятельности конкретизировать — это значит привести пример.

Следующий шаг в становлении логики младших школьников при обучении математике — это использование специальных заданий, посредством выполнения которых учащимся целесообразно объяснить применение перечисленных выше методов.

Приемы развития логического мышления использовать лучше через:

– дидактические игры;
– математические головоломки;
– числовые ребусы;
– задачи-шутки;
– геометрию в пространстве;
– включение в урок математических героев.

В образовательной практике зарекомендовали себя следующие игры, задания и т. д. (по уровню сложности):

1. Назвать предметы и явления, входящие в более широкие понятия.

2. Спросить у школьников о категориях: игрушки, мебель, фрукты, ягоды, рыбы, одежда, имена, посуда, техника и т. д.

3. Раздать детям 16 карточек с изображением посуды, мебели, птиц, животных (по 4 для каждой группы), попросить разделить карточки на группы с одним общим словом (классификация).

4. Угадать предмет по описанию его формы и цвета без показа.

5. Выбрать «лишнее» из группы понятий, дать название остальным. Игра возможна в словесном и наглядном вариантах.

6. Игра «Что лишнее?» Необходимо из группы предметов выбрать «лишний»: яблоко, груша, перец; папа, бабушка, человек; дуб, клен, берёза, ясень; осень, весна, лето, январь; кошка, собака, тигр, корова; компот, чай, печенье.

7. Сравнить пары по различиям и сходствам (например, одуванчик и пион, клубника и земляника, сосна и берёза, яблоня и груша, роза и колокольчик, кошка и собака, курица и гусь, самолёт и вертолет, животные и растения).

8. Игра «Спорщики»: дети говорят противоположные по значению слова как можно быстрее (белый — чёрный, большой — маленький, быстрый — медленный и др.).

9. Игра «Плохо или хорошо?»: объяснить положительные и отрицательные стороны объекта или ситуации (пример: мороженое — хорошо, потому что вкусно; плохо — может заболеть горло).

10. Работа со словами: дождь, телевизор, конфета, собака, цветы, бегать, заболеть, лук, ветер, кошка, компьютер, музыка, нож, огонь, солнце и др.

11. Игра «Слова-накладки». Придумывать «слова-накладки», выбирать самые смешные или оригинальные и объяснять выбор. Примеры слов-накладок: кошка + картошка = кошкартошка; мошка + каравай = мошкаравай; дерево + воробей = дереворобей.

12. Магические квадраты. Это квадрат размером, например, 3х3, заполненный девятью натуральными числами так, что суммы чисел в любой строке, в любом столбце, а также по любой из двух его диагоналей одинаковы. Например, квадрат на данном рисунке магический: сумма чисел в любой строке, в любом столбце и по любой из двух его диагоналей равна 12.

5	1	6
5	4	3
2	7	3

13. Нетрадиционная (или нестандартная) задача — это задача, алгоритм решения которой учащимся неизвестен, то есть учащиеся не знают заранее ни способов решения, ни того, на какой учебный материал опирается решение.

Среди нестандартных задач традиционно выделяются следующие виды:

А) Логические задачи — это такие задачи, для решения которых, как правило, не требуется выполнение вычислений, а используются лишь логические рассуждения.

Б) Геометрические задачи — геометрические головоломки, задачи по геометрии в пространстве, геометрии на клетчатой бумаге.

В) Нестандартные арифметические задачи — это текстовые задачи, в которых требуется найти значение некоторой величины с помощью арифметических действий над числами и для которых в курсе математики начальной школы нет общих правил и положений, определяющих решение.

Г) Комбинаторные задачи — это задачи, требующие осуществления перебора всех возможных вариантов или подсчета их числа.

Д) Простейшие задачи вероятностного содержания — это задачи на классификацию событий, задачи об исходах в испытаниях.

14. Логические ребусы. Для учащихся 1–4 классов логические ребусы, где для угадывания слова используются рисунки, решаются по простым правилам:

– запятые слева от картинки — удаление букв с начала слова;
– запятые справа от картинки — удаление букв с конца слова;
– количество запятых соответствует количеству удаляемых букв;
– зачеркнутые буквы не читаются;

– перевернутая картинка читается задом наперед;
– буквы рядом с картинкой добавляются в начало или конец слова.

Эти правила делают ребусы простыми и наглядными для школьников 1–4 классов, помогая развивать внимание и логику.

Целенаправленное формирование умственных приёмов и обобщённых действий у младших школьников в процессе изучения математики способствует плавному введению детей в мир теоретических знаний: понятий, терминов, символов. В результате развивается не только эмпирическое, но, главным образом, теоретическое мышление, что является фундаментом для дальнейшего успешного освоения сложных математических концепций в основной и средней школе.

Главная задача начальной школы состоит не только в том, чтобы учащиеся получили уровень знаний, умений и навыков, необходимых для его социализации, но и в формировании умений находить правильные, осмысленные умозаключения в решении жизненных задач, проблем. Таким образом, правильное развитие логического мышления в начальных классах — это ключ к успешному продолжению образования и социальной адаптации.

Список литературы

1. Акимова, М. К. Упражнения по развитию мыслительных навыков младших школьников /. М. К. Акимова, В. Т. Козлова. — Обнинск, 2003.
2. Кикоин, Е. И. Младший школьник: возможности изучения и развития внимания/ Е. И. Кикоин. — Москва, 2003.
3. Кравченко, А. И. Психология и педагогика / А. И. Кравченко. — ООО «Проспект», 2018. — С. 400.
4. Мухина, В. С. Возрастная психология/ В. С. Мухина. — Москва, 2007.
5. Немов, Р.С. Психология : учебник: В 3 кн/ Р. С. Немов. — Москва : Владос, 2000.
6. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии/ Г. К. Селевко. — Москва, 1998.
7. Тихомиров, О.К. Психология мышления/О. К. Тихомиров. Москва : Academia, 2005. — 288 с.

Приложение

Магические квадраты

Заполни ячейки таблиц так, чтобы в каждой таблице суммы чисел в строках, столбцах и диагоналях были равны.

	16	2
	8	
14		

12		
	16	
28		20

3		
13		5
11		

Заполни пустые клетки магического квадрата

34	1	32
	24	
16		

15	1	9
	18	
27		21

	21	7
9		17
	5	15

28	1	25
		21
		8

Нетрадиционные задачи и способы их решения

1. Тройка лошадей пробежала за час 24 км. Сколько километров пробежала каждая лошадь?

Ответ: Каждая лошадь пробежала 24 км.

2. Саша, Сережа, Дима и Алеша получили за контрольную работу оценки «5», «5», «4» и «3». Саша получил отметку более высокую, чем Дима, а Сережа получил такую же оценку, как Алеша. Кто получил тройку?

Рассуждения по ходу чтения задачи. Саша получил отметку более высокую, чем Дима — это возможно при следующих условиях: Саша получил «5», а Дима — «4» или Саша получил «4», а Дима — «3». Сережа получил такую же оценку, как Алеша, но одинаковые оценки могут быть только «5», значит, Саша мог получить только «4», а Дима — «3».

Ответ: Сережа получил «5», Алеша — «5», Саша — «4», а Дима — «3».

Чтобы рассуждения были более наглядными полезно оформлять рассуждения в виде таблицы.

Саша	**Сережа**	**Дима**	**Алеша**
5		4	
4	5	3	5

Быстрее рассуждения проводятся с конца, а именно, Сережа получил такую же оценку, как Алеша, значит, у них оценка «5», остались оценки «4» и «3». Известно, что Саша получил оценку более высокую, чем Дима, значит оценка «4» у Саши, а оценка «3» у Димы.

3. Бабушке надо зажарить 6 котлет, а на сковородке умещается только 4 котлеты. Каждую котлету надо жарить 5 мин. на одной стороне и 5 мин. — на другой. За какое минимальное время бабушка зажарит все котлеты?

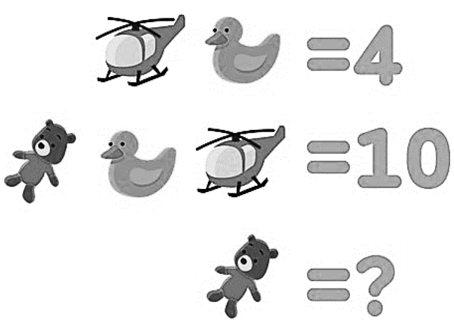
Обычно жарят так: кладут 4 котлеты, жарят 5 мин, переворачивают и жарят еще 5 мин., затем кладут еще 2 котлеты, и все повторяют в том же порядке. На все это потребуется 20 мин.

Однако на это можно потратить и меньше времени. Сначала жарим 5 мин. четыре котлеты с одной стороны. Затем две котлеты переворачиваем, а две другие заменяем сырыми. Жарим еще 5 мин. Две обжаренные с двух сторон котлеты заменяем полупрожаренными, а две другие переворачиваем и жарим еще 5 мин.

При такой жарке потребуется 15 мин. Вот как этот процесс можно изобразить с помощью таблицы.

Котлеты	**Время**		
	5 мин.	**5 мин.**	**5 мин.**
1-я котлета	С одной	С другой	
2-я котлета	С одной	С другой	
3-я котлета	С одной		С другой
4-я котлета	С одной		С другой
5-я котлета		С одной	С другой
6-я котлета		С одной	С другой

Математические ребусы



СВИ100К	КО100ЧКА
ТЕ100	7Я
ПО2Л	ПИ100ЛЕТ
ЗБУНА	40А
СЗЖ	Р1А
ПАЗОТ	АКЗСА

Цифровой ребус

Отгадай и запиши слово:

Педагогический мониторинг как средство повышения качества вычислительных навыков младших школьников

Pedagogical monitoring as a means of improving the quality of computing skills of primary school students

Рычкова Анастасия Валерьевна, учитель начальных классов МАОУ «СОШ № 137», студент магистратуры ФГБОУ ВО Алтайский государственный педагогический университет. Россия, Алтайский край, г. Барнаул.

Статья фокусируется на изучении условий, необходимых для организации мониторинга, направленного на повышение качества сформированности вычислительных навыков у младших школьников. В рамках исследования проведен анализ теоретических подходов к определению понятий «мониторинг» и «вычислительные навыки». Предложено авторское определение понятия «вычислительный навык» и разработан диагностический комплекс упражнений для оценки уровня его сформированности у младших школьников.

Ключевые слова: педагогический мониторинг, вычислительные навыки, повышение качества, младшие школьники

Rychkova Anastasia Valeryevna, primary school teacher of the MAEI «Secondary school № 137», master's student of the Altai state pedagogical university. Barnaul, Altai territory, Russia.

The article focuses on the study of the conditions necessary for the organization of monitoring aimed at improving the quality of the formation of computing skills in younger schoolchildren. The research analyzes theoretical approaches to the definition of the concepts of «monitoring» and «computing skills». The author's definition of the concept of «computational skill» is proposed and a diagnostic set of exercises is developed to assess the level of its formation in younger schoolchildren.

Keywords: pedagogical monitoring, computing skills, quality improvement, primary school students

Формирование у младших школьников умения быстро и точно выполнять арифметические действия — одна из центральных задач начального математического образования. Эти навыки являются фундаментом для успешного освоения не только математики, но и других учебных дисциплин. К сожалению, традиционные методы обучения не всегда обеспечивают достоверные результаты проверки сформированности вычислительных навыков обучающихся. В связи с этим мониторинг способен стать эффективным инструментом диагностики, коррекции и повышения качества как математического образования в целом, так и качества сформированности вычислительных навыков.

Понятие «мониторинг» широко употребляется в образовании, начиная с конца XX века. А. Н. Майоров предлагает следующее определение: «Мониторинг — процесс отслеживания состояния объекта (системы или сложного явления) с помощью непрерывно или периодически повторяющегося сбора данных, представляющих собой совокупность определенных ключевых показателей» [4, с. 11].

А. С. Белкин конкретизирует понятие «мониторинг» в образовании и определяет его как «процесс непрерывного научно-обоснованного, диагностико-прогностического слежения за состоянием и развитием педагогического процесса в целях оптимального выбора образовательных целей, задач и средств их решения» [2, с. 115]. Также автор выделяет несколько видов педагогического мониторинга: 1) дидактический — контроль различных сторон учебно-образовательного процесса; 2) воспитательный — отслеживание различных сторон воспитательно-учебного процесса; 3) управленческий — проверка взаимодействия различных субъектов образовательного процесса: руководитель, коллектив, и другие; 4) социально-психологический — отслеживание характера психологической атмосферы в группе, оценка коллективно-групповых и личностных отношений внутри образовательного процесса [2].

В рамках статьи остановимся на дидактическом мониторинге, позволяющем оценить уровень сформированности вычислительных навыков у младших школьников.

Н. Б. Истомина разделяет понятия «вычислительное умение» и «вычислительный навык», где «навык — достижение результата того или иного арифметического действия, выполненного механически, без каких-либо промежуточных операций», а «умение — это развернутое осуществление действия, в котором каждая операция осознается и контролируется» [3, с. 172]. С. Е. Царева при теоретическом обосновании процесса формирования у младших школьников навыков вычислений представляет данное понятие «как определенный высокий уровень развития умения, характеризующийся свободным, быстрым, доведенным до автоматизма безошибочным выполнением действия» [5, с. 51–52]. М. А. Бантова определяет понятие «вычислительный навык» через усвоение «вычислительного приема», который понимается как ряд «последовательных операций (системы операций), выполнение которых приводит к нахождению результата требуемого арифметического действия» [1, с. 39]. Сформированный вычислительный навык характеризуется правильностью, осознанностью, рациональностью, обобщенностью, автоматизмом и прочностью.

Проявление данных характеристик говорит о развитых вычислительных навыках, что открывает возможности для решения более трудных математических и других учебных задач. Таким образом, в рамках нашего исследования целесообразно использовать следующее определение понятия «вычислительные навыки», основанное на анализе авторитетных источников: вычислительный навык — это автоматизированные умения выполнять простые арифметические действия (сложение, вычитание, умножение, деление) быстро, точно и осознанно, с опорой на понимание математических закономерностей и алгоритмов с применением различных вычислительных приемов.

Для оценки вычислительных навыков у младших школьников важно использовать комплекс заданий, охватывающих устный и письменный счет, проверяющий понимание состава числа, логику и предполагающий применение знаний при решении практических задач.

Ниже представим некоторые задания из разработанного нами комплекса диагностических упражнений, позволяющий провести комплексную оценку сформированности вычислительных навыков у детей 7–10 лет в процессе освоения школьного курса математики:

1. Задания на сформированность навыка табличных вычислений (проверка автоматизма в выполнении базовых арифметических действий):

а) Решите цепочку устно: $5 + 3 - 4 + 7 - 2 = ?$

б) Назовите результат за 1 минуту: $8 + 6$, $15 - 6$, $4 \cdot 2$, $12 : 6$, $8 - 2$.

Оценивается количество правильных ответов за отведенное время, а также умение оперировать числами без опоры на визуальные подсказки.

2. Письменные вычисления (выявление ошибок в записи и выполнении письменного сложения и вычитания):

а) Найдите значение выражений, выполнив запись столбиком: 46+28, 72–36, 137+245, 624–159.

б) Найдите и исправьте ошибку в решении: 57–29 = 32.

Оценивается правильность записи разрядов и умение выполнять операцию дробления и преобразование разрядов.

3. Письменные вычисления (выявление ошибок в записи и выполнении письменного умножения):

а) Найдите значение выражений, выполнив запись столбиком: 36·5, 421·2.

Оценивается правильность выполнения вычислений.

4. Письменные вычисления (выявление ошибок в выполнении письменного деления):

а) Выполните вычисления: 35:17, 375:5.

Оценивается правильность выполнения вычислений (в том числе деления с остатком).

5. Решение текстовых задач (оценка умений применять вычислительные навыки в различных ситуациях):

а) У Саши 30 рублей. Он купил булочку за 12 рублей и конфету за 7 рублей. Сколько денег у него осталось?

б) В одной коробке 12 карандашей. Сколько карандашей в 4 таких коробках?

Оцениваются правильность выбора арифметического действия и правильность вычислений.

Данную диагностическую работу можно использовать как классическую проверочную работу, так и сочетать с применением игровых технологий: квиза, викторины, математического лото или других форм с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

Мониторинг, включающий в себя регулярную фиксацию результатов, необходим для полной оценки сформированности вычислительных навыков у младших школьников. Это в свою очередь позволяет разработать целенаправленную программу, способствующую улучшению их вычислительной деятельности в рамках начального математического образования.

Список литературы

1. Бантова, М. А. Система формирования вычислительных навыков / М. А. Бантова // Начальная школа. — 1993. — № 11. — 38–43 с.
2. Белкин, А. С. Основы возрастной педагогики : учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. Заведений / А. С. Белкин. — Москва : Академия, 2000. — 192 с.
3. Истомина, Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах : учебное пособие для студентов сред. пед. учеб. заведений и фак. нач. кл. педвузов / Н. Б. Истомина. — Москва : Linka-press : AcademiA, 1998. — 285 с.
4. Майоров, А. Н. Мониторинг в образовании. Изд. 3-е, испр. и доп. / А. Н. Майоров — Москва : Интеллект-Центр, 2005. — 424 с.
5. Царева, С. Е. Формирование вычислительных умений в новых условиях / С. Е. Царева // Начальная школа. — 2012. — № 11. — С. 51–59.

Методика «песочных часов»: ключ к урокам для младших школьников
The Hourglass technique: the key to lessons for younger students

Данилова Ольга Николаевна, учитель начальных классов МБОУ «СОШ № 78». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; school78-barnaul@yandex.ru

Статья раскрывает потенциал использования методики «педагогика песочных часов» как эффективного инструмента в педагогической работе с младшими школьниками. Рассматриваются практические аспекты применения данного метода для обучения детей в начальной школе. Описанный опыт демонстрирует как можно использовать образовательную модель «песочные часы» в ходе учебного процесса.

Ключевые слова: линейная модель, модель «песочные часы», эмоциональное вовлечение, энергия магии, логическое русло

Danilova Olga Nikolaevna, primary school teacher of the MBEI «Secondary School № 78». Russia, Altai territory, Barnaul; school78-barnaul@yandex.ru

The article reveals the potential of using the «Sandglass Pedagogy» method as an effective tool in teaching younger students. It discusses the practical aspects of applying this method to teaching children in primary school. The described experience demonstrates how the educational model «hourglass» can be used during the educational process.

Keywords: linear model, hourglass model, emotional involvement, magic energy, logical course

В бесконечных дискуссиях о новых методиках, цифровизации и инклюзии мы упускаем из виду главное — внутренний мир ребенка 6–10 лет. Он живет на стыке двух вселенных — волшебной, где предметы имеют душу, а дерево на улице может быть добрым великаном, и логической, где 2+2 всегда равно четырем, а слово нужно разбирать по составу.

Традиционная система образования действует линейно: от игры к серьёзному учению. Сначала в детском саду — сказки и творчество, а потом в средней школе, — строгие законы и алгоритмы [1]. Начальная школа оказывается тем самым мостом, который часто проходят слишком быстро, не заметив его красоты. Я предлагаю отказаться от линейной модели в пользу модели «песочных часов».

Что такое модель «педагогики песочных часов»?

Представьте себе песочные часы. Два сосуда, соединенных узким переходом. Верхний сосуд — это МАГИЯ. Мир творчества, метафор, сказок, образного мышления, игры, эмоционального проживания. Нижний сосуд — это ЛОГИКА. Мир правил, алгоритмов, формул, доказательств, структуры и анализа. Узкая горловина — это момент урока, где учитель становится «хранителем времени». Его задача — не дать песку просто пересыпаться из магии в логику, постоянно переворачивать часы, создавая бесконечный цикл. Суть не в том, чтобы играть, а потом учиться. Суть в том, чтобы любое логическое правило было рождено внутри магического контекста и возвращалось в него для проверки и применения.

Как это работает на практике? Три примера.

1. Урок математики. Тема «Умножение»

Традиционный подход: учитель объясняет, что умножение — это сложение одинаковых слагаемых. Показывает примеры 2 x 3 = 2 + 2 + 2. Закрепление — решением примеров.

Подход «Песочные часы» (Магия): начинаем с истории: «В сказочном лесу случилась беда: три семьи белок потеряли по два своих бельчонка. Волшебный Филин предложил не искать каждого по отдельности, а использовать заклинание-сокращение: «Три раза по два!». Давайте произнесем его хором и нарисуем, как группы бельчат возвращаются домой».

Логика: после эмоционального вовлечения, вводим термин «умножение», знак «х». Показываем связь со сложением. Отрабатываем на нескольких примерах.

Возврат к Магии (*переворот часов):* «А теперь давайте представим, что мы волшебники-архитекторы. Нам нужно построить замок не из кубиков, а из примеров. Вот фундамент — 5х2. Какие еще «блоки»-примеры мы можем использовать для стен? Давайте создадим свой замок умножения!» Рисуем на доске разные блоки для наглядности.

2. Урок русского языка. Тема «Состав слова»

Традиционный подход: учитель объясняет, что такое корень, приставка, суффикс, окончание. Тренируемся на разборе слов по составу.

Подход «Песочные часы» (Магия): «Каждое слово — как живое существо. У него есть душа — это корень. Одежда, которая меняется в разные времена года (окончание). И волшебные сапоги-скороходы или плащ-невидимка (приставка и суффикс), которые могут полностью изменить его характер! Возьмем слово «сказать». Его душа «сказ». Обуем его в сапоги «пере-» —получится «*пере-сказать, пере-сказ*». А если наденем плащ «-к-», получится —*сказ-к-а*», а если надеть на него и сапоги, и плащ, получится «*под-сказ-к-а*».

Логика: формально знакомим с терминами и алгоритмом разбора. Возврат к Магии (переворот часов): «Давайте оживим слова! Возьмем корень «-лет-». Какие волшебные плащи и сапоги мы можем ему подарить, чтобы получились новые слова? (*при-лёт, у-лёт, лёт-чик, лёт-н-ый*). Давайте сочиним мини-сказку про существо по имени Лётчик, который надел сапоги «при-» и плащ «-чик» и отправился в путешествие».

3. Урок окружающего мира. Тема «Цепи питания»

Традиционный подход: рисуем схему: трава —> заяц —> волк.

Подход «Песочных часов» (Магия): «Давайте представим, что мы не учителя и ученики, а детективы в лесу. Мы нашли перышко (доказательство того, что здесь была синица). Наша задача — восстановить цепь событий. Что было до этого? Синица съела гусеницу (находим объеденный листок). А что было до гусеницы? Та съела сочный зеленый лист. А что будет после? Внезапно мы находим след рыси... Оказывается, это не просто цепь, это детективная история с уликами!»

Логика: систематизируем находки в схему «цепь питания», вводим научные термины.

Возврат к Магии (переворот часов): «А теперь давайте разделимся на группы и получим собственные «дела». Одна группа расследует цепь питания в пруду (водоросли — малек — щука), а другая — на лугу (клевер — мышь — сова). Представьте свои дела в виде детективной истории с уликами».

Роль учителя. Учитель в этой модели — не транслятор знаний и не аниматор. Он «Хранитель времени». Он чувствует, когда энергия Магии на уроке иссякает и пора перевернуть часы, подпитав Логику новым волшебным смыслом. И наоборот, он не дает игре уйти в хаос, вовремя направляя ее в конструктивное, логическое русло.

Преимущества модели «Песочные часы»:

- *Глубокое усвоение.* Знание, рожденное внутри истории, прожитое эмоционально, становится личным открытием, а не заученным шаблоном.
- *Сохраняется радость познания.* Учение не отделяется от игры, а становится ее самой увлекательной частью.

- *Развитие гибкого мышления.* Ребенок учится свободно перемещаться между творчеством и анализом, что является ключевым навыком в современном мире.

Начальная школа — это не подготовка к «настоящей» школе. Это и есть самая настоящая школа жизни, где фундаментом являются не только правила, но и умение удивляться. Давайте создавать волшебство на уроках и дарить его детям.

Список литературы

1. Сапожникова, О. Б. Песочная терапия в развитии дошкольников / О. Б. Сапожникова, Е. В. Гарнова. — Москва : ТЦ Сфера, 2017. — 64 с. (Библиотека логопеда).

ИННОВАЦИОННЫЙ ОПЫТ

Опыт работы инновационной площадки «Формирование 4К-компетенций обучающихся как условие развития личностного потенциала» Experience of an innovation platform «Formation of 4К-competencies of students as a condition for the development of personal potential»

Дербилова Евгения Олеговна, педагог дополнительного образования МБУДО «Центр развития творчества». Россия, Алтайский край, г. Рубцовск; sashacenter@ yandex.ru

Статья раскрывает способы формирования 4К-компетенций на занятиях по шахматам посредством игровых технологий и геймификации. Описаны практические приемы повышения мотивации к обучению и формирования ключевых компетенций. Подчеркнута важность внедрения инноваций в систему дополнительного образования. Предложенные автором методики повышают интерес школьников к обучению, способствуют активизации познавательной активности и формируют важные личностные качества. Делается вывод о том, что интеграция новых образовательных подходов становится важным условием успешного функционирования учреждений дополнительного образования.

Ключевые слова: формирование 4к-компетенций, занятия по шахматам, дополнительное образование, геймификация, игровые технологии, разновозрастная группа, критическое мышление, коммуникация, кооперация, креативность

Derbilova Evgeniya Olegovna, teacher of additional education of the MBI AE «Centre for creative development». Russia, Altai territory, Rubtsovsk; sashacenter@yandex.ru

This article explores ways to develop 4C-competencies (critical thinking, communication, collaboration, creativity) during chess classes using gaming technologies and gamification. Practical methods aimed at increasing student motivation and forming essential skills are presented. The significance of implementing innovative solutions within the framework of additional education systems is highlighted. The author's suggested methodologies boost pupils' interest in studying, activate their cognitive potential, and foster vital personality traits. It concludes that integration of novel pedagogical approaches constitutes an indispensable prerequisite for ensuring effective operation of extra-curricular institutions.

Keywords: formation of 4C-competencies, chess classes, supplementary education, gamification, game technologies, mixed-age group, critical thinking, communication, collaboration, creativity

Современная образовательная среда предъявляет высокие требования, обусловленные современными запросами общества, к развитию ключевых компетенций обучающихся, известных как 4К-компетенции: критическое мышление, коммуникативные способности, кооперация и креативность. Эти навыки особенно важны в условиях дополнительного образования, где для обучающихся созданы нестандартные, адаптируемые условия обучения, а также условия выбора образовательных программ.

Шахматы представляют собой уникальный инструмент формирования 4К-компетенций благодаря своей структурированности, стимулированию анализа ситуации и принятия решений. Однако традиционные методы преподавания шахмат часто оказываются недостаточно эффективными для мотивации детей разных возрастов и уровней развития. Поэтому важную роль играют геймификация и игровые технологии: они позволяют сделать процесс обучения увлекательным, динамичным и интересным даже для младших школьников [1].

Использование игровых технологий способствует вовлечению учащихся всех возрастных групп в активную познавательную деятельность, стимулирует интерес к предмету и помогает преодолевать трудности, возникающие при освоении сложных понятий и приемов игры.

Однако важно отличать геймификацию от игровых технологий, подразумевающих применение специально разработанных игр и игровых платформ, направленных на закрепление конкретных учебных материалов или приобретение практических навыков. Игровые технологии ориентированы преимущественно на непосредственное участие ученика в игре, тогда как геймификация фокусируется на изменении структуры занятия путем добавления соревновательных элементов и интерактивных заданий. Таким образом, использование геймификации направлено на повышение уровня вовлеченности и мотивации учащихся, тогда как игровые технологии обеспечивают эффективное усвоение материала и развитие необходимых навыков.

Таким образом, формирование 4К-компетенций посредством внедрения геймификации и игровых технологий на занятиях по шахматам становится актуальной задачей современной образовательной практики, направленной на развитие всесторонне подготовленных и мотивированных учеников.

Теоретический аспект формирования 4К компетенций

Сегодняшняя реальность требует от молодого поколения обладания рядом универсальных компетенций, обеспечивающих успешность в учёбе, работе и личной жизни. Среди таких компетенций особое значение приобретают 4К-компетенции, выделенные Всемирным экономическим форумом (WEF) в докладе The Future of Jobs (Будущее профессий, 2018). К ним относятся критическое мышление, коммуникация, кооперация и креативность.

4К-компетенции — это комплекс базовых профессиональных качеств, важных для успешной социальной и профессиональной деятельности человека в современном обществе.

Критическое мышление — способность анализировать информацию, выявлять закономерности, оценивать аргументы и принимать обоснованные решения.

Шахматы служат эффективным средством формирования критического мышления у обучающихся, так как вовлекают детей в процессы глубокого анализа партий, поиску вариантов, выявления скрытых угроз и нахождения оптимальных решений. Занятия шахматами учат внимательно наблюдать, сопоставлять факты, проверять предположения и выстраивать логичные цепочки рассуждений, что способствует развитию навыков рефлексивного анализа и планирования, необходимых для эффективной жизнедеятельности и саморазвития ребёнка.

Коммуникация — умение эффективно взаимодействовать с людьми устно и письменно, передавать идеи и убеждения, воспринимать чужие мнения и учитывать обратную связь.

Шахматы способствуют развитию коммуникации у обучающихся, так как требуют взаимодействия игроков друг с другом, взаимного обучения. Совместный анализ шахматных партий даёт возможность ребенку учиться формулировать мысли чётко и понятно, прислушиваться к мнению другого и конструктивно вести диалог.

Кооперация — способность успешно работать в команде, совместно решать поставленные задачи, распределять обязанности и достигать общих целей.

Шахматы способствуют формированию коллаборации у обучающихся посредством организации совместной деятельности, анализа партий и участия в турнирах. Дети учатся договариваться о совместных действиях, координировать усилия, уважительно относиться к взглядам партнёров и брать ответственность за коллективные решения. Групповая работа над решением шахматных задач развивает у ребят чувство сотрудничества, взаимопомощи и ответственности за общий успех команды.

Креативность — способность создавать новые идеи, искать нестандартные пути решения проблем и предлагать оригинальные подходы к решению задач.

Шахматы способствуют развитию креативности у обучающихся, так как требуют поиска оригинальных решений в нестандартных ситуациях, творческого подхода к постановке задач и выбору путей их решения. Учащиеся изобретают собственные дебютные схемы и придумывают уникальные защитные манёвры. Такой творческий процесс стимулирует воображение, фантазию и желание выйти за рамки шаблонов.

Развитие 4К-компетенций трудно интегрировать с традиционными методами обучения, направленными на изучении фиксированных стандартов. С целью преодоления подобных ограничений и активизации творческой активности детей, необходимы принципиально новые подходы. Такими подходами могут выступать игровые технологии и геймификация.

Игровые технологии подразумевают непосредственное включение участников образовательного процесса в игру с заранее установленными правилами и целями. Эти технологии позволяют моделировать ситуации, близкие к реальной жизни, помогая развивать практические навыки и компетенции. Среди первых исследователей игрового подхода выделяют педагогов-практиков конца XIX – начала XX веков, таких как Мария Монтессори и Джон Дьюи.

Игровые технологии обладают рядом преимуществ, среди которых развитие коммуникативных способностей, креативности и критического мышления. Они предоставляют участникам возможность практиковать полученные теоретические знания в реальных жизненных ситуациях, позволяя каждому проявить себя индивидуально и повысить свою самооценку. Вместе с тем существуют и некоторые недостатки. Организация игровых мероприятий зачастую связана со значительными временными затратами и подготовительной работой, кроме того, ограничены возможности применения этих технологий ко всем учебным дисциплинам и жизненным обстоятельствам. Дополнительной проблемой является отсутствие единых стандартов для объективной оценки эффективности игровых методик [3].

Геймификация представляет собой использование элементов игры вне игровой среды для повышения мотивации и вовлеченности пользователей. Например, в образовательном процессе применяются баллы, уровни, достижения и награды, чтобы стимулировать интерес учеников к обучению. Авторы отмечают, что термин впервые появился в конце XX века, но широкое распространение получил лишь в XXI веке благодаря развитию цифровых технологий.

Геймификация обладает рядом достоинств: она повышает мотивацию учащихся посредством введения системы поощрений и наград, формирует чувство здоровой конкуренции и стремление достигать высоких результатов, улучшает восприятие учебного материала за счёт эмоциональной вовлечённости и интереса. Тем не менее имеются и минусы: существует риск излишнего увлечения игрой, которое снижает концентрацию на учебном материале, необходима детальная разработка системы вознаграждений, иначе возможен обратный эффект, а также возможна утрата уникальности обучающегося, так как игра чаще всего рассчитана на массовый охват аудитории.

Перечисленные инструменты обеспечивают активное взаимодействие учащихся, повышают мотивацию и улучшают усвоение материала. Вместе с тем успешное внедрение этих методов зависит от тщательной подготовки преподавателя и понимания специфики учебных предметов, чтобы избежать рисков перегрузки содержанием игры и потерь учебной цели. Благодаря инновационности описанных методов, геймификация и игровые технологии могут выступать эффективным средством формирования 4К-компетенций на занятиях по шахматам в условиях дополнительного образования.

Организация учебного процесса по шахматам с использованием игровых технологий и геймификации

Современные образовательные тенденции подчеркивают важность формирования у обучающихся навыков 4К. Один из эффективных способов достижения этой цели — интеграция игровых технологий и геймификации в учебный процесс. Особенно перспективно использование этих методов на занятиях по шахматам, где игровые элементы становятся мощным инструментом для развития интеллектуальных и социальных качеств ребёнка.

Стоит отметить, что игровые технологии могут стать неотъемлемой частью геймификации на занятиях по шахматам, выступая важным инструментом для формирования четырёх ключевых компетенций современного образования (4К). Применение специальных игровых заданий и ситуаций, построенных вокруг правил и стратегий шахматной игры, позволяет детям активно осваивать материал, повышать уровень своего мыслительного потенциала и учиться взаимодействовать в команде.

С января 2024 года в Центре развития творчества г. Рубцовска Алтайского края реализуется опытно-экспериментальный проект «Формирование 4К-компетенций обучающихся МБУ ДО «Центр развития творчества» как условие развития личностного потенциала», реализуемый в рамках инновационной площадки ВЦХТ.

С целью формирования 4К-компетенций на занятиях по шахматам в разновозрастной группе будут представлены авторские методики с использованием геймификации и игровых технологий [2]. Стоит отметить, что взаимодействие детей в разновозрастной группе 7–14 лет позволяет эффективно внедрить методики формирования кооперации, одного из ключевых критериев современных компетенций, так как младшие дети перенимают опыт старших, учатся уважительно общаться и сотрудничать, а старшие получают возможность проявлять лидерские качества, помогать и поддерживать младших. Такое межвозрастное сотрудничество стимулирует взаимное обучение, развивает социальные навыки и способность договариваться, что особенно важно для воспитания личности каждого ребенка.

С целью повышения эффективности формирования каждой ключевой компетенции была разработана рейтинговая игра «*Шахматист PROфи*» (приложение 1).

Стоит отметить, что интеграция указанного рейтинга не только позволяет создать мотивацию, но и способствует формированию у обучающихся коммуникации, критического мышления, поскольку игровые баллы служат отражением уровня знаний, активности на занятии, что дает повод для самооценки, оценки деятельности других учащихся.

Формирование критического мышления на занятиях по шахматам также возможно через игру «*Найди пару. Шахматисты*» (приложение 2).

Кроме развития критического мышления, данная игра позволяет формировать коммуникацию. Коммуникативные навыки также можно развивать через игру «*Где логика?*» (приложение 3). Данная игра также способствует развитию креативности, так как позволяет устанавливать необычные связи между графической информацией. На развитие креативности направлена игра «*Шахматные танцы*» (приложение 4).

Для представленной игры можно найти место в середине занятия, когда детям необходимо отдохнуть, снять интеллектуальное и физическое напряжение. Как показывает опыт, игра интересна не только для младших школьников, но и для подростков, что позволяет создать на занятии кооперацию двух возрастных категорий.

Развитие кооперации возможно и через игру «*Сладкая пешка*» (приложение 5).

Представленная игра формирует кооперацию посредством наличия общего ресурса (конфет-пешек), создает ситуацию, в которой игроки вынуждены думать не только о личной выгоде, но и о балансе сил на доске. Дети понимают, что бесконтрольное стремление собрать максимальное количество сладостей может привести к проигрышу всей партии. Такая установка учит игроков оценивать последствия своих решений и действовать совместно с партнёром даже в конкурентной среде. Также кооперацию на занятиях по шахматам способна формировать командная шахматная игра.

В заключение стоит отметить, что шахматы выступают уникальным средством комплексного формирования всех четырёх ключевых компетенций. Во-первых, шахматный спорт развивает критическое мышление, поскольку игрок анализирует позицию, учиться принимать обоснованные решения. Во-вторых, шахматы стимулируют творческое начало, предлагая игрокам находить нестандартные выходы из сложных ситуаций. В-третьих, общение и совместный разбор сыгранных партий способствуют совершенствованию коммуникативных навыков, учат ясно выражать свои мысли и воспринимать точку зрения оппонентов. Наконец, командные виды шахматной игры (эстафеты, парные турниры, консультационные матчи) успешно формируют навыки кооперации, ответственность перед коллективом и уважение к партнёрам. Это подтверждает эффективность шахмат как инструмента дополнительного образования, обеспечивающего всестороннее развитие важнейших личностных и профессиональных компетенций, востребованных в современном обществе.

Список литературы

1. Варданян, Г. А. Педагогическое образование в современных условиях: теория и практика / Г. А. Варданян, А. В. Шашкин // Молодёжь и наука. — Красноярск, 2018.
2. Ксенофонтова, А. Н. Методология применения игровых технологий / А. Н. Ксенофонтова // Вестник Московского университета культуры и искусств. — 2019. — № 3.
3. Юферова, Н. С. Игровая деятельность в педагогическом процессе / Н. С. Юферова, Е. И. Морозова // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 6.

Приложение 1

Рейтинговая игра «Шахматист PROфи»

Цель: повышение мотивации, обратная связь, создание позитивной и конкурентной среды для обучения, развитие коммуникации, критического мышления.

Ход: на занятии составляется рейтинг «Шахматист PROфи». Обучающиеся получают отметки за активное участие, правильные ответы на вопросы.

Баллы: можно получить за активное участие, за правильные ответы на вопросы, за победу в шахматных партиях.

Бейджи: «Мастер рапида» — быстрее всех ответил на вопрос или выполнил задание.

«Честный мат» — получает первый участник из группы, поставивший мат сопернику.

«Шахматный эксперт» — знаток шахматных терминов.

1 бейдж равен 3 баллам.

Материалы и оборудование: таблица «Рейтинг «Шахматист PROфи».

Комментарий: в разновозрастной группе важно разделить таблицу рейтинга на две подгруппы: старшую и младшую. Это позволит создать на занятии доброжелательную атмосферу и здоровую конкуренцию. Лидерам одной и другой подгрупп необходимо подготовить интересный приз (книга о шахматах, сладкий подарок) с целью дополнительной мотивации детей к деятельности на занятии.

Рейтинговая таблица «Шахматист PROфи»

№	Ф. И.	Подсчет баллов	Бейджи	Всего баллов	Место в рейтинге
1.					
2.					
3.					
…					

Приложение 2

Игра «Найди пару. Шахматисты»

Цель: развитие коммуникации, критического мышления, памяти, формирование знаний о шахматной культуре.

Ход игры: обучающимся по очереди нужно называть два числа. За каждой карточкой с числом скрыта фотография чемпиона мира. Участникам необходимо найти соответствие и назвать имя чемпиона. К примеру: № 1 — Василий Смыслов, № 6 — Василий Смыслов — совпадение. Угаданные карточки исчезают (или убираются педагогом). Балл в таблицу рейтинга присуждается тому, кто верно назовет фамилию и имя чемпиона.

Комментарии для ведущего: баллы в таблицу рейтинга следует вносить сразу. Баллы за угаданные карточки не ставятся, т. к. для первых участников в очереди карточки неизвестны.

Приложение 3

Игра «Где логика?»

Цель: формирование интереса к шахматной культуре посредством развития креативного, критического мышления, коммуникации. За верный ответ 1 балл в рейтинг.

Ход: на экране показаны две картинки. Например, ребенок и мат на шахматной доске («Детский мат»). Игрокам нужно понять, какой смысл объединяет два изображения.

Комментарий: за верный ответ 1 балл.

Приложение 4

Игра «Шахматные танцы»

Цель: развитие креативного мышления посредством физической активности.

Ход выполнения: дети становятся в круг. Один ребенок держит в руках шар или мяч. Пока звучит музыка, ребята быстро передают шар друг другу по кругу. Как только мелодия прекращается, тот участник, у которого остался шар, выходит в центр круга, задумывает одну из шахматных фигур и исполняет танец, имитируя её форму и роль в шахматной партии. Все остальные участники повторяют движения. После танца остальным детям предлагается назвать фигуру, которую изображал танцор.

Комментарии для ведущего: необходимо напомнить детям о правилах безопасности во время подвижных игр.

Материалы и оборудование: шар или мяч, веселая танцевальная музыка.

Приложение 5

Игра «Сладкая пешка»

Цель: развитие креативного и критического мышления, кооперации. За победу в партии — 2 балла в рейтинг, за ничью — 1 балл.

Ход: обучающиеся играют в шахматы, в которых пешки представлены конфетами (белые — желтые конфеты, черные — красные конфеты). Срубленную пешку-конфету игрок забирает себе.

Комментарий: важно сообщить детям, что получить как можно больше конфет-пешек приятно, но в партии важно не отвлекаться на сладости, а поставить мат. Срубать пешки не всегда выгодно. Это позволяет формировать у обучающихся внимание и критическое мышление в новых условиях.

Основы начальной спортивной подготовки в армейском рукопашном бое в системе дошкольного образования
The basics of basic sports training in army hand-to-hand combat in the preschool education system

Клименко Алексей Владимирович, педагог дополнительного образования МБУДО «Центр развития творчества». Россия, Алтайский край, г. Рубцовск; aklimenko1@mail.ru

В статье рассмотрена программа физического воспитания детей 3–5 лет «Первые шаги», реализуемая на базе Центра развития творчества г. Рубцовска совместно с Федерацией армейского рукопашного боя. Автор показывает необходимость предварительной физической подготовки, обосновывая её влияние на последующее освоение техник рукопашного боя. Рассматриваются основные компоненты программы, принципы последовательности и постепенного усложнения нагрузок, меры безопасности при проведении занятий. Делается вывод о значимости представленной программы для полноценного физического развития детей и успешной дальнейшей спортивной специализации.

Ключевые слова: физическое воспитание, дошкольники, армейский рукопашный бой, двигательные навыки, координация движений, начальное спортивное образование

Klimenko Alexey Vladimirovich, teacher of additional education of the MBI AE «Center for the Development of Creativity». Russia, Altai territory, Rubtsovsk; aklimenko1@ mail.ru

The article considers the program of physical education of children aged 3–5 years «The first steps», implemented on the basis of the Center for the Development of Creativity in Rubtsovsk in cooperation with the Federation of Army hand-to-hand Combat. The author shows the need for preliminary physical training, justifying its impact on the subsequent development of hand-to-hand combat techniques. The main components of the program, the principles of sequence and gradual complication of workloads, and safety measures during classes are considered. The conclusion is made about the importance of the presented program for the full-fledged physical development of children and successful further sports specialization.

Keywords: physical education, preschoolers, army hand-to-hand combat, motor skills, coordination of movements, primary sports education

Физическое воспитание играет важную роль в развитии детского организма, обеспечивая здоровье, гармоничное становление двигательных функций и готовность к дальнейшим спортивным успехам. Армейский рукопашный бой как вид единоборства обладает рядом специфических требований, которые касаются техники, силы, быстроты реакции и устойчивости. Однако успешному освоению этих качеств предшествует качественная начальная физическая подготовка, заложенная ещё в раннем детстве.

Настоящая статья основана на многолетнем опыте тренерской и педагогической практики автора, направленном на разработку оптимальной программы физического воспитания детей младшего дошкольного возраста, соответствующей особенностям развития растущего организма ребёнка. Эта программа успешно реализуется на базе МБУДО «Центр развития творчества» города Рубцовска в тесном сотрудничестве с Федерацией армейского рукопашного боя города Рубцовска (ФАРБ).

Программа «Первые шаги» создана специально для детей в возрасте от трёх до пяти лет и направлена на создание прочного фундамента физической готовности перед началом специализированной тренировки по армейскому рукопашному бою. Цель программы заключается в укреплении здоровья, всестороннем физическом развитии и формировании устойчивых положительных эмоций к спорту, подготовке к занятиям по дополнительной общеобразовательной программе «Легион» (основная программа подготовки, используемая в Федерации армейского рукопашного боя (ФАРБ) г. Рубцовска). Программа включает комплекс мероприятий, учитывающих возрастные особенности малышей и способствующих созданию базы для дальнейших спортивных достижений.

Дети младшего дошкольного возраста находятся в фазе активного роста костной ткани, мышечной системы и формирования важнейших двигательных навыков. Их позвоночник и скелет легко подвергаются деформации при неправильных нагрузках, поэтому особую важность приобретает техника безопасности, соблюдение гигиенических норм и адекватная регламентация нагрузки. Необходимо учитывать ограниченную способность малыша удерживать статичные позы и контролировать мелкую моторику.

Формирование устойчивых двигательных навыков требует осознанного восприятия ребёнком выполняемых действий. Умение ориентироваться в пространстве, правильно оценивать направление движений и соблюдать последовательность шагов позволяет ребёнку быстрее усваивать новые элементы двигательного репертуара.

Центральная нервная система детей трёх-пяти лет отличается повышенной возбудимостью и низким уровнем развитого торможения. Важно создавать условия, позволяющие малышам своевременно переключаться между активными и пассивными действиями, избегать перегрузок и развивать внимательность.

Сердечно-сосудистая и дыхательная системы младших дошкольников обладают значительным потенциалом адаптации к физическим нагрузкам. Правильная методика тренировки способствует укреплению сердечной мышцы, повышению уровня кислородного снабжения тканей и снижению риска простудных заболеваний.

Тренировочные занятия по программе «Первые шаги» проводятся раздельно для двух групп детей разного возраста (первая группа — 3–4 года, вторая группа — 4–5 лет). Первая группа занимается дважды в неделю по 40 минут, вторая — трижды в неделю по 50 минут. Занятие состоит из вводной, основной и заключительной частей.

Вводная часть (8–10 минут): разминка: ходьба, бег, построения и простейшие акробатические упражнения.

Основная часть (25–30 минут): обучение базовым элементам общей физической подготовки и формирование специализированных навыков рукопашного боя. Используются упражнения на развитие крупной и мелкой моторики, способности сохранять равновесие, целенаправленные игровые мероприятия, направленные на повышение уровня координации.

Заключительная часть (7–10 минут): закрепления достигнутых результатов путём выполнения игровых упражнений на силу, скорость и гибкость. Завершается занятие обсуждением полученных впечатлений и коррекцией возможных ошибок.

Основные типы движений, используемые в занятиях по программе «Первые шаги»:

- Ходьба и бег. Эти упражнения нацелены на улучшение лёгкости, свободы передвижения и согласованности движений верхних и нижних конечностей. Особенное внимание уделено таким сложным действиям, как ходьба и бег с высоко поднятым бедром (коленом).
- Прыжки. Помимо стандартных вертикальных и горизонтальных прыжков на обеих ногах, осуществляется обучение различным техническим приёмам, таким как прыжки в длину и высоту с разбегом, прыжки из приседа, а также прыжки на одной ноге.
- Метание. Данный раздел охватывает широкий спектр упражнений, среди которых метание мячей на заданную дистанцию либо с точной фиксацией цели, а также приёмы ловли мяча.
- Равновесие. Этот компонент необходим для эффективного исполнения любых двигательных актов. Выполнение заданий на поддержание баланса

требует концентрации, повышенного внимания и значительных волевых усилий, поэтому подобные упражнения рекомендуется проводить в умеренных и замедленных темпах.

- Лазание. Во время выполнения упражнений «подъём вверх» задействуются разнообразные мышечные группы. Основной площадкой для реализации таких видов активности служит гимнастический снаряд — стенка. При отработке упражнений на данном снаряде крайне важным аспектом выступает контроль над обеспечением безопасности занимающихся.

Принцип систематического увеличения объёма и интенсивности нагрузки лежит в основе подходов к силовым упражнениям. Первоначально применяются упрощённые формы двигательной активности, совершаемые спокойно и размеренно, с небольшим количеством повторений (обычно 2–5 раз). По мере накопления опыта и укрепления базовых способностей количество повторений, сложность упражнений и общий уровень нагрузки плавно повышаются.

Программа «Первые шаги» представляет собой целостную систему начального этапа спортивного образования, обеспечивающая правильное физическое развитие детей раннего возраста. Она помогает сформировать важные качества, такие как сила, выносливость, координация и устойчивость, необходимые для успешного старта в любом виде спорта, включая армейский рукопашный бой. Использование методики предполагает тщательное наблюдение за состоянием ребёнка, обеспечение индивидуального подхода и соблюдение принципов безопасной физической активности.

Список литературы

1. Дошкольная педагогика: теория и практика : учебное пособие / О. В. Бурляева, В. В. Извеков, Л. П. Карпушина [и др.] ; под ред. С. В. Кахнович. — Саранск : МГПУ им. М. Е. Евсевьева, 2018. — 155 с.
2. Мухина, М. П. Основы предварительной спортивной подготовки дошкольников : учебное пособие [Текст] / М. П. Мухина. — Омск : СибГУФК, 2020. — 292 с.
3. Мухина, М. П. Педагогическая система физического воспитания детей дошкольного возраста : монография [Текст] / М. П. Мухина. — Омск : СибГУФК, 2017. — 154 с.
4. Писарева, Е. А. Проблемы физического развития и воспитания современных дошкольников [Текст] / Е. А. Писарева, Ю. Б. Филимонова, В. М. Казакова // Культура физическая и здоровье. — 2017. — № 3. — С. 66–68.
5. Пензулаева, Л. И. Подвижные игры и игровые упражнения для детей 5–7 лет [Текст] / Л. И. Пензулаева. — Москва : Владос, 2001. — 112 с.
6. Подвижные игры в физическом воспитании : учебно-методическое пособие / сост. И. В. Ветрова [и др.]. — Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2019. — 426 с.

Развитие школьных медиацентров в Барнауле как ресурс для формирования новой образовательной среды
Development of school media centers in Barnaul as a resource for forming a new educational environment

Другова Ксения Сергеевна, методист МБУ ДО «Барнаульский городской детско-юношеский центр». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; ksushka_lesnik@mail.ru

Лесник Татьяна Александровна, директор, методист МБУ ДО «Барнаульский городской детско-юношеский центр». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; bgduz@mail.ru

В статье рассмотрены аспекты трансформации школьных библиотек в многофункциональные медиацентры в контексте формирования новой образовательной среды города Барнаула. Автор описывает системный муниципальный подход к развитию медиаобразования, ключевым элементом которого является создание центральной студии «Образовательный эфир Барнаул». Показаны различные модели школьных медиацентров (библиотечно-медийная, проектно-творческая, сетевая), их направления деятельности и решаемые задачи. Проанализированы существующие вызовы (кадровые, материально-технические) и перспективы дальнейшего развития, включая глубокую интеграцию в учебный процесс и расширение сетевого взаимодействия. Делается вывод об эффективности выстроенной двухуровневой модели медиаобразовательной среды, сочетающей инициативу на местах с мощной централизованной поддержкой.

Ключевые слова: школьный медиацентр, медиаобразование, образовательная среда, медиакомпетентность, soft skills, проектная деятельность, сетевое взаимодействие, Барнаул

Drugova Ksenia Sergeevna, methodist of the MBI AE «Barnaul city children and youth center». Russia, Altai territory, Barnaul; ksushka_lesnik@mail.ru

Lesnik Tatyana Alexandrovna, director and methodologist, MBI AE «Barnaul city children and youth center». Russia, Altai territory, Barnaul; bgduz@mail.ru

The article examines the aspects of the transformation of school libraries into multifunctional media centers in the context of forming a new educational environment in Barnaul. The author describes a systematic municipal approach to the development of media education, the key element of which is the creation of the central studio «Educational Ether Barnaul». Various models of school media centers (library-media, project-creative, network), their areas of activity and tasks to be solved are shown. The existing challenges (personnel, material and technical) and prospects for further development, including deep integration into the educational process and the expansion of network interaction, are analyzed. The conclusion is made about the effectiveness of the built two-level model of the media educational environment, combining local initiative with powerful centralized support.

Keywords: school media center, media education, educational environment, media competence, soft skills, project activities, network interaction, Barnaul

Современный этап развития образования характеризуется глубинным переосмыслением его целей и инструментов. На смену парадигме трансляции готовых знаний приходит парадигма формирования ключевых компетенций [1, с. 32], где критическое мышление, креативность, коммуникация и эффективная работа с информацией выходят на первый план. Этот системный сдвиг требует создания принципиально иной образовательной среды — гибкой, цифровой, насыщенной и открытой, способной отвечать на вызовы стремительно меняющегося мира. В контексте муниципальной системы образования города Барнаула одним из наиболее перспективных ресурсов для построения такой среды становятся школьные медиацентры, эволюционирующие от традиционных библиотек в многофункциональные образовательные хабы. Данная трансформация находит мощную поддержку в системных инициативах городского комитета по образованию, что делает Барнаульский опыт уникальным и заслуживающим пристального изучения. Актуальность темы обусловлена необходимостью осмысления роли медиаобразования [2, с. 61] в формировании личности школьника, готовой к активной жизни в информационном обществе.

Исторически сложилось, что школьная библиотека воспринималась большинством участников образовательного процесса как сугубо вспомогательное учреждение — хранилище книг и пункт выдачи учебников. Однако под давлением вызовов цифровизации и новых Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) ее роль начала кардинально меняться [3, с. 145]. Сегодня школьный медиацентр — это синтез информационного, проектного, коммуникационного и культурного пространства. Его уникальность заключается в способности объединять разрозненные элементы школьной жизни: учебные предметы, внеурочную деятельность, воспитательную работу и цифровые технологии. Это пространство, где стираются жесткие границы между обучением и творчеством, между потреблением информации и ее созданием.

Масштаб этой работы в Барнауле впечатляет и наглядно демонстрирует востребованность медиативного направления. На сегодняшний день в 76 школах города активно ведутся официальные сообщества в социальных сетях, что позволяет не только информировать родителей и учащихся о текущих событиях, но и формировать позитивный цифровой имидж образовательного учреждения. Более того, в 15 школах работают полноценные телевизионные студии, 35 образовательных учреждений сохраняют и развивают традиции школьной печати, издавая газеты, а 31 организация — основала школьное радио, оживляя школьные рекреации и мероприятия. Эти цифры красноречиво свидетельствуют о том, что медиатворчество стало неотъемлемой частью жизни барнаульских школьников, а педагогическое сообщество признало его мощный образовательный и воспитательный потенциал.

В Барнауле процесс трансформации медиасреды протекает динамично и получает серьезную системную поддержку на муниципальном уровне, что отличает его от стихийного развития подобных инициатив в других регионах. Ключевым стратегическим шагом стало создание комитетом по образованию города центральной координационной и ресурсной площадки — студии детского телевидения «Образовательный эфир Барнаул», функционирующей на базе МБУ ДО «Барнаульский городской детско-юношеский центр» (БГДЮЦ) [4, с. 26]. Эта студия представляет собой профессионально оснащенную медиаплатформу, которая по своему техническому уровню не уступает малым региональным телевизионным компаниям.

Важнейшей особенностью и инновационностью студии является ее коворкинг-формат. Она открыта для команд из всех образовательных организаций города, предоставляя им бесплатный доступ к профессиональному оборудованию для создания качественного медиаконтента, который был бы недоступен в стенах отдельной школы из-за финансовых или организационных ограничений. Таким образом, комитет по образованию решает одну из самых острых проблем — проблему ресурсного дефицита, выравнивая возможности для развития медиативного творчества для школ с разным материальным обеспечением.

Однако деятельность «Образовательного эфира Барнаул» выходит далеко за рамки простого предоставления дорогостоящей аппаратуры. Студия стала настоящим медиахабом, который выполняет несколько стратегических функций для всей городской системы образования. Во-первых, она сама активно производит контент, выступая в роли общегородского школьного СМИ. Во-вторых, и это самое главное с точки зрения устойчивости развития, сотрудники студии проводят регулярные обучающие семинары, мастер-классы и курсы повышения квалификации для педагогов и школьников. Таким образом, студия работает как ресурсный центр, обеспечивающий не только техническое, но и кадровое развитие всей сети школьных медиа Барнаула.

Опираясь на поддержку центральной студии, школьные медиацентры Барнаула развиваются по различным моделям, в зависимости от ресурсов, кадрового потенциала и образовательной философии учреждения [5, с. 98]. Можно выделить несколько устойчивых типов. Наиболее распространенной остается библиотечно-медийная модель, где медиацентр вырастает на базе традиционной библиотеки. Более прогрессивной и эффективной является проектно-творческая модель, позиционирующая медиацентр как самостоятельную творческую лабораторию, работающую над долгосрочными проектами (школьная газета, подкаст, новостной канал). Формирующейся и наиболее перспективной является сетевая (кластерная) модель, при которой мощный медиацентр школы-лидера становится ресурсным хабом для кластера образовательных учреждений.

Несмотря на столь мощную и системную поддержку, потенциал школьных медиацентров раскрыт далеко не полностью, их развитие внутри отдельных школ продолжает сталкиваться с рядом вызовов. Зачастую материально-техническая база на местах ограничена. Кадровая проблема остается одной из самых острых: функции медиапедагога обычно вынуждены брать на себя библиотекари или учителя-предметники без специальной подготовки, что сдерживает развитие инициатив.

Перспективы развития школьных медиацентров Барнаула видятся в их глубокой и системной интеграции в основной образовательный процесс. Речь идет о создании сквозной медиаобразовательной вертикали [6, с. 43]. Стратегическим вектором является развитие сетевого взаимодействия, когда школы совместно с центральной студией реализуют масштабные межшкольные и общегородские медиапроекты (новостной портал, онлайн-викторины, телемосты).

Таким образом, в Барнауле целенаправленно и планомерно выстраивается уникальная для муниципального образования двухуровневая модель медиаобразовательной среды. На первом, базовом уровне — это широкая сеть школьных медиацентров. На втором, системообразующем уровне — центральная студия «Образовательный эфир Барнаул», которая выступает в роли ресурсного, методического, контентного и координационного хаба. Их симбиоз позволяет создавать устойчивую экосистему для медиативного творчества и медиаобразования, активно формируя будущее для учащихся и воспитывая новое поколение грамотных, критически мыслящих и творческих создателей контента.

Список литературы

1. Жилавская, И. В. Медиаобразование молодежи : учебное пособие / И. В. Жилавская. — Москва : РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, 2013. — 254 с.
2. Жилавская, И. В. Медиацентр в школе: от концепции к моделированию / И. В. Жилавская, Е. С. Михеева // Медиаобразование. — 2021. — № 1. — С. 58–67.
3. Жилавская, И. В. Школьная библиотека как центр формирования медиа- и информационной грамотности учащихся : монография — Москва : МГУКИ, 2012. — 200 с.
4. Ковалева, А. А. Медиация как сквозной вид деятельности в основной образовательной программе школы : методические рекомендации — Барнаул : АКИПКРО, 2021. — 67 с.
5. Осмоловская, И. М. Формирование информационно-образовательной среды в условиях реализации ФГОС : сборник статей. — Барнаул : БГПУ, 2019. — 145 с.
6. Федоров, А. В. Медиаобразование : история, теория и методика / А. В. Федоров. — Ростов-на-Дону : ЦВВР, 2001. — 708 с.

Профессиональная компетентность воспитателей детского сада как драйвер повышения качества шахматного образования
Professional competence of kindergarten teachers as a driver for improving the quality of chess education

Лобастова Раиса Александровна, кандидат педагогических наук, доцент, методист лаборатории развития шахматного образования КАУ ДПО «АИРО имени А. М. Топорова». Россия, г. Барнаул; lobastova_ra@altspu.ru

В статье изложены понятия профессиональная компетентности воспитателей детского сада с целью повышения качества шахматного образования. Автор рассматривает эффективные приёмы развития профессиональной компетентности и её компонентов, особенности реализации шахматного образования в детском саду. В итоге автором сформировано определение профессиональной компетентности воспитателей детского сада, реализующих программы шахматного образования. Выявлены составные компоненты и эффективные приёмы её развития.

Ключевые слова: *шахматное образование, воспитатель, профессиональная компетентность, развитие профессиональной компетентности, детский сад, качество шахматного образования*

Lobastova Raisa Alexandrovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor, methodologist at the laboratory for the development of chess education at the RAI APE «Altai institute for educational development named after A. M. Toporov». Russia, Altai territory, Barnaul; lobastova_ra@altspu.ru

The article outlines the concepts of professional competence of kindergarten teachers in order to improve the quality of chess education by. The author examines effective methods of developing professional competence and its components, as well as the specifics of implementing chess education in kindergarten. As a result, the author has formed a definition of the professional competence of kindergarten teachers who implement chess education programs. The components and effective methods of its development are revealed.

Keywords: *chess education, educator, professional competence, development of professional competence, kindergarten, quality of chess education*

В условиях современных образовательных стандартов к педагогам дошкольного образования предъявляются высокие требования, касающиеся не только общего уровня педагогической квалификации, но и владения специализированными знаниями и умениями. В частности, актуальным становится вопрос шахматного образования в детском саду, направленного на развитие логического мышления, внимания и памяти у дошкольников. В связи с этим возникает необходимость в определении и развитии профессиональной компетентности воспитателей, реализующих программы шахматного образования.

Прежде чем раскрыть понятие «профессиональной компетентности воспитателей детского сада, реализующих программы шахматного образования», проанализируем определение терминов «профессиональная компетентность» и «шахматное образование» в педагогической науке России. В научных трудах И. Д. Рудинского, Н. А. Давыдова, С. В. Петрова профессиональная компетентность представляет собой интегральное свойство индивида, состоящее из системы компетенций, и характеризующее его способность и готовность осуществлять определённую профессиональную деятельность в конкретной области [3].

В работе О. Н. Иконникова и Л. М. Певицина профессиональная компетентность педагогов определяется как:

- знание истории шахмат;
- знание правил шахмат, утвержденных Международной шахматной федерацией;
- знание основ теории об основных стадиях шахматной игры — дебют, миттельшпиль и эндшпиль;
- знание шахматной педагогики [2, с. 47].

Выявим сущность понятия «шахматное образование». В своём исследовании Т. А. Бабакова и Т. М. Акинина рассматривают термин «образование» как процесс обучения, воспитания, развития, а также самообучения и самовоспитания [1, с. 35]. Поэтому шахматное образование является процессом и итогом обучения, воспитания, развития посредством шахматной игры.

Под профессиональной компетентностью воспитателя детского сада, реализующего программы шахматного образования, автором понимается как интегративное качество личности, включающее совокупность теоретических знаний в области шахмат, методических умений по организации шахматной деятельности с детьми дошкольного возраста, а также личностных качеств, способствующих эффективному взаимодействию с воспитанниками.

Профессиональная компетентность воспитателей по шахматам в детском саду, в нашем понимании, будет содержать следующие компоненты:

- *Когнитивный компонент:* знание основ шахматной игры, шахматной нотации, истории шахмат, а также понимание возрастных особенностей восприятия и усвоения шахматной информации детьми дошкольного возраста.
- *Деятельностный компонент:* умение планировать и организовывать шахматные занятия с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей, использовать разнообразные методические приёмы и формы работы, оценивать результаты обучения.
- *Профессиональный компонент:* осваивать формы, методики, приёмы обучения шахматам, повышать свой профессионализм, практикуясь в шахматной игре, и участвовать в конкурсах, конференциях, а также изучать теорию шахмат.
- *Личностный компонент:* коммуникабельность, эмпатия, терпение, творческий подход к работе, умение мотивировать детей к занятиям шахматами.

Развитие профессиональной компетентности воспитателей детского сада, реализующих программу шахматного образования, представляет собой многогранный процесс, требующий комплексного подхода. Это не только освоение методики преподавания шахмат, но и формирование у педагога умений интегрировать элементы шахматной игры в различные виды детской деятельности, развитие логического мышления, внимания и креативности воспитанников. Ключевым аспектом является понимание специфики дошкольного возраста и адаптация шахматного материала к возможностям и потребностям детей.

Анализ опроса тридцати воспитателей детских садов, проходивших курсы повышения квалификации по дополнительной профессиональной программе «Обучение шахматам в общеобразовательной организации» КАУ ДПО «АИРО имени А. М. Топорова» показал, что развитие педагогической компетентности в данной области возможно при использовании различных форм обучения и повышении квалификации. Таким образом, автором определены приёмы эффективного формирования компонентов профессиональной компетентности воспитателей детского сада, реализующих программу шахматного образования: специализированные курсы, семинары-практикумы, мастер-классы, стажировки в ведущих дошкольных учреждениях, научно-практические конференции и вебинары. Важным является активное внедрение инновационных технологий и методик, использование интерактивных платформ и онлайн-ресурсов, позволяющих воспитателям обмениваться опытом и находить ответы на возникающие вопросы.

Самостоятельная работа воспитателя играет существенную роль в повышении профессиональной компетентности. Изучение специализированной литературы и методического наследия, анализ передового педагогического опыта, разработка собственных дидактических материалов и игровых заданий способствуют более глубокому пониманию шахматной дидактики и возможностей ее применения в образовательном процессе.

Регулярная диагностика и оценка уровня профессиональной компетентности воспитателей, реализующих программу шахматного образования, позволяет выявить сильные и слабые стороны, определить зоны ближайшего развития и спланировать дальнейшие шаги по повышению квалификации. Важно использовать не только формальные методы оценки (тестирование, аттестация), но и неформальные (наблюдение за деятельностью педагога, анализ результатов работы с детьми, самооценка).

Одним из значимых условий успешной реализации шахматного образования является создание благоприятной образовательной среды, насыщенной шахматным материалом. Это предполагает наличие шахматных досок, фигур, дидактических игр, пособий, литературы, а также специально оборудованного места для занятий шахматами. Важно, чтобы среда была эстетически привлекательной, стимулировала интерес детей к шахматной игре и способствовала развитию их творческих способностей.

Взаимодействие с родителями воспитанников является неотъемлемой частью работы воспитателя, реализующего программу шахматного образования. Проведение родительских собраний, консультаций, мастер-классов, организация совместных шахматных турниров и праздников способствуют повышению шахматной культуры семьи, формированию положительного отношения к шахматам и активному вовлечению родителей в образовательный процесс.

Наставничество более опытных педагогов является эффективным способом передачи знаний и опыта молодым специалистам. Наставник помогает начинающему воспитателю освоить методику преподавания шахмат, разрабатывать занятия, анализировать свою деятельность и находить пути решения возникающих проблем.

Таким образом, развитие профессиональной компетентности воспитателей детского сада в области шахматного образования представляет собой непрерывный процесс, требующий целенаправленных усилий как со стороны самих педагогов, так и со стороны администрации дошкольного учреждения. Комплексный подход, включающий различные формы обучения, самообразование, создание благоприятной образовательной среды и взаимодействие с родителями, позволит обеспечить высокий уровень профессионализма воспитателей и успешную реализацию программы шахматного образования.

Список литературы

1. Бабакова, Т. А. Педагогика и психология высшей школы: методика работы с понятийным аппаратом : учебное пособие для студентов, аспирантов и преподавателей / Т. А. Бабакова, Т. М. Акинина. — Петрозаводск : ПетрГУ, 2013. — С. 35.
2. Иконникова, О. Н. Научно-методическое сопровождение педагогов по физической культуре и шахматному всеобучу в Ростовской области / О. Н. Иконникова, Л. М. Певицына // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. — 2021. — № 2 — С. 47.
3. Рудинский, И. Д. Компетенция. Компетентность. Компетентностный подход. Изд-е 2-е, испр. / И. Д. Рудинский, Н. А. Давыдова, С. В. Петров; под ред. И. Д. Рудинского. —Москва : Горячая линия Телеком, 2019. — 240 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

Индивидуальный образовательный маршрут учителя как средство повышения профессиональной компетенции
Individual educational route for teachers as a means of improving professional competence

Полякова Елена Олеговна, учитель математики МБОУ «Павловская средняя общеобразовательная школа». Россия, Алтайский край, с. Павловск; lena_2112@list.ru

В статье рассматривается концепция индивидуального образовательного маршрута (ИОМ) как эффективного инструмента для повышения профессиональной компетенции педагогов. Анализируются основные компоненты ИОМ, включая его структуру, цели и методы реализации, а также значимость персонализированного подхода в образовательном процессе.
Автор говорит, что индивидуальные маршруты позволяют учитывать уникальные потребности и возможности каждого педагога, способствуя их профессиональному росту и развитию. Исследование опирается на примеры успешной практики внедрения ИОМ в образовательную деятельность педагога и демонстрирует, как этот процесс способствует не только повышению квалификации, но и улучшению качества образования вцелом.
Автор делает выводы о необходимости интеграции индивидуальных образовательных маршрутов в систему повышения квалификации педагогов для адаптации к современным вызовам образовательной среды.

Ключевые слова: *индивидуальный образовательный маршрут, компетенции, реализация*

Poliakova Elena Olegovna, mathematics teacher of the MBEI «Pavlovskaya secondary school». Russia, Altai territory, Pavlovsk; lena_2112@list.ru

The article examines the concept of an individual educational route (IER) as an effective tool for improving the professional competence of teachers. It analyzes the main components of the IER, including its structure, goals, and implementation methods, as well as the significance of a personalized approach in the educational process. The author argues that individual routes allow for the unique needs and capabilities of each teacher, promoting their professional growth and development. The study draws on examples of successful practices in implementing the IER in the educational activities of teachers and demonstrates how this process contributes not only to improving qualifications but also to enhancing the overall quality of education. The author concludes that it is necessary to integrate individual educational routes into the teacher training system in order to adapt to the modern challenges of the educational environment.

Keywords: *individual educational route, competencies, and implementation*

Непрерывное самообразование является обязательным условием успешной карьеры учителя в современных условиях. Основные направления развития нынешнего образования подчеркивают необходимость обеспечения непрерывного профессионального развития педагогов и совершенствования уровня их профессионального мастерства.

В современных условиях кардинальное изменение содержания деятельности педагога происходит как ответ на государственный заказ, который обозначен в федеральных государственных стандартах, а это в свою очередь ведет за собой изменения в методическом сопровождении педагога, направленном на повышение эффективности его профессиональной деятельности через непрерывное профессиональное развитие, преодоление профессиональных затруднений.

Все это позволит педагогу:

- Быть готовым к происходящим изменениям в системе образования;
- Свободно ориентироваться в многообразии современных технологий;
- Эффективно использовать современные технологии в своей педагогической деятельности;
- Выбирать и реализовывать свой путь профессионального развития.

Одной из технологий повышения профессиональной компетенции педагога является индивидуальный образовательный маршрут (далее ИОМ).

ИОМ педагога — это целенаправленный, структурированный план профессионального развития, который разрабатывается региональным методистом с учетом индивидуальных потребностей педагога, его интересов, уровня квалификации и целей. ИОМ позволяет учителю оценить свои сильные и слабые стороны, четко поставить цели и продумать пошаговый план их достижения. Это позволяет осознанно подойти к выбору инструментов для саморазвития — курсов повышения квалификации, семинаров, мастер-классов, открытых лекций.

Индивидуальный образовательный маршрут педагога представляет целенаправленную дифференцированную программу, которая обеспечивает учителю выбор и реализацию личной программы развития при осуществлении постоянного методического сопровождения и проектируется на основе личных образовательных потребностей и методических проблем учителя.

Разработка индивидуального образовательного маршрута педагога основывается на 47 статье Закона об образовании № 273-ФЗ, а также на регламентах ФГОС и Профстандарта.

С января 2024 года кафедрой математического образования, информатики и ИКТ АИРО началась работа по составлению индивидуальных образовательных маршрутов для учителей математики Алтайского края.

Сотрудники кафедры совместно с региональным методистом разработали диагностическую работу, которая включает в себя 15 заданий (11 заданий на диагностику предметных компетенций и 4 на диагностику методических компетенций). К каждому заданию прописаны четкие критерии, которые позволяют при проведении диагностической работы выявлять профессиональные дефициты в компетенциях учителей математики. Приведём несколько заданий из диагностической работы (таблицы 1–3).

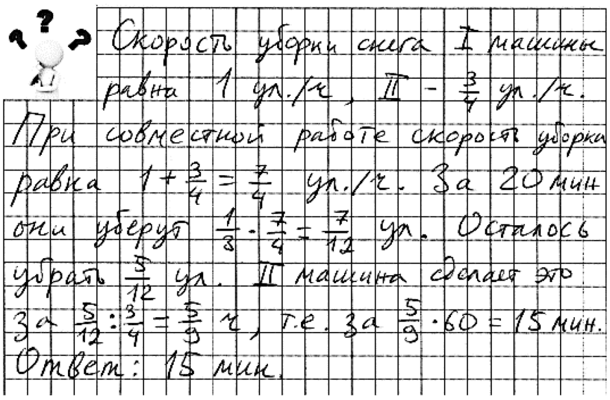
Таблица 1. Задание с кратким ответом

Номер задания	Задание	Дефициты
2	В городе 52 % людей возрастом до 35 лет (молодёжь) — девушки. При этом подростки составляют 21,6 % молодёжи, причем доля подростков среди девушек равна 24 %. Для социологического опроса выбран случайным образом парень, проживающий в этом городе. Найдите вероятность события «выбранный парень является подростком»	Недостаточный уровень компетенций в оперировании понятиями: случайное событие, вероятность случайного события, трудности при составлении вероятностной модели и интерпретации полученного результата

Таблица 2. Задание с развернутым ответом

Номер задания	Задание	Дефициты
10	а) Решите уравнение $2cos^2x + \sqrt{2}cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = 0.$ б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$	Недостаточный уровень компетенций при решении тригонометрических уравнений, отборе корней на заданном отрезке

Таблица 3. Задание на оценку методических компетенций учителя

Номер задания	Задание	Дефициты
12	Проверьте решение к задаче и опишите все найденные ошибки. Предложите правильное решение. *Задача.* Одна снегоуборочная машина могла бы убрать улицу за 1 час, а вторая — за 45 минут. Начав убирать снег одновременно, две машины проработали вместе 20 минут, после чего первую машину вызвали на другой объект. Через какое время вторая машина закончила уборку снега?  Скорость уборки снега I машины равна 1 ул./ч, II – $\frac{3}{4}$ ул./ч. При совместной работе скорость уборки равна $1 + \frac{3}{4} = \frac{7}{4}$ ул./ч. За 20 мин они уберут $\frac{1}{3} \cdot \frac{7}{4} = \frac{7}{12}$ ул. Осталось убрать $\frac{5}{12}$ ул. II машина сделает это за $\frac{5}{12} : \frac{3}{4} = \frac{5}{9}$ ч, т.е. за $\frac{5}{9} \cdot 60 = 15$ мин. Ответ: 15 мин.	Недостаточный уровень компетенций по определению причин возникновения ошибок у учащихся

Результатом диагностической работы являются как обнаружение достижений педагога, так и профессиональные дефициты. Диагностика проходит с временным интервалом в 90 минут: разово, по мере прохождения курсов повышения квалификации.

Данная диагностическая работа позволяет педагогу проанализировать динамику выявленных затруднений, оценить эффективность для собственного развития предложенных методических ресурсов для саморазвития: семинаров, практикумов, стажерских практик, профессиональных интернет-ресурсов и других.

Для учителей математики, которые проходят данную диагностику впервые, определяются точки роста, соотносятся их профессиональные дефициты с предложенными в индивидуальном образовательном маршруте ресурсами и определяются направления профессионального развития. Таким образом, педагог получает готовый продукт, над которым ему предстоит работать в течение года.

Работа над реализацией составленных ИОМ осуществляется учителями математики в виде самообразования, может реализовываться путем работы с научной и методической литературой, посещения открытых уроков, мастер-классов, семинаров и вебинаров, освоения инновационных технологий.

Среди педагогов может происходить взаимообучение через презентации личного педагогического опыта, например, открытые уроки, презентации на ШМО, РМО, проектная деятельность, мастер-классы, банки научно-методических разработок и т. д.

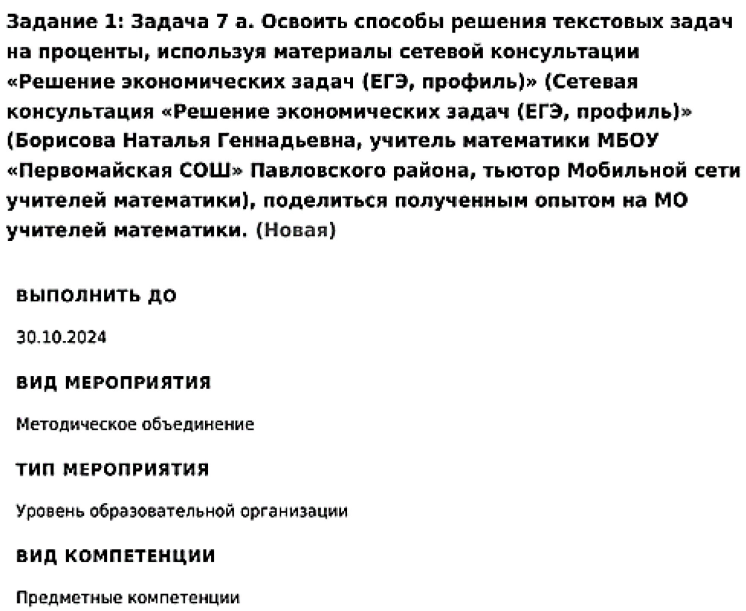
Следующий пример задания из диагностической работы выявленных дефицитов при решении задачи и предложенный вектор работы над ними.

Таблица 4. Пример задания диагностической работы

Номер задания	**Задание**	**Дефициты**	**Задачи, задания**
5	Прямая y=24x + 5 является касательной к графику функции $y = 32x^2+bx+7$. Найдите значение *b*, учитывая, что абсцисса точки касания больше 0	Недостаточный уровень умений по решению задач на использование геометрического смысла производной	Расширить представление о производной функции, познакомившись с материалами мобильной сети учителей математики Алтайского края (сетевая консультация «Физический и геометрический смысл производной. Касательная (ЕГЭ профиль,7 задание)» (Маркова Ольга Алексеевна, учитель математики МБОУ «Ремзаводская» Павловского района Алтайского края), задать возникшие вопросы региональному методисту Е. О. Поляковой (для связи использовать адрес электронной почты: lena_2112@list.ru). 2. Освоить способы решения задач на использование геометрического смысла производной на базовом и профильном уровне, изучив материалы вебинара издательства «Легион» (https://www.legionr.ru/ webinars/ matematika/365807/) Подобрать в банке ФИПИ аналогичные задачи, включить их в урок по геометрии для учащимися своего класса

Индивидуальный образовательный маршрут предлагает виды деятельности, которые помогают в устранении профессиональных дефицитов учителя по той или иной теме как предметной, так и методической.

Ниже для педагога представлен образец составления одного из заданий ИОМ для устранения недостаточного уровня владения приемами работы над текстовыми задачами.



Задание 1: Задача 7 а. Освоить способы решения текстовых задач на проценты, используя материалы сетевой консультации «Решение экономических задач (ЕГЭ, профиль)» (Сетевая консультация «Решение экономических задач (ЕГЭ, профиль)» (Борисова Наталья Геннадьевна, учитель математики МБОУ «Первомайская СОШ» Павловского района, тьютор Мобильной сети учителей математики), поделиться полученным опытом на МО учителей математики. (Новая)

ВЫПОЛНИТЬ ДО

30.10.2024

ВИД МЕРОПРИЯТИЯ

Методическое объединение

ТИП МЕРОПРИЯТИЯ

Уровень образовательной организации

ВИД КОМПЕТЕНЦИИ

Предметные компетенции

КОМПЕТЕНЦИЯ

Неуверенное владение отдельными разделами программы предмета (у каждого предмета – свои)

ОПИСАНИЕ

2. Освоить способы решения текстовых задач на проценты, используя материалы сетевой консультации «Решение экономических задач (ЕГЭ, профиль)» (Сетевая консультация «Решение экономических задач (ЕГЭ, профиль)» (Борисова Наталья

Геннадьевна, учитель математики МБОУ «Первомайская СОШ» Павловского района, тьютор Мобильной сети учителей математики) (смотри ссылку ниже), поделиться полученным опытом на МО учителей математики.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Недостаточный уровень владения приемами работы с текстовыми задачами

ПРЕДМЕТ

Математика

ФАЙЛ

Скачать файл

В индивидуальном образовательном маршруте предусматриваются мероприятия по оказанию содействия в работе по предмету, участию в методической работе, работе по саморазвитию и самообразованию.

Учитель и региональный методист взаимодействуют по следующим вопросам:

– оказание помощи в овладении практическими приемами и способами качественного выполнения задач;
– выявление ошибок, недостатков в работе и их устранение.

У алгоритма ИОМ есть важное преимущество — гибкость составления. Педагог может начать работу над ним с удобного ему этапа. Результаты индивидуального образовательного маршрута педагога могут послужить хорошей базой для портфолио учителя или образовательной организации, в которой он работает.

На данный момент индивидуальные образовательные маршруты составлены для 488 учителей математики Алтайского края. Работа по реализации составленных маршрутов и взаимодействие с педагогами по вопросам устранения имеющихся дефицитов рассчитывается на год. В приведенной диаграмме на рис. 1 показана количественная характеристика работы над реализацией ИОМ.

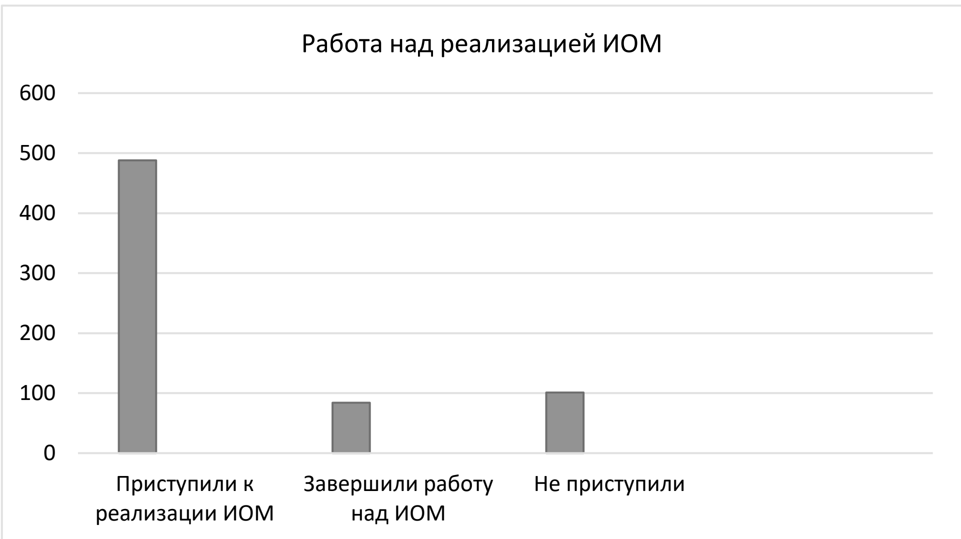


Рис. 1. Диаграмма работы над реализацией ИОМ

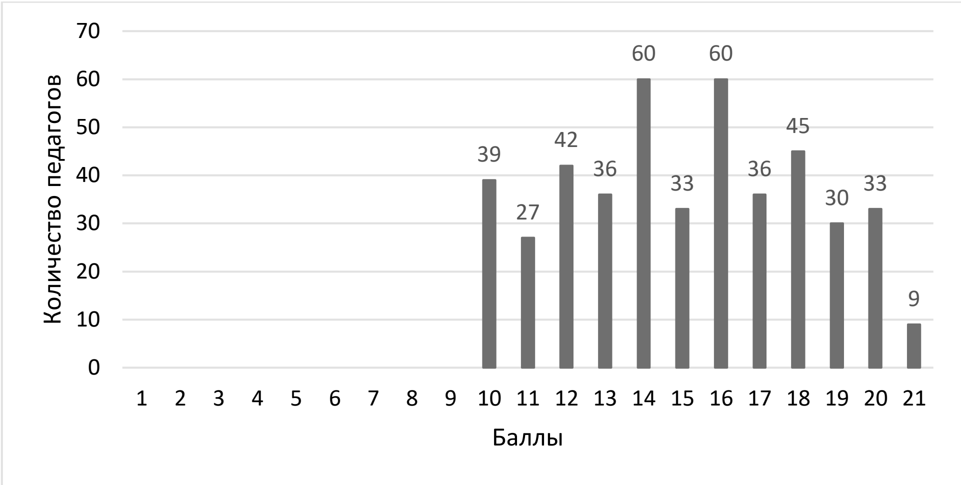


Рис. 2. Диаграмма распределения тестовых баллов участников тестирования

Диаграмма на рис. 2 явно иллюстрирует распределение баллов, в определенной мере отличающееся от нормального распределения. Анализ данных диаграммы показывает наличие двух резких перепадов в количестве педагогов, получивших определенные баллы: первый (примерно в 2 раза) — скачок вверх при переходе от 13 к 14 баллам, а второй (также примерно в 2 раза) — скачок вниз при переходе от 16 к 17 баллам, который является результатом того, что диагностируемые педагоги либо не брались за задания методического блока, либо выполняли эти задания чаще всего неверно.

Кроме того, незначительные скачки «вершины» диаграммы говорят о большой группе педагогов региона, имеющих те или иные профессиональные дефициты как в части предметной области, так и в части методической.

Как видно из представленных диаграмм, существует ряд проблем, с которыми сталкиваются учителя при реализации ИОМ:

- *Недостаток времени.* Учителям часто не хватает времени на освоение новых инструментов, разработку различных методических разработок и адаптацию своих уроков к условиям ИОМ. Трудно найти время на самостоятельное обучение.
- *Проблемы с доступом к интернету.* Недостаточное качество или низкая скорость интернета затрудняют изучение и использование методических материалов, предложенных педагогам для устранения выявленных дефицитов.

Однако положительных сторон при реализации ИОМ (по мнению учителей, принимавших участие в диагностической работе и находящихся в процессе работы над составленными маршрутами) больше:

- *Доступ к новым образовательным ресурсам.* ИОМ предоставляет учителям доступ к современным образовательным материалам, которые могут сделать уроки более интересными и эффективными.
- *Расширение возможностей для профессионального роста.* ИОМ открывает возможности для повышения квалификации, включая не только курсы, но и участие педагогов в мероприятиях различного уровня (от школьных до краевых), что позволяет учителям развиваться и осваивать новые методики преподавания.
- *Создание цифровых следов в банке заданий мобильной сети учителей математики Алтайского края.* ИОМ позволяет учителям создавать методические материалы, банки заданий, которые демонстрируют их профессиональные достижения.

- *Возможность дистанционного обучения.* ИОМ открывает возможности для дистанционного обучения, что позволяет учителям продолжать работать даже в условиях удаленности от краевого центра.
- *Систематическое развитие.* Помогает организовать системную работу по профессиональному развитию, включая самообразование, участие в профессиональных сообществах и методическую работу.
- *Личностный рост.* Способствует развитию личности педагога, его самореализации и повышению ответственности за результаты своей работы.

Необходимость в постоянном повышении квалификации педагога напрямую связано с повышением уровня образования. Всесторонне развитый и компетентный педагог — залог качества образовательного процесса в школе.

Список литературы

1. Васильева, Е. П. Компетентностный подход в образовании : монография. — Казань: Казанский университет, 2022. — 320 с.
2. Иванова, М. А. Индивидуальные образовательные маршруты в педагогике : монография. — Москва : Педагогическое издательство, 2023. — 210 с.
3. Петрова, Н. В. Иновационные подходы к образованию : монография. — Екатеринбург : Уральское издательство, 2021. — 280 с.
4. Сидоров, В. Г. Индивидуализация обучения : сборник / В. Г. Сидоров, А. С. Федорова. — Новосибирск : Научное издание, 2020. — 150 с.
5. Смирнов, А. И. Повышение компетентности педагогов : сборник / А. И. Смирнов, Е. П. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Образование и наука, 2022. — 195 с.

Социальные и управленческие механизмы формирования приверженности к профессии преподавателя: установки и ожидания
Social and managerial mechanisms for forming commitment to the teaching profession: attitudes and expectations

Сидоренко Игорь Олегович, аспирант, специалист по учебно-методической работе, отдел научно-методического сопровождения образования КАУ ДПО «АИРО им. А. М. Топорова». Россия, Алтайский край, г. Барнаул; sidorenkoigor22@mail.ru

В статье приводятся эмпирические данные (опрос респондентов, глубинное полуформализованное интервью) работников образовательных учреждений (колледжи, вузы), полученные в ходе социологического исследования на территории Алтайского края. Итоги исследования отражают отношение преподавателей к приверженности профессии. Автор статьи принимает во внимание несколько параметров по повышению производительности труда научно-педагогических кадров и сотрудников. Ключевыми аспектами профессиональной деятельности преподавателей университетов являются обеспечение финансовой стабильности и предоставление образовательных платформ для полноценного использования квалифицированных навыков.

Ключевые слова: *социальные механизмы, приверженность профессии, профессиональные компетенции, управление образованием*

Sidorenko Igor Olegovich, postgraduate student, specialist in educational and methodological work, department of scientific and methodological support of education at the RAI APE «Altai institute for educational development named after A. M. Toporov». Russia, Altai territory, Barnaul; sidorenkoigor22@mail.ru

This article presents empirical data (respondent surveys, in-depth semi-structured interviews) from employees of educational institutions (colleges, universities) obtained during a sociological study in the Altai Territory. The study's findings reflect teachers' attitudes toward professional commitment. The author of the article takes into account several parameters to increase the productivity of scientific and pedagogical workers and employees. The key aspects of the professional activities of university professors are ensuring financial stability and providing educational platforms for the full use of qualified skills.

Keywords: *social mechanisms, commitment to the profession, professional competencies, education management*

Качественные изменения в системе образования происходят во многом из-за совершенствования профессиональных качеств педагогических работников. Внедрение и успешная реализация современных технологий и цифровых образовательных ресурсов в системе образования требует совершенствования системы дополнительного педагогического профессионального образования, развитие инструментов управления по вопросу привлечения новых педагогических кадров. В начале 1980-х годов в Европе начала применяться модель обучения в наборе компетенций. При использовании данной модели начали применяться основные теоретические характеристики по приверженности профессии, внедряться в профессиональные компетенции преподавателя как основные.

Данная практика затронула и Россию. В 2013 году в качестве профессиональных компетенций были упомянуты основные постулаты приверженности профессии преподавателя, при которых было заложено начало построения социального механизма работы преподавателя.

Изучение научной картины приверженности профессии лежит в основе работы преподавателя и научного сообщества в высших учебных заведениях [1, с. 54].

С 2019 года наблюдается перестройка педагогических конструкций в усовершенствовании профессиональных компетенций и изменении конструкции научной теории приверженности профессии. Приверженность профессии — указание принадлежности человека в рамках верности и исполнительности в работе по нескольким направлениям в науке [2, с. 27].

Основное направление в работе — параметры работы в изучении научной теории преподавателей в высшем учебном заведении при использовании единого социального механизма по приверженности профессии. При получении подтверждений по использованию или упоминанию механизма приверженности профессии устанавливаются 2 уровня работы механизма профессии преподавателя в высшем учебном заведении (рис. 1, с. 119).

По изучению данной проблематики было проведено анкетирование и интервьюирование преподавателей высших учебных заведений Алтайского края (не включен только Алтайский государственный медицинский университет) и нескольких учреждений СПО и ДПО. Всего приняло участие 1470 человек, где 75 % опрошенных являются сотрудниками и преподавателями высших учебных заведений, а остальные 25 % — студенты-преподаватели в будущем, специалисты и методисты учреждений СПО и ДПО.

Представленные результаты позволили нам понять насколько раскрыт научный вопрос по приверженности профессии среди специалистов, методистов, преподавателей, и почему такая низкая узнаваемость теоретической концепции приверженности [3, с. 34]. Всем респондентам предлагалось оценить параметры своей профессиональной действительности (от 1 до 10), которые помогут выстроить картину будущей интерпретации теории с изучением параметров исследований прошлых лет в таблице 1.

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что приверженность профессии всегда работает по социальному механизму. Упоминание и широкую известность теория практически получает, но не в полном представлении о ее назначении.

<table>
<tr><th colspan="5">Научное образование преподавателя</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Личности / Индивиды</td><td>I уровень механизма</td><td rowspan="6"></td><td>II уровень механизма</td><td rowspan="6">Личность / Индивид</td></tr>
<tr><td>Авторитет, стойкость</td><td>Сила воли. Мотивы.</td></tr>
<tr><td>Устойчивость, работоспособность</td><td>Надежность и ответственность</td></tr>
<tr><td>Оперативность, решительность</td><td>Исполнительность и дисциплинированность</td></tr>
<tr><td>Идейность</td><td>Эрудированность</td></tr>
<tr><td>Универсальность, приспособляемость</td><td>Аккуратность к мелким деталям в учебной работе</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самосовершенствование</td><td>Личностный рост</td><td colspan="2">Руководство / наставление молодого преподавателя</td></tr>
<tr><th colspan="5">Социальный механизм приверженности профессии преподавателя в высшем учебном заведении</th></tr>
</table>

Рис. 1. Многомерная модель внедрения приверженности профессии преподавателя в социальном теле образовательной организации

Таблица 1. Оценка преподавателей в профессии по изучению актуальности социального механизма приверженности (от 1 до 10)

№	Суждение	Преподаватели	Руководители ОО	Представители проектов, отделов по науке	Специалисты ДПО
1.	Преподаватель в вузе должен сменить работу, если он не может приобрести самое необходимое / the teacher must change his job if he cannot purchase the most necessary things	7,2	6,1	7,1	8,3
2.	Организация питания для преподавателей в вузе способствует улучшению условий труда / meals for teachers help improve working conditions	7,6	7,9	6,8	8,5
3.	Преподавателю нужно выделять больше свободного времени на свой отдых и досуг / the teacher needs to allocate more free time for his rest and leisure	8,5	8,1	7,3	8,5
4.	Система распределения стимулирующих выплат преподавателям нуждается в доработке и контроле со стороны педагогического коллектива и профсоюза / the system of distributing incentive payments to teachers needs to be finalized and monitored by the teaching staff and the trade union	7,6	7,6	7,7	8,3
5.	При возникновении конфликтной ситуации с другими участниками образовательного процесса преподаватель в вузе должен твердо отстаивать свою	7,3	6,4	6,4	5,7

№	Суждение	Преподаватели	Руководители ОО	Представители проектов, отделов по науке	Специалисты ДПО
	точку зрения / if there is a conflict situation with other participants in the educational process, the teacher must firmly defend his point of view				
6.	Совместная деятельность преподавателей в вузе возможна только в рамках должностных инструкций / joint activity of teachers is possible only within the framework of job descriptions	5,5	4,6	3,9	4,5
7.	Педагогический коллектив будет работать эффективнее, если преподаватели будут строить взаимоотношения в неформальной обстановке / the teaching staff will work more effectively if teachers build relationships in an informal setting	5,8	5,5	5,0	6,2
8.	Возрождение института наставничества для преподавателей в учреждении возможно только при материальном стимулировании преподавателей-наставников / the revival of the institute of mentoring in an educational organization is possible only with the financial incentives of teachers-mentors	7,0	7,4	5,9	7,6
9.	Забота о близких важнее работы / caring for loved ones is more important than work	8,5	7,7	7,9	8,2
10.	Преподаватель сам выбирает свою будущую профессию, поэтому должен быть готов к низкому уровню материального обеспечения / the teacher chooses his own future profession, so he must be prepared for a low level of financial support	4,6	5,8	4,3	4,0
11.	Профессия преподавателя в вузе даёт возможность постоянно совершенствоваться и работать над собой / the teaching profession gives you the opportunity to constantly improve and work on yourself	8,5	9,1	8,6	8,2
12.	Система карьеры в образовании / the career system in education	5,2	6,2	5,8	4,9
13.	Смысл профессии преподавателя в вузе заключается в служении обществу и людям / the meaning of the teaching profession is to serve society and people	7,4	8,5	8,1	8,3

№	Суждение	Преподаватели	Руководители ОО	Представители проектов, отделов по науке	Специалисты ДПО
14.	Чтобы добиться успеха в жизни нужно чётко представлять цель, к которой стремишься / to be successful in life, you need to be clear about the goal you are striving for	9,0	9,1	8,9	8,8
15.	Выбирать профессию преподавателя в вузе должен тот человек, который готов вкладывать в будущие поколения / the person who is ready to invest in future generations should choose the profession of a teacher	8,6	9,3	9,2	8,5
16.	Ценности преподавателей напрямую зависят от их уровня жизни / the values of teachers directly depend on their standard of living	6,5	6,5	5,0	6,0

Профессиональное педагогическое сообщество не воспринимает теорию приверженности, т. к. научная деятельность придерживается одного направления в науке. Установка приоритета преподавателя находится на стадии обсуждений в государственных структурах образования. Предлагается продолжить развитие направления приверженности профессии в социально-гуманитарном и философском направлениях.

Список литературы

1. Лаврентьева, И. В. Образовательные запросы преподавателей в условиях введения приверженности профессии преподавателя / И. В. Лаврентьева, И. П. Цвелюх // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. — 2017. — № 3 (41). — С. 52–65.
2. Осипов, А. М. К теории образовательной политики // Социологические исследования. — 2022. — № 2. — С. 23–33.
3. Пилюгина, С. А. Генезис проблемы субъектности. Вопросы формирования субъектности преподавателей // Азимут научных исследований: педагогика и психология. — 2022. — Т. 11. — № 2 (39). — С. 31–36.
4. Ядов, В. А. Саморегуляция и прогнозирование социального поведения личности : диспозиционная концепция. 2-е расширенное изд. — Москва: ЦСПиМ, 2013. — 376 с.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

УЧИТЕЛЬ АЛТАЯ

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

Педагоги, методисты, преподаватели, руководители образовательных организаций, ученые и аспиранты могут опубликовать в журнале:

- результаты научных исследований по отдельным направлениям современной педагогической науки;
- статьи по вопросам теории и методики обучения по различным учебным предметам;
- опыт инновационной деятельности образовательных организаций;
- результаты апробации новых методик обучения, образовательных технологий;
- методические разработки уроков, занятий, воспитательных мероприятий;
- очерки о педагогах-новаторах, об образовательных организациях региона и другое

Приглашаем к сотрудничеству!

656049, Сибирский федеральный округ, Алтайский край,
г. Барнаул, пр-т Социалистический, д. 60
journal@iro22.ru