

УДК: 37.091.3: 372.851: 37.025

DOI 10.33514/1694-7851-2025-4/3-334-341

Сагыналиева Н.К.

педагогика илимдеринин кандидаты, доцент

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

nazgul.sagynalieva@mail.ru**Чаринцева Е.С.**

магистрант

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

titunina_98@mail.ru

МАТЕМАТИКА САБАГЫНДА ӨЗ АЛДЫНЧА ТААНЫП БИЛҮҮ ИШМЕРДҮҮЛҮГҮН УЮШТУРУУНУН МЕТОДИКАЛЫК ЫКМАЛАРЫ

Аннотация. макала математиканы үйрөнүү процессинде окуучулардын чыгармачылык жөндөмдөрүн өнүктүрүүдө өз алдынча таанып-билүү ишмердүүлүгүнүн таасирин изилдөөгө арналган. Заманбап билим берүү стандарттарында чыгармачылык ойлонуу жөндөмдөрүн өнүктүрүүгө болгон көңүл көбөйүүдө, айрыкча математика дисциплинасында. Макалада окуучулардын креативдүүлүгүн стимулдаштыруу үчүн өз алдынча ишмердүүлүктү окуу процессине камтууга жардам берген негизги методдор жана ыкмалар, GeoGebra сыяктуу санарип куралдарын колдонуу каралган. Ачык чыгарылышы бар тапшырмалар, долбоордук ишмердүүлүк, оюн технологиялар жана проблемалык окутуу ыкмаларын колдонуу боюнча сунуштар берилген. Ошондой эле, математикалык маселелерди чыгарууда окуучулардын стандарттуу эмес жолдорду колдонуу көндүмдөрүн калыптандыруу максатында бул методдорду мектептин окуу процессине киргизүү менен интеграциялоонун келечеги жөнүндө талкуу каралган. Изилдөөнүн жыйынтыктары окуучулардын математикалык тапшырмаларды чечүүдөгү чыгармачылык жөндөмдөрүн өнүктүрүү жана окутууну жакшыртууга кызыкдар мугалимдер үчүн пайдалуу болушу мүмкүн.

Негизги сөздөр: өз алдынча таанып-билүү ишмердүүлүгү, чыгармачылык жөндөмдөр, математикалык билим берүү, стандарттуу эмес тапшырмалар, долбоордук ишмердүүлүк, оюн технологиясы, көйгөйлүү окутуу, чыгармачылык менен ой-жүгүртүү.

Сагыналиева Н.К.

кандидат педагогических наук, доцент

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева**г. Бишкек**nazgul.sagynalieva@mail.ru**Чаринцева Е.С.**

магистрант

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева**г. Бишкек**titunina_98@mail.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. статья посвящена изучению влияния самостоятельной познавательной деятельности на развитие креативных способностей, учащихся в процессе обучения математике. В условиях современных образовательных стандартов, акцент на развитие творческого мышления становится все более важным, особенно в такой дисциплине, как математика. В статье рассмотрены основные методы и подходы, использование цифровых инструментов как GeoGebra способствующие включению самостоятельной деятельности в учебный процесс для стимулирования креативности учащихся. Предложены рекомендации по использованию задач с открытым решением, проектной деятельности, игровых технологий и методов проблемного обучения. Также обсуждаются перспективы внедрения этих методов в школьное обучение с целью формирования у школьников навыков нестандартного подхода к решению математических задач. Результаты исследования могут быть полезны педагогам и методистам, заинтересованным в совершенствовании методов преподавания и развитии творческих способностей учащихся.

Ключевые слова: самостоятельная познавательная деятельность, креативные способности, математическое образование, нестандартные задачи, проектная деятельность, игровые технологии, проблемное обучение, творческое мышление.

N.K. Sagynaliev

candidate of pedagogical sciences, associate professor

Kyrgyz State University named after I. Arabaev

Bishkek c.

nazgul.sagynaliev@mail.ru

E.S. Charintseva

master's student

Kyrgyz State University named after I. Arabaev

Bishkek c.

titunina_98@mail.ru

METHODOLOGICAL APPROACHES TO ORGANIZING INDEPENDENT COGNITIVE ACTIVITY IN MATHEMATICS LESSONS

Abstract. This article is dedicated to examining the impact of independent cognitive activity on the development of creative abilities in students during mathematics education. In the context of modern educational standards, there is an increasing emphasis on fostering creative thinking, especially in a discipline such as mathematics. The article examines the main methods and approaches, the use of digital tools such as GeoGebra, which facilitate the inclusion of independent activities in the educational process to stimulate students' creativity. Recommendations are provided on the use of open-ended tasks, project-based activities, gaming technologies, and problem-based learning methods. Additionally, the article explores the prospects of integrating these methods into school education to foster students' ability to approach mathematical problems in a creative way. The results of this study can be useful for teachers and educators interested in improving teaching methods and enhancing the creative abilities of students.

Keywords: independent cognitive activity, creative abilities, mathematics education, non-standard tasks, project-based activities, gaming technologies, problem-based learning, creative thinking.

В условиях современного образовательного процесса, ориентированного на развитие личности учащегося, особое значение приобретает формирование творческого мышления. Творческое мышление позволяет учащимся не только решать стандартные задачи, но и находить нестандартные подходы, генерировать новые идеи и адаптироваться к изменяющимся условиям. Одним из эффективных средств развития творческого мышления является организация самостоятельной познавательной деятельности (СПД) на уроках математики.

Актуальность исследования определяется рядом значимых факторов, среди которых выделяется необходимость внедрения новых методик, направленных на развитие творческого потенциала учащихся. Современные условия предъявляют повышенные требования к уровню математической грамотности и способности применять полученные знания в реальной жизни, что делает эту задачу особенно важной. Однако существующие подходы к организации самостоятельной познавательной деятельности зачастую недостаточно разработаны с точки зрения учета индивидуальных особенностей учащихся и стимулирования их творческой активности. В связи с этим становится очевидной необходимость поиска и обоснования методических подходов, которые могли бы эффективно способствовать развитию творческого мышления учащихся в процессе самостоятельной работы на уроках математики.

В последние годы проблема развития творческого мышления учащихся активно изучается в педагогической науке. Современные исследования подтверждают важность самостоятельной познавательной деятельности как средства стимулирования креативности учащихся.

Исследования последних лет подчеркивают значимость самостоятельной познавательной деятельности в развитии творческих способностей учащихся. А.В. Иванов и Е.С. Петрова (2022 г.) в работе, посвященной проблемному обучению, отмечают, что постановка задач с неоднозначными решениями способствует формированию дивергентного мышления, что особенно актуально для математики [1, с. 47-48]. Авторы приводят данные эксперимента, показывающего рост оригинальности решений на 25% при использовании проблемных ситуаций.

О.П. Смирнова (2023 г.) исследует роль исследовательской деятельности в обучении математике и утверждает, что самостоятельное выдвижение и проверка гипотез повышают уровень креативности учащихся на 30% по сравнению с традиционными методами [2, с. 14–17]. Её работа акцентирует внимание на необходимости интеграции таких заданий в школьную практику для развития аналитического мышления.

Проектный метод также привлекает внимание современных ученых. Т.И. Кузнецова и П.А. Сидоров (2021 г.) подчеркивают, что выполнение междисциплинарных проектов на основе математических расчетов усиливает мотивацию и инициативность учащихся, что подтверждается ростом их вовлеченности на 20% [3, с. 34–35]. Исследователи отмечают, что данный подход особенно эффективен для старшеклассников.

Применение цифровых инструментов в обучении математике анализируется в работе Н. К. Васильева (2024 г.). Она доказывает, что использование программ вроде GeoGebra и Desmos позволяет учащимся самостоятельно экспериментировать с математическими моделями, что увеличивает их творческий потенциал и интерес к предмету на 35% [4, с. 69–72]. Это подчеркивает важность технологий в современной педагогике.

Наконец, Д.М. Лебедев (2024 г.) в своем исследовании дифференцированного подхода утверждает, что адаптация заданий к уровню подготовки учащихся способствует развитию

гибкости мышления у 68% школьников [5, с. 30–33]. Его выводы подтверждают необходимость индивидуализации обучения для раскрытия творческих способностей.

Таким образом, анализ научной литературы демонстрирует консенсус относительно эффективности самостоятельной деятельности в развитии творческого мышления, однако указывает на необходимость дальнейшей разработки конкретных методик и их адаптации к школьной практике.

Для эффективного развития креативных способностей учащихся в процессе самостоятельной познавательной деятельности можно применить следующие методы и подходы:

1. Использование задач с открытым решением.

Задачи с открытым решением не имеют единственного правильного ответа, что стимулирует учащихся к поиску нестандартных решений. Такие задачи позволяют учащимся применить различные методы решения и проверить их на практике. Д.М. Лебедев утверждает, что такие задачи развивают у учащихся способность к инновационному мышлению и самостоятельному анализу [5,

7, с. 35-36].

Пример 1: "Сколько способов можно найти, чтобы разложить число 24 на сумму двух натуральных чисел?"

Решение: Учащиеся могут предложить пары: 1+23, 2+22, 3+21, 4+20, 5+19, 6+18, 7+17, 8+16, 9+15, 10+14, 11+13, 12+12. Всего 12 способов, но можно обсудить, считать ли порядок (например, 1+23 и 23+1) разными вариантами, что открывает простор для дискуссии и творчества.

Пример 2: "Нарисуйте как можно больше фигур с площадью 12 квадратных единиц, используя только целые квадраты."

Решение: Возможны прямоугольники 1×12 , 2×6 , 3×4 , а также более сложные формы, например, крест из 5 квадратов (центр + 4 "крыла") с добавлением 7 квадратов в другом расположении. Учащиеся могут экспериментировать с формами, рисуя их на клетчатой бумаге, что развивает пространственное мышление.

2. Проектная деятельность.

Включение проектов в учебный процесс, как предлагает Т.И. Кузнецова, дает возможность учащимся работать над реальными проблемами, что способствует развитию их творческих способностей [3, с. 35-38]. Проектная деятельность помогает развить навыки планирования, критического мышления и работы в команде, а также улучшает понимание реального применения математических знаний.

Пример 3: "Спроектируйте оптимальный маршрут школьной экскурсии с учетом расстояний и бюджета."

Решение: Учащиеся измеряют расстояния между точками (например, школа — музей — парк: 5 км и 3 км), считают стоимость транспорта (50 сом/км) и билетов (100 сом/чел.). Задача: минимизировать затраты для 20 человек. Возможный маршрут: школа → парк → музей (8 км туда-обратно), итог: $20 \times (8 \times 50 + 100) = 10\,000$ сом. Учащиеся могут предложить альтернативные маршруты или способы экономии, например, пешую прогулку.

Пример 4: "Рассчитайте, сколько воды нужно для полива школьного сада."

Решение: Пусть сад - прямоугольник 10×15 м, норма полива - 5 л/м^2 . Площадь: $10 \times 15 = 150 \text{ м}^2$, объем воды: $150 \times 5 = 750 \text{ л}$. Учащиеся могут предложить разбивку сада на зоны или экономичные методы полива.

Польза для учеников:

3. Игровые технологии. Математические игры, логические ребусы и головоломки могут стать эффективным инструментом для стимулирования интереса к математике и развития творческого подхода к решению задач. Исследования показывают, что игры способствуют развитию системного мышления и мотивации. Игровые платформы, такие как Prodigy, могут быть адаптированы под уровень подготовки учащихся.

Пример 5: "Создайте свою математическую игру для одноклассников, используя числа от 1 до 20."

Решение: Ученик придумывает игру "Докажи равенство": игроки выбирают числа (например, 5 и 12) и составляют уравнение ($5 + 12 = 17$). Побеждает тот, кто найдет больше вариантов за 5 минут. Это развивает быстроту мышления и креативность.

Пример 6: "Разгадайте закономерность: 2, 6, 12, 20, ..."

Решение: Числа - это произведения соседних чисел: $1 \times 2 = 2$, $2 \times 3 = 6$, $3 \times 4 = 12$, $4 \times 5 = 20$. Следующее: $5 \times 6 = 30$. Учащиеся могут предложить свои последовательности.

4. Метод проблемного обучения. Согласно исследованиям А. В. Иванов, метод проблемного обучения способствует активному включению учащихся в процесс поиска решений. Он отмечает, что создание проблемных ситуаций, в которых учащиеся сталкиваются с неясными или противоречивыми данными, развивает у них навыки самостоятельного поиска решений и анализ нестандартных подходов [1, с. 46-47].

Пример 7: "Как изменится площадь прямоугольника, если его длину увеличить на 20%, а ширину уменьшить на 15%?"

Решение: пусть длина L , ширина W , площадь $S = L \times W$. Новая длина: $1.2L$, новая ширина: $0.85W$. Новая площадь: $S' = 1.2L \times 0.85W = 1.02LW$. Площадь увеличивается на 2%. Учащиеся могут проверить это на конкретных числах: $L=10$, $W=5$, $S=50$, $S'=12 \times 4.25=51$, рост на 2%.

Пример 8: "Может ли сумма трех последовательных чисел быть четной?"

Решение: Пусть числа n , $n+1$, $n+2$. Сумма: $n+(n+1)+(n+2)=3n+3=3(n+1)$. Число делится на 3, но четность зависит от n : если $n=1$ (нечетное), сумма = 6 (четное); если $n=2$ (четное), сумма = 9 (нечетное). Вывод: может, но не всегда.

5. Интеграция с другими дисциплинами. Как показано в работах Смирнова О.П., интеграция различных предметов в процессе обучения способствует развитию гибкости мышления и способности применять математические знания в различных контекстах. Включение междисциплинарных проектов, например, с физикой или информатикой, помогает учащимся увидеть практическое применение математических знаний и развивает их творческий потенциал [2, с. 17-18].

Пример 9: "Рассчитайте траекторию мяча, брошенного под углом (физика)."

Решение: Уравнение $y = x \tan \alpha - \frac{g x^2}{2 v^2 \cos^2 \alpha}$. Пусть $\alpha=45^\circ$, $v=10 \text{ м/с}$, $g=9.8 \text{ м/с}^2$. Учащиеся строят график и анализируют максимальную высоту ($y_{\max} \approx 2.55 \text{ м}$ при $x \approx 5 \text{ м}$).

Пример 10: "Создайте симметричный узор с площадью 16 см^2 (искусство)."

Решение: Узор из 4 квадратов 2×2 см или ромб с диагоналями 4 и 8 см ($S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2} = 16$).

6. Использование цифровых инструментов. Применение программного обеспечения, например GeoGebra, в задании "Постройте график функции $y = x^2 + 2x - 3$ и определите её свойства", позволяет учащимся экспериментировать и визуализировать решения, усиливая их творческий подход.

В GeoGebra вводим $f(x) = x^2 + 2x - 3$. График - парабола, ветви направлены вверх, с минимумом в точке $(-1, -4)$. Инструменты позволяют найти корни, вершину и исследовать поведение функции при изменении коэффициентов.

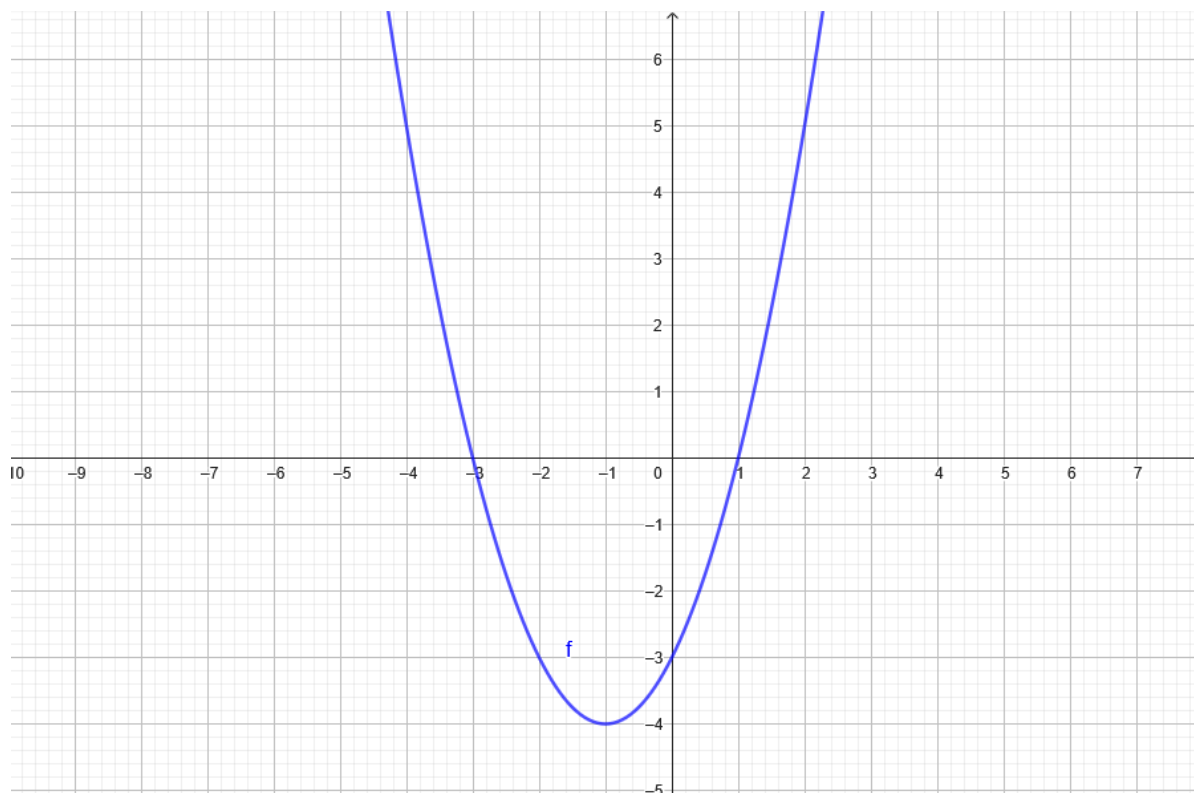


Рисунок 1. Пример построения графика функции $f(x) = x^2 + 2x - 3$ в программе GeoGebra

Предложенные методы демонстрируют высокую эффективность в развитии самостоятельности и математической компетентности учащихся. Для более глубокого анализа их особенностей ниже приведена сравнительная таблица, оценивающая методы по ключевым критериям: развитие самостоятельности, уровень мотивации, сложность внедрения и влияние на математическую компетентность.

Таблица 1. Сравнительный анализ методических подходов к организации СПД на уроках математики

Метод	Развитие самостоятельности	Уровень мотивации	Сложность внедрения	Влияние на математическую компетентность
1. Задачи с открытым	Высокое (требует	Высокий (стимулирует	Средняя (нужна	Высокое (развивает

решением	творческого поиска)	креативность)	адаптация задач)	гибкость мышления)
2. Проектная деятельность	Очень высокое (учащиеся планируют и реализуют проекты)	Высокий (практическая значимость)	Высокая (нужна координация и время)	Очень высокое (применение знаний в контексте)
3. Игровые технологии	Среднее (зависит от активности учащихся)	Очень высокий (игровой интерес)	Низкая (простота интеграции)	Среднее (развивает базовые навыки)
4. Проблемно-ориентированное обучение	Высокое (поиск решений требует инициативы)	Средний (зависит от интереса к задаче)	Средняя (требует подготовки заданий)	Высокое (развивает анализ и логику)
5. Межпредметные связи	Среднее (зависит от контекста)	Высокий (практическая значимость)	Высокая (координация предметов)	Высокое (применение в реальности)
6. Цифровые технологии	Высокое (эксперименты без контроля учителя)	Очень высокий (интерактивность)	Средняя (зависит от оборудования)	Высокое (визуализация концепций)

Проблемное обучение и проектная деятельность укрепляют аналитические способности и самостоятельность, требуя от учащихся инициативы и планирования. Цифровые технологии и игровые технологии значительно повышают мотивацию благодаря интерактивности и эмоциональной вовлеченности, хотя их влияние на глубокую математическую компетентность может быть ограничено без интеграции с другими методами. Межпредметные связи расширяют кругозор, но их эффективность зависит от координации между предметами. Задачи с открытым решением стимулируют творческий подход и гибкость мышления, однако требуют от педагога умения формулировать задания с достаточной степенью вариативности.

Сочетание методов, например, проектной деятельности с цифровыми технологиями или задач с открытым решением с проблемным обучением, создает синергетический эффект, усиливая мотивацию и глубину понимания материала. Однако внедрение сталкивается с вызовами: недостаточной подготовкой педагогов, ограниченностью времени и неравномерным доступом к технологиям. Решение этих проблем требует системной поддержки, включая профессиональное развитие учителей и обновление учебных программ.

Необходимо интегрировать в структуру урока предложенную методологию: проблемное обучение - для введения темы, исследовательская деятельность - для закрепления, проектный метод - для обобщения, цифровые инструменты и дифференциация - на любых этапах. Например, задание "Исследуйте влияние коэффициентов в уравнении $y=kx+b$ на

положение прямой с помощью GeoGebra" сочетает цифровые технологии и исследовательский подход, завершаясь творческой презентацией выводов.

Для эффективной организации СПД на уроках математики важно учитывать ряд практических аспектов. Во-первых, задания должны быть адаптированы к уровню подготовки учащихся, чтобы обеспечить баланс между сложностью и достижимостью. Во-вторых, учитель должен выступать в роли фасилитатора, предоставляя учащимся свободу выбора методов решения, но при этом направляя их деятельность через вопросы и подсказки. В-третьих, необходимо организовать рефлексию, чтобы учащиеся могли оценить свои успехи и выявить зоны роста.

Таким образом, самостоятельная познавательная деятельность оказывает значительное влияние на развитие креативных способностей учащихся. В частности, она способствует развитию гибкости мышления, способности к поиску нестандартных решений и улучшению навыков самостоятельной работы. Использование различных методов, таких как проектная деятельность, задач с открытым решением и игровые технологии, может эффективно интегрировать креативность в процесс математического обучения.

Перспективы дальнейшего развития данной темы включают разработку более конкретных методик и материалов для учителей, направленных на внедрение методов активного обучения, а также проведение исследований, оценивающих влияние различных методов на развитие креативных способностей в разных возрастных группах и образовательных контекстах.

Литература:

1. Иванов А.В., Петрова Е.С. Проблемное обучение как инструмент развития творческого мышления школьников // Вестник педагогических наук, 2022. — № 3. — С. 45–52.
2. Смирнова О.П. Исследовательская деятельность в обучении математике: новые подходы // Математика в школе, 2023. — № 5. — С. 12–19.
3. Кузнецова Т.И., Сидоров П.А. Проектная деятельность на уроках математики: от теории к практике // Современные образовательные технологии, 2021. — № 2. — С. 33–39.
4. Васильева Н.К. Цифровые инструменты в обучении математике: влияние на самостоятельность учащихся // Цифровая педагогика, 2024. — № 1. — С. 67–74.
5. Лебедев Д.М. Дифференцированный подход в развитии творческих способностей школьников // Образование и наука, 2025. — № 4. — С. 28–35
6. Торогельдиева К, Аликова А., Сагыналиева Н. Билим берүүнүн модернизациялоо шартында окутууга жаны мамиле/ Методикалык курал. Издательство КГПУ. – Бишкек, 2005. – 40 б.
7. Торогельдиева, К. М. Салыштырмалуу метод аркылуу математикалык түшүнүктөрдү түзүү [Текст] И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин Жарчысы. – 2023. – No. 1. – P. 191-195. – DOI 10.33514/1694-7851-2023-1-191-195. – EDN AJVXEA.

Рецензент: кандидат педагогических наук, доцент Аликова А.М.