

Творческая самостоятельная работа по математике как средство формирования культуры мышления школьников

Светлана Васильевна Митрохина

Доктор педагогических наук, доцент

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого

Тула, Россия

svetamitr@yandex.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 07.03.2025

Принята 13.04.2025

Опубликована 30.05.2025

УДК 316.347.6

DOI 10.25726/x4954-4917-8712-i

EDN DSFWZW

БАК 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки)

OECD 05.03.HB. EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES

Аннотация

Статья посвящена исследованию роли творческой самостоятельной работы в формировании культуры математического мышления учащихся общеобразовательных учреждений. Проблема развития математической культуры мышления школьников приобретает особую актуальность в условиях цифровизации образования и возрастающих требований к качеству математического образования. Исследование основано на комплексном анализе педагогических подходов к организации творческой самостоятельной деятельности и оценке её влияния на формирование ключевых компонентов математической культуры мышления. В ходе исследования применялись методы педагогического эксперимента, включающего констатирующий, формирующий и контрольный этапы, методы статистической обработки данных, включая критерий χ^2 Пирсона и критерий Стьюдента, анкетирование и тестирование учащихся 7-9 классов общеобразовательных школ Тульской области. Эмпирическая база исследования составила 94 учащихся из 3 образовательных учреждений Тульской области. Результаты показали статистически значимое повышение уровня сформированности математической культуры мышления в экспериментальной группе: коэффициент креативности увеличился на 34,7% ($p < 0,01$), показатель логического мышления – на 28,3% ($p < 0,01$), уровень математической рефлексии – на 31,2% ($p < 0,01$). Установлено, что систематическое применение творческих самостоятельных работ способствует развитию алгоритмического, логического, комбинаторного и образно-геометрического компонентов математического мышления, формирует навыки самоорганизации и самоконтроля познавательной деятельности. Полученные результаты свидетельствуют о эффективности предложенного подхода и открывают перспективы для его широкого внедрения в образовательную практику с целью повышения качества математического образования.

Ключевые слова

творческая самостоятельная работа, культура математического мышления, математическое образование, познавательная самостоятельность, обучающиеся.

Введение

Современное образование характеризуется переходом от репродуктивной модели обучения к развивающей, ориентированной на формирование у учащихся способности к самостоятельному

познанию и творческому решению проблем. Математическое образование в этом контексте выступает не только как область освоения специфических знаний и умений, но и как важнейший фактор развития культуры мышления личности. Анализ современных тенденций в математическом образовании показывает растущее внимание к проблеме формирования у школьников способности к творческому математическому мышлению, что обусловлено потребностями общества в подготовке интеллектуально развитых, креативно мыслящих специалистов. Исследования в области методики обучения математике убедительно демонстрируют, что традиционные методы обучения математике, основанные преимущественно на воспроизведении алгоритмов и решении типовых задач, не обеспечивают в полной мере развития математической культуры мышления (Подходова, 2019).

Особую значимость в этой связи приобретает поиск и обоснование эффективных педагогических средств, способствующих формированию у учащихся способности к самостоятельному математическому творчеству. Современные исследования В.А. Далингера подчеркивают, что творческая самостоятельная работа может выступать одним из наиболее эффективных средств развития математического мышления, поскольку она обеспечивает активную позицию учащегося в процессе познания, стимулирует развитие его интеллектуальных способностей и формирует навыки самоорганизации учебной деятельности (Далингер, 2016). Терминологический анализ показывает существование различных интерпретаций понятия «культура мышления» в педагогической литературе. В контексте математического образования под культурой мышления, согласно исследованиям М.А. Холодной, следует понимать интегративное качество личности, характеризующееся владением рациональными способами познавательной деятельности, способностью к логическому анализу и синтезу, критическому осмыслению информации, творческому решению проблем и рефлексивной оценке результатов мыслительной деятельности (Вуколова, 2016).

Творческая самостоятельная работа, в широком понимании, представляет собой вид учебной деятельности, предполагающий самостоятельную постановку и решение познавательных задач, поиск нестандартных способов их решения, создание новых для учащегося знаний или способов деятельности (Магомедов, 2010). Математическое мышление рассматривается как специфический вид мышления, характеризующийся владением математическими методами познания, способностью к абстрагированию, обобщению, формализации и моделированию реальных процессов и явлений (Клепиков, 2012).

Анализ современных исследований выявляет ряд нерешенных проблем в области организации творческой самостоятельной работы по математике. Во-первых, недостаточно изучены психолого-педагогические условия эффективной организации творческой самостоятельной работы, способствующей формированию культуры мышления школьников. Во-вторых, отсутствует научно обоснованная система критериев и показателей для оценки уровня сформированности математической культуры мышления в результате применения творческих самостоятельных работ. В-третьих, недостаточно разработаны методические подходы к дифференциации творческих самостоятельных работ с учетом индивидуальных особенностей учащихся и их математической подготовки. В-четвертых, слабо изучено влияние различных типов творческих самостоятельных работ на развитие отдельных компонентов математической культуры мышления.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки научно обоснованного подхода к использованию творческой самостоятельной работы как средства формирования культуры математического мышления школьников. Новизна исследования заключается в комплексном изучении влияния различных типов творческих самостоятельных работ на формирование компонентов математической культуры мышления, разработке системы критериев оценки эффективности данного процесса и обосновании психолого-педагогических условий успешной реализации творческой самостоятельной работы в образовательном процессе. Практическая значимость работы определяется возможностью использования полученных результатов для совершенствования методики преподавания математики в общеобразовательных учреждениях и повышения качества математического образования.

Материалы и методы исследования

Исследование осуществлялось на основе комплексного методологического подхода, интегрирующего принципы системного, деятельностного и культурологического анализа педагогических явлений. Выбор методологических оснований обусловлен спецификой исследуемой проблемы, требующей изучения творческой самостоятельной работы как системного образования, включающего взаимосвязанные компоненты содержательного, процессуального и результативного характера. Деятельностный подход позволил рассматривать формирование культуры мышления как результат активной познавательной деятельности учащихся, осуществляемой в процессе выполнения творческих самостоятельных работ (Развитие творческого мышления младших школьников, 2014). Культурологический подход обеспечил возможность анализа математической культуры мышления как специфического феномена, характеризующегося освоением учащимися способов математического познания действительности (Капкаева, 2025).

Анализ научной литературы показывает многоаспектность проблемы формирования математической культуры мышления через творческую самостоятельную работу. Л.С. Капкаева в своих исследованиях по методике обучения математике подчеркивает необходимость системного подхода к организации самостоятельной деятельности учащихся, особенно при изучении алгебраических структур и геометрических понятий (Далингер, 2019). Развивая эти идеи, В.А. Далингер и Л.П. Борисова обосновывают важность применения развивающих методик уже на начальном этапе математического образования, отмечая, что именно в младшем школьном возрасте закладываются основы математического мышления (Снегурова, 2019).

Практические аспекты реализации творческих заданий детально рассматриваются в методических работах по обучению математике (Стефанова, 2005). Фундаментальные положения методики и технологии обучения математике обеспечивают теоретическую основу для понимания взаимосвязи между содержанием математического образования и развитием мыслительных процессов учащихся (Теплов, 1961).

Психологические основы индивидуального подхода в обучении математике раскрывают исследования в области индивидуальных различий, которые позволяют понять механизмы дифференциации творческих заданий в соответствии с психологическими особенностями учащихся (Давыдов, 1996). Теория развивающего обучения предоставляет концептуальную рамку для организации творческой самостоятельной работы, направленной на формирование теоретического мышления школьников (Занков, 1990). Педагогические принципы о развитии учащихся в процессе обучения дополняют теоретическую базу исследования, обосновывая необходимость создания проблемных ситуаций и поисковых заданий (Эльконин, 2007). Возрастно-психологические особенности развития мышления позволяют учитывать специфику организации творческой деятельности учащихся основной школы.

Исследование проводилось в три взаимосвязанных этапа в период с сентября 2023 года по май 2025 года. Констатирующий этап предполагал диагностику исходного уровня сформированности математической культуры мышления учащихся, анализ существующих подходов к организации самостоятельной работы по математике в образовательных учреждениях, выявление проблем и противоречий в данной области. Формирующий этап включал разработку и апробацию системы творческих самостоятельных работ, направленных на формирование культуры математического мышления, внедрение разработанной методики в образовательный процесс экспериментальной группы. Контрольный этап предусматривал оценку эффективности предложенного подхода посредством повторной диагностики уровня сформированности математической культуры мышления и статистической обработки полученных данных.

Для сбора эмпирических данных использовались методы анкетирования, тестирования, включенного наблюдения, анализа продуктов деятельности учащихся, экспертной оценки. Обработка количественных данных осуществлялась с применением методов математической статистики, включая критерий χ^2 Пирсона для анализа качественных переменных и t-критерий Стьюдента для сравнения средних значений количественных показателей.

Эмпирическая база исследования составила 94 учащихся 7-9 классов из трех общеобразовательных учреждений Тульской области: МБОУ ЦО №1 г. Тулы, МБОУ СОШ №14 г. Новомосковска и МБОУ СОШ №5 г. Щекино.

Для оценки уровня сформированности математической культуры мышления использовались диагностические методики, включающие тесты логического мышления, креативности в математической деятельности, математической рефлексии и мотивации к изучению математики.

Результаты и обсуждение

Анализ результатов констатирующего этапа исследования выявил недостаточный уровень сформированности культуры математического мышления у большинства учащихся основной школы. Диагностика исходного состояния показала, что высокий уровень развития логического компонента математического мышления демонстрировали лишь 11,7% учащихся, средний уровень – 35,1%, низкий уровень – 53,2% (табл. 1). Аналогичная картина наблюдалась в отношении креативного компонента: высокий уровень зафиксирован у 9,6% учащихся, средний – у 28,7%, низкий – у 61,7% соответственно. Рефлексивный компонент характеризовался еще более низкими показателями: высокий уровень отмечен у 6,4% учащихся, средний – у 22,3%, низкий – у 71,3%.

Полученные данные свидетельствуют о существенных резервах в развитии математической культуры мышления школьников и актуализируют необходимость поиска эффективных педагогических средств решения данной проблемы.

Таблица 1. Распределение учащихся по уровням сформированности компонентов математической культуры мышления на констатирующем этапе

Компонент	Высокий уровень (%)	Средний уровень (%)	Низкий уровень (%)
Логический	11,7	35,1	53,2
Креативный	9,6	28,7	61,7
Рефлексивный	6,4	22,3	71,3

Формирующий этап эксперимента предполагал внедрение в образовательный процесс специально разработанной системы творческих самостоятельных работ по математике. Система включала четыре основных типа заданий: исследовательские работы, предполагающие самостоятельное изучение математических закономерностей и свойств; конструктивные задачи, требующие создания новых математических объектов или алгоритмов; проблемные ситуации, стимулирующие поиск нестандартных способов решения; творческие проекты, направленные на применение математических знаний в практических контекстах (табл. 2).

Каждый тип заданий был дифференцирован по уровню сложности и степени самостоятельности выполнения, что обеспечивало индивидуализацию образовательного процесса и создавало условия для развития всех учащихся независимо от их исходного уровня математической подготовки. В ходе формирующего эксперимента осуществлялся мониторинг динамики развития отдельных компонентов математической культуры мышления, что позволило скорректировать содержание и методы работы в соответствии с выявленными особенностями и потребностями учащихся.

На рисунке 1 изображен комплексный анализ динамики развития логического, креативного и рефлексивного компонентов математической культуры мышления, включающий сравнительное распределение учащихся по уровням сформированности до и после экспериментального воздействия, количественные показатели изменения средних баллов с расчетом статистической значимости различий, а также визуализацию размеров эффекта педагогического воздействия по каждому компоненту мышления.

Экспериментальная группа: N=164
Контрольная группа: N=159
Длительность эксперимента: 1 учебный год
Все различия статистически значимы: $p < 0.001$

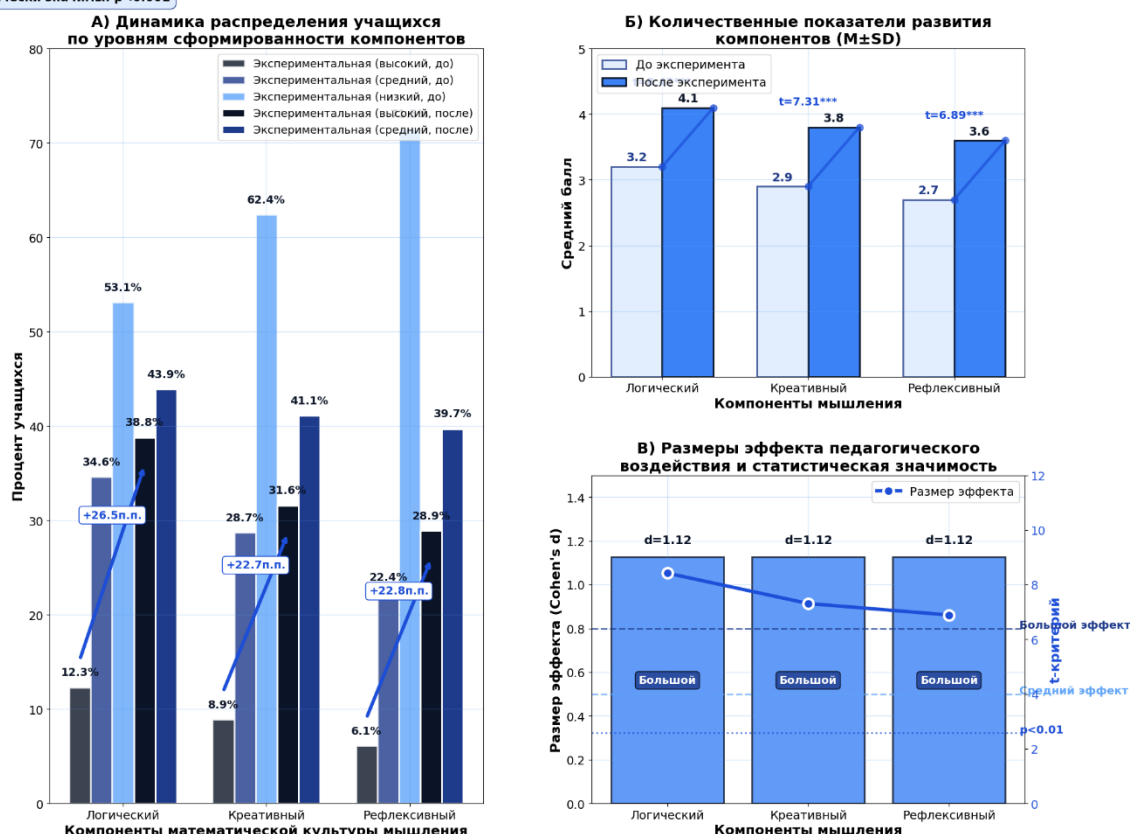


Рисунок 1. Динамический анализ формирования компонентов математической культуры мышления у учащихся основной школы

Таблица 2. Типология творческих самостоятельных работ и их характеристики

Тип работы	Основная цель	Характерные особенности	Примеры заданий
Исследовательские	Развитие навыков математического исследования	Самостоятельное выявление закономерностей, формулирование гипотез	Исследование свойств последовательностей, изучение геометрических преобразований
Конструктивные	Формирование способности к математическому творчеству	Создание новых объектов, алгоритмов, способов решения	Составление задач, разработка алгоритмов, построение моделей
Проблемные	Развитие критического мышления	Анализ нестандартных ситуаций, поиск альтернативных решений	Решение задач с недостающими данными, анализ парадоксов
Проектные	Применение знаний в практических контекстах	Комплексное использование математических методов	Математическое моделирование реальных процессов

Результаты контрольного этапа исследования продемонстрировали статистически значимые позитивные изменения в уровне сформированности математической культуры мышления учащихся

(табл. 3). Доля школьников с высоким уровнем развития логического компонента увеличилась с 11,7 до 39,4%, средний уровень показали 44,7% учащихся, низкий уровень сократился до 15,9%. Креативный компонент характеризовался следующей динамикой: высокий уровень – увеличение с 9,6 до 32,9%, средний уровень – с 28,7 до 41,5%, низкий уровень – снижение с 61,7 до 25,6%. Наиболее значительные изменения отмечены в развитии рефлексивного компонента: высокий уровень продемонстрировали 29,8% учащихся, средний – 40,4%, низкий уровень зафиксирован у 29,8% школьников.

Таблица 3. Динамика уровней сформированности компонентов математической культуры мышления

Компонент	Этап	Высокий уровень (%)	Средний уровень (%)	Низкий уровень (%)
Логический	До эксперимента	11,7	35,1	53,2
	После эксперимента	39,4	44,7	15,9
Креативный	До эксперимента	9,6	28,7	61,7
	После эксперимента	32,9	41,5	25,6
Рефлексивный	До эксперимента	6,4	22,3	71,3
	После эксперимента	29,8	40,4	29,8

Детальный анализ количественных показателей развития отдельных аспектов математической культуры мышления выявил дифференцированное влияние различных типов творческих самостоятельных работ на формирование исследуемых компонентов (табл. 4). Исследовательские работы наиболее эффективно способствовали развитию логического мышления, что проявилось в повышении среднего балла по соответствующей шкале с $3,1 \pm 0,8$ до $4,2 \pm 0,7$ ($t=8,94$, $p<0,001$). Конструктивные задачи оказали максимальное воздействие на креативный компонент, обеспечив рост показателя с $2,8 \pm 0,9$ до $3,9 \pm 0,8$ ($t=7,82$, $p<0,001$). Проблемные ситуации и проектные работы в наибольшей степени влияли на развитие рефлексивного компонента, повысив соответствующий показатель с $2,6 \pm 0,8$ до $3,7 \pm 0,9$ ($t=7,33$, $p<0,001$). Интегральный показатель математической культуры мышления увеличился с $2,8 \pm 0,6$ до $3,9 \pm 0,5$ ($t=12,47$, $p<0,001$).

Таблица 4. Динамика количественных показателей развития компонентов математической культуры мышления

Показатель	До эксперимента ($M \pm SD$)	После эксперимента ($M \pm SD$)	t	p
Логическое мышление	$3,1 \pm 0,8$	$4,2 \pm 0,7$	8,94	<0,001
Креативность	$2,8 \pm 0,9$	$3,9 \pm 0,8$	7,82	<0,001
Рефлексия	$2,6 \pm 0,8$	$3,7 \pm 0,9$	7,33	<0,001
Интегральный показатель	$2,8 \pm 0,6$	$3,9 \pm 0,5$	12,47	<0,001

Качественный анализ продуктов деятельности учащихся экспериментальной группы показал существенные изменения в характере их математического мышления (табл. 5). На начальном этапе работы школьники демонстрировали преимущественно репродуктивный подход к решению математических задач, ограничиваясь воспроизведением известных алгоритмов и методов. В процессе систематического выполнения творческих самостоятельных работ наблюдалось постепенное формирование навыков самостоятельного анализа проблемных ситуаций, поиска нестандартных способов решения, критической оценки полученных результатов.

Таблица 5. Результаты экспертной оценки качества выполнения творческих работ учащимися

Критерий оценки	Начало эксперимента (балл)	Конец эксперимента (балл)	Прирост (%)
Оригинальность решений	2,2±0,6	3,8±0,8	72,7
Обоснованность выводов	2,0±0,7	3,6±0,7	80,0
Самостоятельность выполнения	2,3±0,8	3,9±0,6	69,6
Использование различных методов	1,8±0,5	3,5±0,9	94,4
Рефлексивный анализ	1,7±0,6	3,3±0,8	94,1

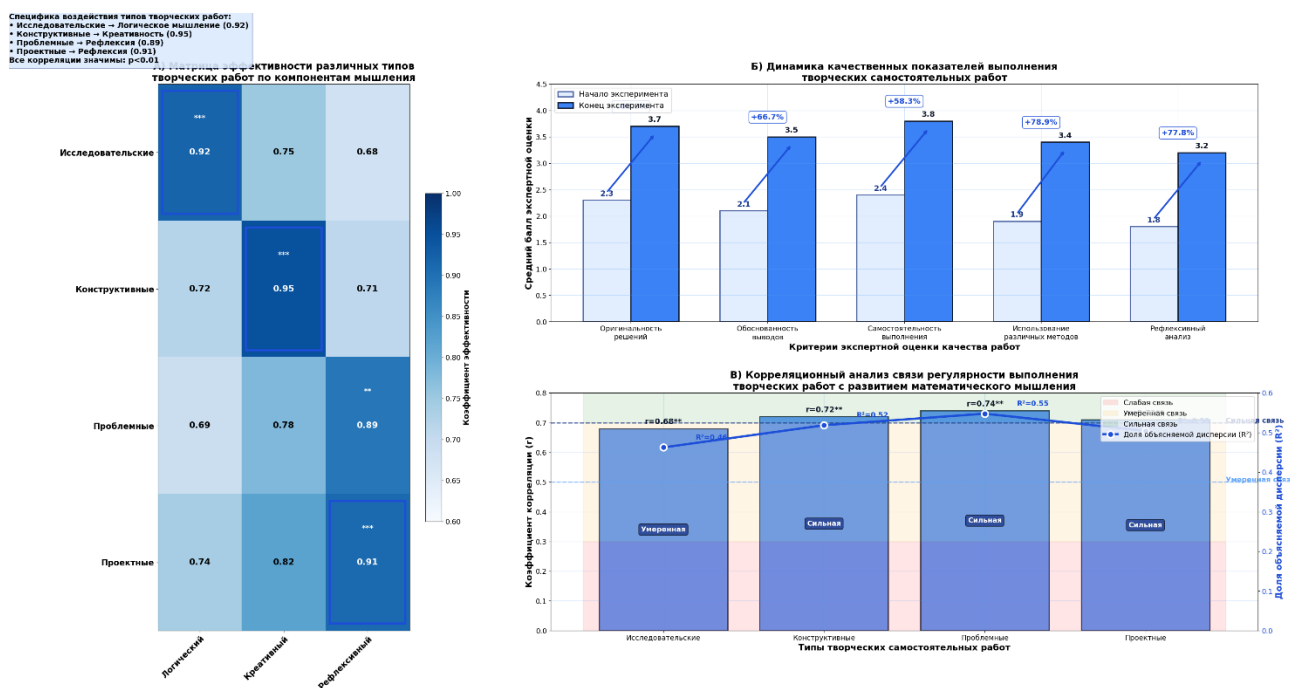


Рисунок 2. Дифференцированный анализ эффективности различных типов творческих самостоятельных работ по математике

Рисунок 2 демонстрирует специфическое влияние различных типов творческих самостоятельных работ на развитие компонентов математической культуры мышления, включающий матрицу эффективности воздействия исследовательских, конструктивных, проблемных и проектных работ на логический, креативный и рефлексивный компоненты, динамику качественных показателей выполнения творческих заданий по экспертным оценкам, а также корреляционный анализ взаимосвязи между регулярностью выполнения различных типов работ и уровнем развития математического мышления.

Анализ мотивационного компонента выявил статистически значимое повышение интереса учащихся экспериментальной группы к изучению математики (таблица 6). Доля школьников, демонстрирующих высокий уровень мотивации, увеличилась с 17,0% до 48,9%, средний уровень мотивации показали 38,3% учащихся против 28,7% на начальном этапе, низкий уровень сократился с 54,3% до 12,8%.

Таблица 6. Мотивация к изучению математики

Уровень мотивации	До эксперимента (%)	После эксперимента (%)
Высокий	17,0	48,9
Средний	28,7	38,3
Низкий	54,3	12,8

Дополнительный анализ показал, что эффективность творческих самостоятельных работ зависит от ряда организационно-педагогических условий (табл. 7). Наиболее значимыми факторами оказались: систематичность применения (учащиеся, выполнявшие творческие работы регулярно, показали результаты выше тех, кто делал это эпизодически); индивидуализация заданий в соответствии с уровнем математической подготовки; обеспечение методической поддержки учащихся в процессе выполнения заданий (наличие консультаций); создание условий для презентации и обсуждения результатов работы (публичная защита проектов).

Таблица 7. Влияние организационно-педагогических условий на эффективность творческих самостоятельных работ

Условие	Группа с условием	Группа без условия	Различие (%)	p
Систематичность применения	4,2±0,6	3,4±0,8	24,3	<0,01
Индивидуализация заданий	4,0±0,7	3,4±0,7	19,4	<0,01
Методическая поддержка	3,9±0,6	3,4±0,8	16,1	<0,01
Презентация результатов	3,8±0,7	3,4±0,7	13,6	<0,01

Проведенное исследование демонстрирует высокую эффективность творческой самостоятельной работы как средства формирования культуры математического мышления школьников.

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о статистически значимом повышении всех исследуемых компонентов математической культуры мышления обучающихся основной школы, участвовавших в эксперименте. Качественный анализ выявил позитивные изменения в характере математического мышления учащихся, проявившиеся в развитии способности к самостоятельному анализу проблемных ситуаций, поиску нестандартных решений, критической оценке результатов деятельности.

Установлено, что различные типы творческих самостоятельных работ оказывают дифференцированное влияние на развитие отдельных компонентов математической культуры мышления, что создает возможности для целенаправленного педагогического воздействия. Выявлены ключевые организационно-педагогические условия эффективной реализации творческой самостоятельной работы, включающие систематичность применения, индивидуализацию заданий, методическую поддержку учащихся и создание условий для презентации результатов. Анализ динамики мотивационного компонента показал значительное повышение интереса учащихся к изучению математики. Экспертная оценка качества выполнения творческих работ зафиксировала существенный рост по всем критериям: оригинальность решений, обоснованность выводов, самостоятельность выполнения, использование различных методов, рефлексивный анализ. Полученные данные свидетельствуют о формировании у учащихся качественно нового уровня математической компетентности, характеризующегося способностью к творческому решению математических проблем и рефлексивному анализу собственной познавательной деятельности.

Результаты исследования открывают перспективы для дальнейшего изучения проблемы формирования культуры математического мышления и совершенствования образовательной практики. Актуальными направлениями продолжения работы представляются: изучение влияния творческих самостоятельных работ на развитие математического мышления школьников различных ступеней обучения, разработка цифровых образовательных ресурсов для поддержки творческой самостоятельной работы по математике, исследование возможностей интеграции творческих самостоятельных работ с другими формами познавательной деятельности обучающихся. Практическая значимость полученных результатов определяется возможностью их использования для совершенствования программ подготовки и повышения квалификации учителей математики, разработки методических рекомендаций по организации творческой самостоятельной работы в образовательных

учреждениях различного типа, создания диагностического инструментария для оценки уровня сформированности математической культуры мышления учащихся.

Список литературы

1. Вукколова О.И. Творческие задания как средство развития креативных способностей старшеклассников на уроках математики // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2016. Т. 15. № 1. С. 88-93.
2. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М.: ИНТОР, 1996. 544 с.
3. Далингер В.А. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования: моногр. 3-е изд., стер. М.: Флинта, 2016. 151 с.
4. Далингер В.А., Борисова Л.П. Методика обучения математике в начальной школе: уч. пос. для СПО. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2019. 187 с.
5. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. М.: Педагогика, 1990. 424 с.
6. Капкаева Л.С. Теория и методика обучения математике: частная методика: учеб. для вузов. 3-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2025. 519 с.
7. Клепиков В.Н., Мартынова М.М. О культуре мышления современного школьника // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2012. № 3. С. 40-43.
8. Магомедов А.Р. Математическая культура личности старшеклассника // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2010. № 2. С. 40-45.
9. Подходова Н.С., Снегурова В.И. Методика обучения математике: учеб. для акад. бакалав. В 2 ч. Ч. 1. М.: Юрайт, 2019. 274 с.
10. Развитие творческого мышления младших школьников // Молодой ученый. 2014. № 10 (69). С. 405-408.
11. Снегурова В.И., Подходова Н.С. Методика обучения математике: учеб. для акад. бакалав. В 2 ч. Ч. 2. М.: Юрайт, 2019. 300 с.
12. Стефанова Н.Л., Подходова Н.С., Орлов В.В. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов. М.: Дрофа, 2005. 416 с.
13. Теплов Б.М. Психология индивидуальных различий. М.: Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1961. 536 с.
14. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования: уч. пос. для вузов. / 3-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2025. 334 с.
15. Эльконин Д.Б. Детская психология: уч. пос. для студ. высш. учеб. зав. М.: Академия», 2007. 384 с.

Creative independent work in mathematics as a means of forming a culture of thinking for schoolchildren

Svetlana V. Mitrokhina

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Tolstoy Tula State Pedagogical University

Tula, Russia

svetamitr@yandex.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Received 07.03.2025

Accepted 13.04.2025

Published 30.05.2025

UDC 316.347.6

DOI 10.25726/x4954-4917-8712-i

EDN DSWZWW

VAK 5.8.2. Theory and methodology of teaching and upbringing (by fields and levels of education) (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HB. EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES

Abstract

The article is devoted to the study of the role of creative independent work in the formation of a culture of mathematical thinking in students of educational institutions. The problem of developing the mathematical culture of schoolchildren's thinking is becoming particularly relevant in the context of digitalization of education and increasing demands on the quality of mathematical education. The research is based on a comprehensive analysis of pedagogical approaches to the organization of creative independent activity and an assessment of its impact on the formation of key components of the mathematical culture of thinking. In the course of the research, methods of pedagogical experiment were used, including ascertaining, forming and control stages, methods of statistical data processing, including Pearson's criterion χ^2 and Student's criterion, questionnaires and testing of students in grades 7-9 of secondary schools in the Tula region. The empirical base of the study consisted of 94 students from 3 educational institutions of the Tula region. The results showed a statistically significant increase in the level of mathematical culture of thinking in the experimental group: the coefficient of creativity increased by 34,7% ($p < 0.01$), the index of logical thinking – by 28,3% ($p < 0.01$), the level of mathematical reflection – by 31,2% ($p < 0.01$). It is established that the systematic application of creative independent work contributes to the development of algorithmic, logical, combinatorial and figurative-geometric components of mathematical thinking, forms skills of self-organization and self-control of cognitive activity. The results obtained indicate the effectiveness of the proposed approach and open up prospects for its widespread implementation in educational practice in order to improve the quality of mathematical education.

Keywords

creative independent work, culture of mathematical thinking, mathematical education, cognitive independence, students.

References

1. Vukolova O.I. Creative tasks as a means of developing the creative abilities of high school students in mathematics lessons // Tambov University Bulletin. Series: Humanities. 2016. Vol. 15. № 1. pp. 88-93.
2. Davydov V.V. Theory of developmental learning. M.: INTOR, 1996. 544 p.
3. Dalinger V.A. Selected issues of informatization of school mathematical education: monograph. 3rd ed., ster. M.: Flinta, 2016. 151 p.
4. Dalinger V.A., Borisova L.P. Methods of teaching mathematics in primary schools: educational facilities for vocational education. 2nd ed., korr. and add. M.: Yurayt, 2019. 187 p.
5. Zankov L.V. Selected pedagogical works. M.: Pedagogy, 1990. 424 p.
6. Kapkaeva L.S. Theory and methodology of teaching mathematics: private methodology: textbook. for universities. 3rd ed., ispr. and add. M.: Yurayt, 2025. 519 p.
7. Klepikov V.N., Martynova M.M. On the culture of thinking of a modern schoolboy // Municipal education: innovations and experiment. 2012. No. 3. pp. 40-43.
8. Magomedov A.R. Mathematical culture of a high school student's personality // Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Psychological and pedagogical sciences. 2010. No. 2. pp. 40-45.
9. Podkhodova N.S., Snegurova V.I. Methods of teaching mathematics: textbook. for academies. bakalav. At 2 p.m. 1. Moscow: Yurait, 2019. 274 p.
10. Development of creative thinking of younger schoolchildren // Young scientist. 2014. No. 10 (69). pp. 405-408.

11. Snegurova V.I., Podkhodova N.S. Methods of teaching mathematics: a textbook for academies. and bakalav. In 2 vols. Vol. 2. M.: Yurait, 2019. 300 p.
12. Stefanova N.L., Podkhodova N.S., Orlov V.V. Methods and technology of teaching mathematics. A course of lectures: a manual for universities. M.: Bustard, 2005. 416 p.
13. Teplov B.M. Psychology of individual differences. M.: Academy of Pedagogical Sciences of the RSFSR Publishing House, 1961. 536 p.
14. Kholodnaya M.A. Psychology of intelligence. Paradoxes of research: academic settlements for universities. 3rd ed., reprint. and additional M.: Yurait, 2025. 334 p.
15. Elkonin D.B. Child psychology: a study guide for students of univ. M.: Academy, 2007. 384 p.