

Интернет-журнал «Мир науки» ISSN 2309-4265 <http://mir-nauki.com/>

2016, Том 4, номер 4 (июль - август) <http://mir-nauki.com/vol4-4.html>

URL статьи: <http://mir-nauki.com/PDF/09PDMN416.pdf>

Статья опубликована 28.07.2016

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Александрова Т.С. Методика развития математической деятельности младших школьников // Интернет-журнал «Мир науки» 2016, Том 4, номер 4 <http://mir-nauki.com/PDF/09PDMN416.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**УДК 373.31**

**Александрова Татьяна Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал), Россия, Орск

Ст. лаборант кафедры «Педагогики и методики дошкольного и начального образования»

Факультета «Дошкольного и начального образования»

E-mail: radimira87@mail.ru

## **Методика развития математической деятельности младших школьников**

**Аннотация.** В данной статье рассматривается методика развития математической деятельности младших школьников, построенная в соответствии со структурной моделью, в основу которой положены методические принципы (погружения на уроках математики в начальной школе, активизации потребности в получении новых знаний в условиях проблемной ситуации при обучении математике младших школьников, прикладной направленности в обучении математике младших школьников). Особенность предлагаемой методики состоит в комплексном взаимодействии урочной и внеурочной деятельности в начальной школе через использование универсальных математических задач в основном курсе математики, проблемных математических задач в курсе по выбору, проектных задач и математических проектов в рамках реализации дополнительной общеразвивающей программы. Методика развития математической деятельности младших школьников также включает методические приемы и требования к содержанию и использованию разработанных средств. Развитие математической деятельности младших школьников осуществляется в соответствии с взаимосвязанными этапами: подготовительным, операционно-исполнительным, обобщающе-деятельностным, самоорганизации. Поэтапное развитие данной деятельности характеризуется переходом от решения типовых математических задач к решению проблемных задач и выполнению математических проектов на основе внутрипредметного и межпредметного обобщения.

**Ключевые слова:** математическая деятельность; средства обучения; требования; методика; методические приемы; этапы; младшие школьники

Достижение планируемых результатов образования должно осуществляться в процессе изучения всех учебных предметов в начальной школе, в том числе и математики. Математика занимает ведущее место среди других предметов по возможностям развития логического и алгоритмического мышления, интуиции и воображения, математической речи, формирования познавательного интереса и действий по организации собственной учебной деятельности, что является основой для изучения смежных дисциплин и для дальнейшего обучения в средней школе.

Согласно Федеральному закону от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральному государственному образовательному стандарту начального общего образования (далее ФГОС НОО) приоритетной целью начального школьного образования становится целостное гармоничное развитие личности младшего школьника, способности к организации своей учебной деятельности (умение учиться) и формирование готовности к самообразованию. Именно поэтому ФГОС НОО определяет не только предметные, но метапредметные и личностные результаты обучения.

Как показывают работы, раскрывающие практику начального образования [2; 4; 7], школа продолжает ориентироваться на предметные результаты: обучение математике в большинстве случаев сводится к получению высоких результатов на итоговых контрольных работах, а не к развитию личности учащегося средствами математики. Такая ситуация также обуславливает актуальность проблемы развития математической деятельности младших школьников.

Системно-деятельностный подход, положенный в основу ФГОС НОО, позволяет рассматривать и представлять обучение математике в начальной школе как обучение младших школьников математической деятельности.

Однако, трактовки понятия «математическая деятельность» не однозначны. Л.М. Фридман математическую деятельность определяет через деятельность ученого-математика [10]. К подобному выводу приходит Н.В. Метельский, который убежден, что в учении школьников математическим является только содержание учебного материала, а сама деятельность носит общенаучный характер [6].

Л.В. Селькина под математической деятельностью школьника понимает разновидность учебной деятельности, создающая новую систему действий, ориентированную на общеинтеллектуальное развитие учащихся, воспитание логических приемов и познавательных умений, качеств мышления и личности посредством организации мыслительной деятельности на математическом материале [8].

А.А. Столяр характеризует понятие математической деятельности в первую очередь как мыслительную деятельность с набором общих логических приемов мышления и только затем как специфическую для математики в содержании знаний и способах их приобретения познавательную деятельность [9].

Рассмотрев различные подходы к определению понятия математической деятельности, в проводимом исследовании под *математической деятельностью младших школьников* мы будем понимать *специфическую учебную деятельность, управляемую учителем и направленную на овладение общими логическими приемами мышления, математическим языком, первичными математическими понятиями и образами, используемыми в обучении и в повседневной жизни.*

В раннее проведенном теоретическом исследовании было выявлено содержание компонентов математической деятельности младших школьников (мотивационного, целеполагающего и процессуального: мотивационно-личностные, учебно-познавательные, регулятивно-рефлексивные, коммуникативные действия) [5]. Представлена структурная модель развития математической деятельности младших школьников [1], построенная на следующих принципах:

- принцип погружения (в ситуацию) на уроках математики в начальной школе, при котором младший школьник решает задачи игрового и соревновательного характера, где учащийся выступает участником происходящих событий, появляется возможность для проявления способностей в результате «вживания» в свою роль;

- принцип активизации потребности в получении новых знаний в условиях проблемной ситуации при обучении математике младших школьников, согласно которому, использование в процессе обучения математики проблемных ситуаций, разрешение которых вызывает стремление к овладению математическими знаниями и умениями, способствует переходу от систематического запоминания математического материала учеником к систематическому пониманию в ходе напряженной мыслительной деятельности;
- принцип прикладной направленности в обучении математике младших школьников, предполагающий в процессе обучения математике целенаправленное включение заданий, связывающих математические объекты и понятия с действительностью, при решении которых младшие школьники опираются на свой жизненный опыт.

Особенность предлагаемой структурной модели заключается в тесном взаимодействии основного курса математики и внеурочных занятий (курса по выбору и дополнительной программы). Согласно ФГОС НОО, внеурочная деятельность является неотъемлемой частью образовательного процесса в начальной школе, которая совместно с урочной деятельностью создают единую образовательную среду. Комплексное использование дидактических средств на уроке и на внеурочных занятиях обладает большим развивающим потенциалом и может выступать эффективным инструментом для развития математической деятельности младших школьников.

Содержание структурной модели развития математической деятельности включает комплекс универсальных математических задач на уроках математики, комплекс проблемных математических задач в курсе по выбору «Тайны математики» и дополнительный курс «Проектные задачи и математические проекты». Процессуальная сущность структурной модели воспроизводится с помощью *методики развития математической деятельности младших школьников*, которая включает описание конкретных средств, приемов и способов педагогической деятельности, этапы и формы организации учебно-воспитательного процесса по развитию данной деятельности.

На уроках математики учащимся начальной школы предлагается решать универсальные математические задачи, которые представляют собой математические задачи, обеспечивающие коммуникативную и учебную «включенности» в процесс обучения математике. Разработанный комплекс универсальных математических задач для учащихся 1-4 классов содержит классификацию задач по форме предъявления младшим школьникам: задачи-сказки (с диалогом между персонажами и без него), задачи-игры (с элементами ролевой игры, соревнования и в форме путешествия).

Курс по выбору «Тайны математики» (часть учебного плана, формируемая участниками образовательного процесса) направлен на развитие компонентов математической деятельности младших школьников, углубление и расширение математических знаний и умений, осознание учащимися универсальности математических способов познания мира, а также связей математики с окружающей действительностью и с другими школьными предметами. Средством реализации курса «Тайны математики» являются проблемные математические задачи, содержащие противоречие, осознание которого вызывает у учащихся потребность в усвоении новых математических знаний, в овладении новыми математическими умениями. Решение таких задач основано на совместных логических рассуждениях учащихся. Классификация проблемных математических задач представлена по разным основаниям: по исходным данным условия задачи (задачи с неполным, избыточным и ошибочным составом условия), по применяемым общенаучным методам при решении задачи (на применение сравнительного, алгоритмического методов,

моделирования, аналогий, достраивания целого по части и пр.); по способу выполнения (дедуктивным, индуктивным, индуктивно-дедуктивным). Курс представлен рабочей программой для 2-4 классов, включающей следующие разделы: «Математика вокруг», «История математики», «Ученые-математики», «Занимательная геометрия».

Курс «Проектные задачи и математические проекты» позволяет формировать у младших школьников умение ориентироваться в информационном пространстве, производить учебный поиск, самостоятельно приобретать математические знания и применение их в повседневной жизни. Проектные задачи представляют собой набор математических заданий в нестандартной форме, а в форме ситуаций, приближенных к реальным. Работа над проектными задачами является подготовительной к выполнению проектов. Под математическими проектами понимается самостоятельная работа учащегося или учащихся-партнеров, направленная на решение конкретной проблемы, на достижение оптимальным способом заранее запланированного результата через выполнение математических действий. Комплекс проектных задач для 1-2 классов и математических проектов для 3-4 классов разделен по предметной области на проекты и задачи экономического и геометрического содержания, на нахождение пропорциональной зависимости, связанные с величинами, долями, единицами величин. Курс представлен дополнительной общеразвивающей образовательной программой «Проектные задачи и математические проекты», содержащей темы для теоретических и практических занятий.

Разработаны требования к содержанию и использованию перечисленных средств развития математической деятельности младших школьников и выбраны соответствующие методические приемы (таблица).

**Таблица**

**Средства развития математической деятельности младших школьников**

Средства	Требования к содержанию и использованию средств	Методические приемы
Универсальные математические задачи	<p>К содержанию: диалоговый характер текста задачи, который достигается за счет участия ученика в анализе математических проблем вместе с персонажами задачи; включение в текст задачи вопросов, основанных на личном опыте и наблюдениях учащегося, наталкивающих на осознание значимости обучения математике в жизни младшего школьника; адекватность содержания универсальных математических задач содержанию изучаемого материала по математике (разделу или теме, цели урока).</p> <p>К организации: наличие вопросов, стимулирующих учащихся к эмоциональным оценкам изучаемого материала; наличие творческих заданий, в которых ученик может дать волю фантазии и воображению; наличие особых оборотов речи, стимулирующие мыслительный процесс и наталкивающих на рассуждения: «При сравнении этих двух способов решения ...», «Представь себе, что будет, если ...», «Попробуй разобраться в ...» и пр.; наличие проблемных и риторических вопросов, усиливающих эффекты общения ученика-читателя с текстом задачи как интересным собеседником; стимуляция познавательного интереса в ходе проведения задач-игр на уроках математики через создание ситуации успеха.</p>	<p>Прием выполнения задания по логической цепочке; прием театрализации; прием задания условия задачи необычным способом (в виде ребуса, кроссворда, набора рисунков, лотереи, сказки); прием образцового ответа; прием комментированного управления</p>

Средства	Требования к содержанию и использованию средств	Методические приемы
Проблемные математические задачи	<p>К содержанию: наличие проблемной ситуации в условии задачи (неполное, избыточное и ошибочное условие); соответствие задачи возрастным особенностям учащихся (учет программного материала для каждого класса обучения).</p> <p>К организации: использование занимательного материала, в том числе, исторического (математика в странах мира, ученые-математики), для создания представления у учащихся о развитии математики как науки; наличие вопросов, побуждающих к анализу и объяснению фактов и явлений действительности; наличие заданий на сопоставление, сравнение, противопоставление свойств математических объектов; наличие ситуации выбора наиболее рационального способа решения задачи, в результате столкновения различных точек зрения; использование в совокупности различных способов решения проблемных математических задач (индуктивный, дедуктивный, индуктивно-дедуктивный); использование знаково-символических и вербальных моделей в ходе решения проблемной математической задачи для: распознавания проблемы, изучения математических объектов по модели, объяснения логики решения задачи и др.</p>	<p>Прием перекодирования информации основан на переходе от словесного языка на математический; прием постановки производного задания; прием преднамеренной ошибки; прием обмена мнениями; прием обмена знаниями</p>
Проектные задачи	<p>К содержанию: соответствие итогового задания начальному замыслу и основной цели проектной задачи; конструирование содержания задачи на основе внутрипредметных и межпредметных связей.</p> <p>К организации: самостоятельное формулирование учащимися цели проектной задачи; использование разновозрастного сотрудничества в ходе решения проектных задач для повышения учебной мотивации, формирования познавательной самостоятельности, развития коммуникативных умений; решение проектной задачи необходимо осуществлять в коллективно-распределительной деятельности (в группах, реже в парах); наличие вопросов и заданий, связанных с житейскими наблюдениями учащихся, основанных на личном опыте ученика; использование межпредметных связей для формирования глубины, системности, осознанности и гибкости знаний, усвоения взаимосвязи между математическими и общими понятиями, расширения кругозора учащихся.</p>	<p>Прием пересечения тем основного курса математики; прием распределения работы между членами группы; прием тихого обсуждения; прием обобщения</p>
Математические проекты	<p>К содержанию: наличие прикладной направленности в выборе темы и определении содержания математического проекта; соответствие задачи возрастным особенностям учащихся.</p> <p>К организации: использование схем, таблиц и простых диаграмм для сбора данных и представления результатов; работа с дополнительными источниками информации для самостоятельного поиска материала и дальнейшей его систематизации; ориентация на проявление творческих способностей при оформлении и презентации математического проекта; постановка младшего школьника в активную позицию субъекта деятельности, чтобы учащийся стал непосредственным участником процесса познания; постепенное повышение самостоятельности младших школьников в ходе выполнения проекта за счет изменения роли и руководства со стороны учителя; контроль за выполнением поставленных задач и этапов математического проекта со стороны учителя; использование межпредметных связей для формирования глубины, системности, осознанности и гибкости знаний, усвоения взаимосвязи между математическими и общими понятиями, расширения кругозора учащихся.</p>	<p>Прием составления списка вопросов; прием составления карточки-опоры; приемы работы с источниками информации; приемы систематизации найденной информации и ее хранение; прием заполнения таблиц и диаграмм; прием «Карта сообщения»; приемы презентации</p>

Следует отметить, что такое распределение методических приемов условно. Методика развития математической деятельности младших школьников предполагает взаимодействие, взаимообмен и переплетение методических приемов.

Для развития математической деятельности процесс обучения младших школьников следует осуществлять в соответствии с взаимосвязанными этапами. Этапы развития



математической деятельности младших школьников выделены на основе диссертационного исследования Г.И. Вергелес [3]:

1. На подготовительном этапе формируются представления о математической деятельности (активизация познавательного интереса к математическому материалу), о математической задаче и математическом задании, умения анализировать задачу и «видеть» этапы ее решения. На данном этапе в рамках методики развития математической деятельности учащиеся знакомятся с универсальными математическими задачами, анализируют условие задач.
2. Операционно-исполнительный этап заключается: в формировании компонентов математической деятельности на конкретном содержании частных математических задач, в выделении общего в типовых математических задачах, в формировании алгоритма решения типовой задачи. На данном этапе учащиеся «отрабатывают» решение универсальных математических задач и проектных задач.
3. Обобщающе-деятельностный этап. Математическая деятельность формируется на уровне внутрипредметного обобщения, а к концу этапа – межпредметного обобщения. Здесь важно формировать у младших школьников умение «видеть» и осознавать сходство и различие в решении математических задач разного типа. Учащиеся стремятся определить действия в математической деятельности, выполнение которых не зависит от конкретного содержания математической задачи. Учащиеся активно принимают участие в решении универсальных математических, проектных и проблемных математических задач разного вида; знакомятся с математическими проектами.
4. На этапе самоорганизации структура математической деятельности младших школьников становится целостной. Учащиеся применяют усвоенные компоненты математической деятельности (математические действия) в процессе решения межпредметных, нестандартных, исследовательских задач. Учащиеся выходят на уровень самоорганизации (в некоторых случаях, частичной) деятельности по решению универсальных, проблемных математических задач, проектных задач и по выполнению математических проектов.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись в образовательных учреждениях г. Орска (СОШ №25, №15, №23, №37, №32, гимназия №1), а также в Орском гуманитарно-технологическом институте (филиале) «Оренбургский государственный университет» для слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки дипломированных специалистов. Результаты показали, что функционирование методики развития математической деятельности оказывает положительное влияние на развитие у младшего школьника мотивационного, целеполагающего, процессуального (мотивационно-личностные, учебно-познавательные, регулятивно-рефлексивные, коммуникативные действия) компонентов математической деятельности. Критерий Пирсона  $\chi^2$  подтвердил эффективность разработанной методики развития математической деятельности младших школьников.

Перспективы дальнейшей работы видятся в совершенствовании учебно-методического обеспечения развития математической деятельности младших школьников.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова, Т.С. Моделирование методической системы развития обучающихся по образовательной программе начального общего образования / Т.С. Александрова, Т.И. Уткина // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2013. - №16. – С. 277-282.
2. Васильева, А.В. Формирование самоконтроля и самооценки младших школьников на уроках математики / А.В. Васильева // Начальная школа: Проблемы и перспективы, ценности и инновации, 2015. - №8. - С. 45-48.
3. Вергелес, Г.И. Дидактические основы формирования учебной деятельности младших школьников: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Г.И. Вергелес. – Ленинград, 1990. – 380 с.
4. Кожевникова, Е.Н. Оригинальная форма проведения внеурочных занятий по математике / Е.Н. Кожевникова // Начальная школа, 2015. - №9. - С. 73-75.
5. Куценкова, Т.С. Развитие математической деятельности младших школьников в условиях введения новых федеральных государственных образовательных стандартов / Т.С. Куценкова // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2011. - №16 (135). - С. 479-482.
6. Метельский, Н.В. Психолого-педагогические основы дидактики математики / Н.В. Метельский. – Минск: Высшая школа, 1977. – 160 с.
7. Селькина, Л.В. Механизмы достижения личностных результатов в процессе обучения математике / Л.В. Селькина // Начальная школа, 2014. - №4. - С. 40-46.
8. Селькина, Л.В. Решение нестандартных задач в начальном курсе математики как средство формирования субъекта учебной деятельности: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Л.В. Селькина. – Пермь, 2001. – 183 с.
9. Столяр, А.А. Педагогика математики / А.А. Столяр. – Минск: «Вышэйшая школа», 1986. - 414 с.
10. Фридман, Л.М. Психологические основы обучения математике в школе: Учителю математики о пед. психологии / Л.М. Фридман. – М.: Просвещение, 1983. - 160 с.

**Aleksandrova Tatyana Sergeevna**

The Orenburg state university  
Orsk humanitarian-technological institute (branch), Russia, Orsk  
E-mail: radimira87@mail.ru

## **The methods of the development of mathematical activity of primary school pupils**

**Abstract.** In this article the methods of the development of the mathematical activity of primary school pupils are considered, they are built in accordance with the structural model, which is based on the methodological principles (the immersion during math lessons in a primary school; the activating the need for new knowledge in a problematic situation in teaching primary school pupils mathematics; the applied orientation in teaching primary school pupils mathematics). The peculiarity of the proposed method consists of the complex interaction between lessons and extracurricular activities in a primary school through the use of universal mathematical tasks in the basic course of mathematics, problematic mathematical tasks in elective courses, project tasks and mathematical projects within the framework of a more general developmental program. The methods of the mathematical activity of primary school pupils also include instructional techniques, and the requirements for the content and use developed of tools. The development of the mathematical activity of primary school pupils is done in accordance with inter-related phases: preparatory, operational and executive, generalizing-activity, self-organization. The gradual development of this activity is characterized by a shift from standard mathematical tasks to solve problem tasks and the implementation of projects on the basis of mathematical Intra and interdisciplinary synthesis.

**Keywords:** mathematical activity; means of education; requirements; methods; methodical techniques; steps of the development; primary school pupils



## REFERENCES

1. Aleksandrova, T.S. Modelirovanie metodicheskoy sistemy razvitiya obuchayushchikhsya po obrazovatel'noy programme nachal'nogo obshchego obrazovaniya / T.S. Aleksandrova, T.I. Utkina // Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyy universitet upravleniya). – 2013. - №16. – S. 277-282.
2. Vasil'eva, A.V. Formirovanie samokontrolya i samootsenki mladshikh shkol'nikov na urokakh matematiki / A.V. Vasil'eva // Nachal'naya shkola: Problemy i perspektivy, tsennosti i innovatsii, 2015. - №8. - S. 45-48.
3. Vergeles, G.I. Didakticheskie osnovy formirovaniya uchebnoy deyatel'nosti mladshikh shkol'nikov: dis. ... d-ra ped. nauk: 13.00.01 / G.I. Vergeles. – Leningrad, 1990. – 380 s.
4. Kozhevnikova, E.N. Original'naya forma provedeniya vneurochnykh zanyatiy po matematike / E.N. Kozhevnikova // Nachal'naya shkola, 2015. - №9. - S. 73-75.
5. Kutsenkova, T.S. Razvitie matematicheskoy deyatel'nosti mladshikh shkol'nikov v usloviyakh vvedeniya novykh federal'nykh gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov / T.S. Kutsenkova // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. - 2011. - №16 (135). - S. 479-482.
6. Metel'skiy, N.V. Psikhologo-pedagogicheskie osnovy didaktiki matematiki / N.V. Metel'skiy. – Minsk: Vysheyshaya shkola, 1977. – 160 s.
7. Sel'kina, L.V. Mekhanizmy dostizheniya lichnostnykh rezul'tatov v protsesse obucheniya matematike / L.V. Sel'kina // Nachal'naya shkola, 2014. - №4. - S. 40-46.
8. Sel'kina, L.V. Reshenie nestandartnykh zadach v nachal'nom kurse matematiki kak sredstvo formirovaniya sub"ekta uchebnoy deyatel'nosti: diss. ... kand. ped. nauk: 13.00.01 / L.V. Sel'kina. – Perm', 2001. – 183 s.
9. Stolyar, A.A. Pedagogika matematiki / A.A. Stolyar. – Minsk: «Vysheyshaya shkola», 1986. - 414 s.
10. Fridman, L.M. Psikhologicheskie osnovy obucheniya matematike v shkole: Uchitelyu matematiki o ped. psikhologii / L.M. Fridman. – M.: Prosveshchenie, 1983. - 160 s.