

МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Александрова Т.С.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Орск

Современные тенденции развития российского общества обуславливают изменение целевых установок и приоритетов в сфере начального общего образования, в котором отражается переход от знаниевой парадигмы образования к деятельностной. Основным ориентиром Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО) становятся личностные, метапредметные и предметные результаты образования, которые включают развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий.

В начальной школе математика является одним из значимых предметов, который способствует эффективному развитию личности младшего школьника. Изучение математики обеспечивает интеллектуальное (познавательных процессов и логического мышления), личностное (мотивационной и социальной сфер) развитие, овладение умениями к самоорганизации учебной деятельности (умения учиться). Приобретённые в процессе изучения математики в начальных классах предметные знания и умения, первоначальное овладение математическим языком являются основой для изучения смежных дисциплин и для дальнейшего обучения в средней школе.

Математическая подготовка учащихся не всегда отвечает требованиям к планируемым результатам образования. Например, по итогам анализа международного тестирования TIMSS-2011 выявлено, что результаты российских учащихся 4-го класса составили по международной шкале 542 балла (10 место в рейтинге из 50 стран), что значительно превышает средние результаты других стран. Тем не менее, набранное количество баллов российских школьников значительно ниже результатов учащихся начальных классов лидирующих стран-участниц. Полученные данные международного исследования, а также публикации по вопросам математического образования, позволяют сделать заключение о недостаточной ориентированности российской начальной школы на повышение уровня математической подготовки младших школьников. Такая ситуация обуславливает актуальность развития математической деятельности младших школьников.

В проводимом исследовании под *математической деятельностью младшего школьника* понимается специфическая учебная деятельность, направленная на овладение общими логическими приемами мышления, математическими понятиями и математическим языком, на становление личностных качеств учащегося, в результате которой развивается система математических действий.

В раннее проведенных теоретических исследованиях уточнена структура математической деятельности младших школьников, выделены четыре уровня

развития математической деятельности младшего школьника, выявлены показатели и критерии оценки уровня развития данной деятельности [1].

Организовать процесс обучения математике, ориентированный на развитие выявленных компонентов данной деятельности, позволит модель развития математической деятельности младших школьников. Модель развития математической деятельности младших школьников представляет собой педагогическую систему, направленную на реализацию механизма взаимодействия учителя и учащихся начальной школы с последующим переходом учащихся на более высокий уровень развития математической деятельности.

В предлагаемой модели развития математической деятельности младших школьников выделены следующие блоки *целевой, теоретико-методологический, содержательный, процессуальный, контрольно-результативный*. Рассмотрим их подробнее.

Целевой блок модели включает основную цель - развития математической деятельности младших школьников.

Теоретико-методологический блок. В основе модели развития математической деятельности младших школьников лежат теоретико-методологические положения системно-деятельностного и личностно-ориентированного подходов, а также принципы, позволяющие развивать у младших школьников компоненты математической деятельности:

1. *Принцип прикладной направленности в обучении математике младших школьников* предполагает в процессе обучения математике целенаправленное включение заданий, связывающих математические объекты и понятия с действительностью, при решении которых младшие школьники опираются на свой жизненный опыт, видят возможность применения полученных математических знаний и умений в повседневной жизни, быту, при дальнейшем изучении математики и других предметов. Выполняя такие задания, младший школьник выступает в качестве исследователя, участника открытия новых знаний, что позволяет развивать различные виды универсальных математических действий.

2. *Принцип погружения (в ситуацию) на уроках математики в начальной школе.* Содержание данного принципа состоит в том, чтобы обеспечивать максимальную эмоциональную и практическую вовлеченность учащегося в конкретную ситуацию, что способствует осознанию ребенком младшего школьного возраста себя как субъекта математической деятельности. Согласно этому принципу на уроках математики младшему школьнику нужно предлагать задачи игрового и соревновательного характера, в которых учащийся выступает участником происходящих событий, появляется возможность для проявления его способностей в результате «вживания» в свою роль.

3. *Принцип «открытия» нового знания через разрешение противоречий в обучении математике младших школьников.* Согласно данному принципу, использование в процессе обучения математике проблемных задач, содержащих противоречие, приводит учащегося к познавательной активности,

стимулирует потребность к добыванию нового знания. Использование таких задач обеспечивает переход от систематического запоминания математического материала учеником к систематическому пониманию в ходе напряженной мыслительной деятельности.

В *содержательный блок* модели заложено предметно-смысловое наполнение процесса развития математической деятельности младших школьников.

Содержание обучения математики в контексте проводимого исследования определено с учетом учебного плана, примерной учебной программой предмета «Математика» и представлено тремя элементами:

- *Комплекс универсальных математических задач по основному курсу «Математика».* Разработанный комплекс 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). Универсальные математические задачи разработаны к темам уроков в соответствии с содержательными линиями предмета математики «Числа и величины», «Арифметические действия», «Работа с текстовыми задачами», «Пространственные отношения», «Геометрические фигуры», «Геометрические величины», «Работа с данными»

- *Курс внутришкольного компонента «Тайны математики»*, направленный 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» является комплекс проблемных математических задач, включающий классификацию задач 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). Учебный 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», позволяющий формировать у младших школьников умение ориентироваться в информационном пространстве, производить учебный поиск, самостоятельно приобретать математические знания и применение их в повседневной жизни. Средством реализации курса является комплекс проектных задач для 1-2 классов и математических проектов для 3-4 классов, который 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. Дополнительным средством реализации программы является учебно-методическое пособие «Развитие математической деятельности младших школьников: проектные задачи и математические проекты» [2].

Содержательный блок модели отражает основную идею методики развития математической деятельности младших школьников: организация процесса обучения, как в основном курсе математики, так и во внеурочной работе, что позволит формировать целостную образовательную среду в начальной школе. Учебный план, согласно ФГОС НОО, определяет направления внеурочной деятельности и способы чередования учебной и внеурочной деятельности в рамках реализации основной образовательной программы начального общего образования.

Процессуальный блок. Процессуальная сущность модели воспроизводится с помощью *методики развития математической деятельности младших школьников.*

Согласно подходу А. А. Столяра [3], выполнение математической деятельности младших школьников будем рассматривать через три этапа (стадии):

- математизация эмпирического материала: рассмотрение и распознавание математических объектов, анализ существенных и несущественных признаков математических объектов с последующим определением их свойств, выделение из множества подмножества по какому-то признаку;

- локальная логическая организация математического материала: логическое упорядочение понятий и свойств математических объектов, классификация математических объектов: разбиение множества на классы по одному свойству;

- применение математической теории: построение или достраивание модели к конкретной задаче, применение алгоритмов сложения и вычитания, умножения и деления, решение задач арифметическим и алгебраическим способом.

Развитие математической деятельности осуществляется в процессе совместной деятельности учителя начальных классов и младших школьников, а также в группе учащихся, в соответствии с выбранными методами обучения. При выборе методов автор руководствовался классификацией методов обучения по типу познавательной деятельности, разрабатываемой И. Я. Лернером и М. Н. Скаткиным: репродуктивные (информационно-рецептивные и собственно репродуктивные) и продуктивные методы (проблемное изложение, эвристические, исследовательские).

В проводимом исследовании предлагается использование следующих методических приемов в процессе обучения математике: прием выполнения

задания по логической цепочке (П1); прием театрализации (П2); Прием задания условия задачи необычным способом (П3); прием образцового ответа (П4); прием комментированного решения (П5); прием постановки производного задания (П6); прием преднамеренной ошибки (П7); прием обмена мнениями (П8); прием перекодирования информации (П9); прием обмена знаниями (П10); прием пересечения тем основного курса математики (П11); прием распределения работы между членами группы (П12); прием тихого обсуждения (П13); Прием обобщения (П14); прием составления списка вопросов (П15); прием составления карточки-опоры (П16); приемы работы с источниками информации (П17); прием заполнения таблиц и диаграмм (П18); приемы подготовки доклада (П19); приемы презентации (П20).

Контрольно-результативный блок модели основан на управлении качеством развития математической деятельности младших школьников на каждом из этапов обучения с помощью специально отобранного для этого методического и материально-технического обеспечения: программа «Компьютерная поддержка модели диагностики математической деятельности младших школьников» [4], электронный ресурс «Тест-опрос-математика»[5], «Диагностика уровня развития математической деятельности»[6].

Контрольно-результативный блок является важным компонентом модели, так как с его помощью осуществляется мониторинг математической деятельности младших школьников, оценивается эффективность методики развития математической деятельности младших школьников.

Результат может не соответствовать заявленной цели методики развития математической деятельности младших школьников. В этом случае модель предусматривает корректирование одних или нескольких блоков, направленное на устранение недостатков в развитии математической деятельности младших школьников, внесение изменений в содержание модели, в методику развития математической деятельности младших школьников и мониторинг уровней развития данной деятельности.

Разработанная модель развития математической деятельности младших школьников (рисунок 1), удовлетворяет требованиям, обеспечивающих ее функционирование [7]:

1. Ингерентность. Модель согласована с образовательной средой, в которой ей предстоит функционировать, входит в эту среду как составная часть. В процессе проектирования модели учтены психолого-педагогические аспекты математического образования, возрастные особенности младших школьников, требования ФГОС к математической подготовке учащихся начальных классов и компетентность учителя начальных классов.

2. Простота модели. Модель развития математической деятельности младших школьников является рабочим инструментом, который обозрим и понятен, доступен каждому, кто будет участвовать в ее реализации. Модель имеет четкую структуру, состоящая из пяти взаимосвязанных компонентов, содержание которых лаконично и доступно представлено на рисунке 1.

3. Адекватность модели отражается в связи ключевых моментов методики развития математической деятельности с реальными эффектами, которые

можно фиксировать в ходе обучения математике младших школьников.

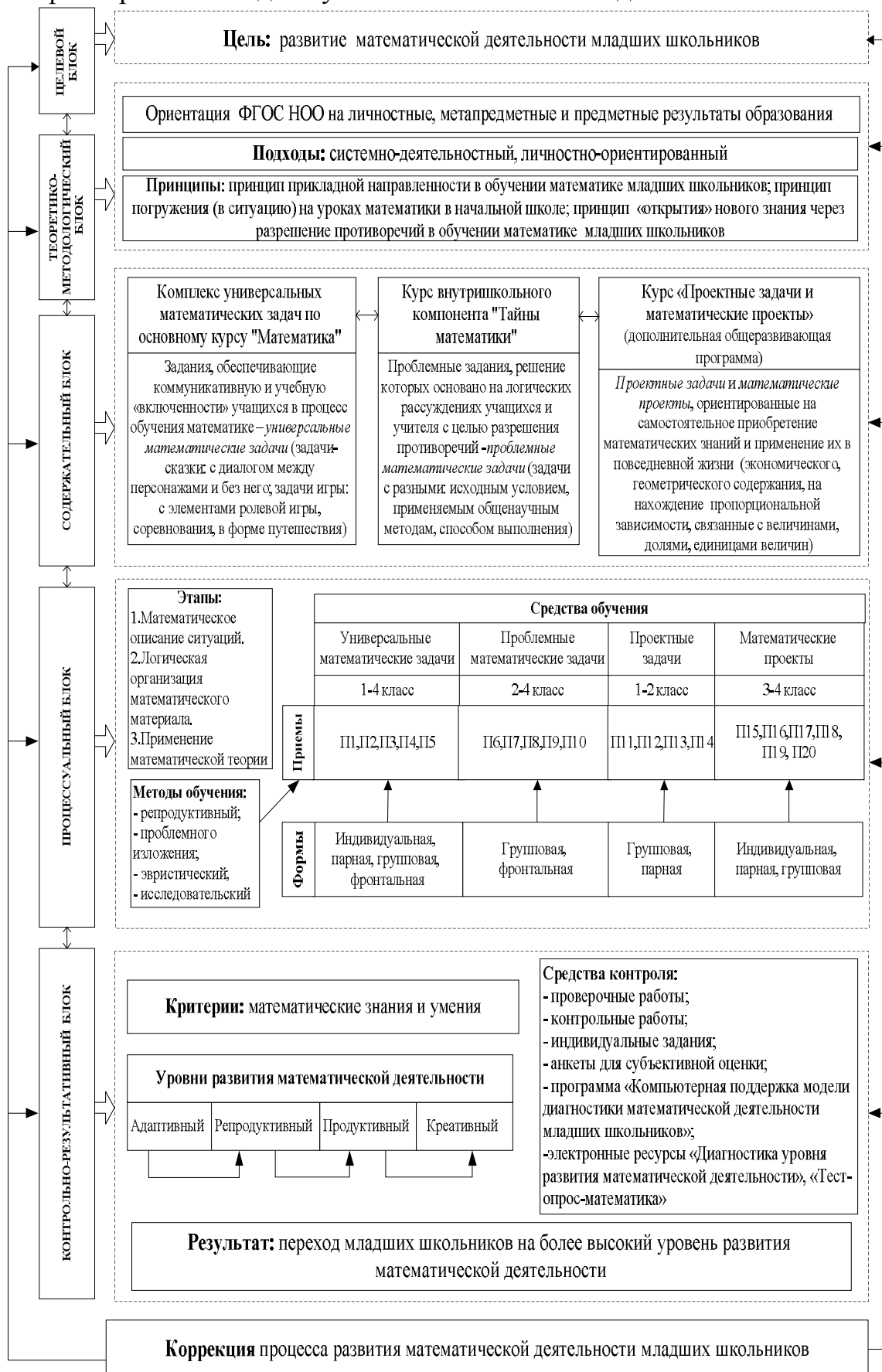


Рис. 1. Структурная модель развития математической деятельности младших школьников

Предлагаемой модели развития математической деятельности младших школьников соответствуют системные признаки: целостность, открытость, структурированность, функциональность, неразделимость на части.

Эффективность методики развития математической деятельности младших школьников подтверждена педагогическим экспериментом, который проводился в четыре этапа: теоретико-поисковый, констатирующий, формирующий и заключительный. Педагогическое исследование проводилось с 2010 по 2014 гг., в эксперименте приняли участие 415 учащихся младшего школьного возраста городских образовательных учреждений г. Орска (СОШ №25, №15, №23, № 37, №32, гимназия № 1).

Диагностика уровня развития математической деятельности младших школьников осуществлялась с помощью программы «Компьютерная поддержка модели диагностики математической деятельности младших школьников». В ходе диагностики был определен коэффициент сформированности содержательных компонентов математической деятельности у младших школьников на основе методики поэлементного и пооперационного анализа, предложенной Усовой А. В [8].

Положительная динамика изменения уровней развития математической деятельности младших школьников в экспериментальной и контрольной группах графически представлена на рис. 2.

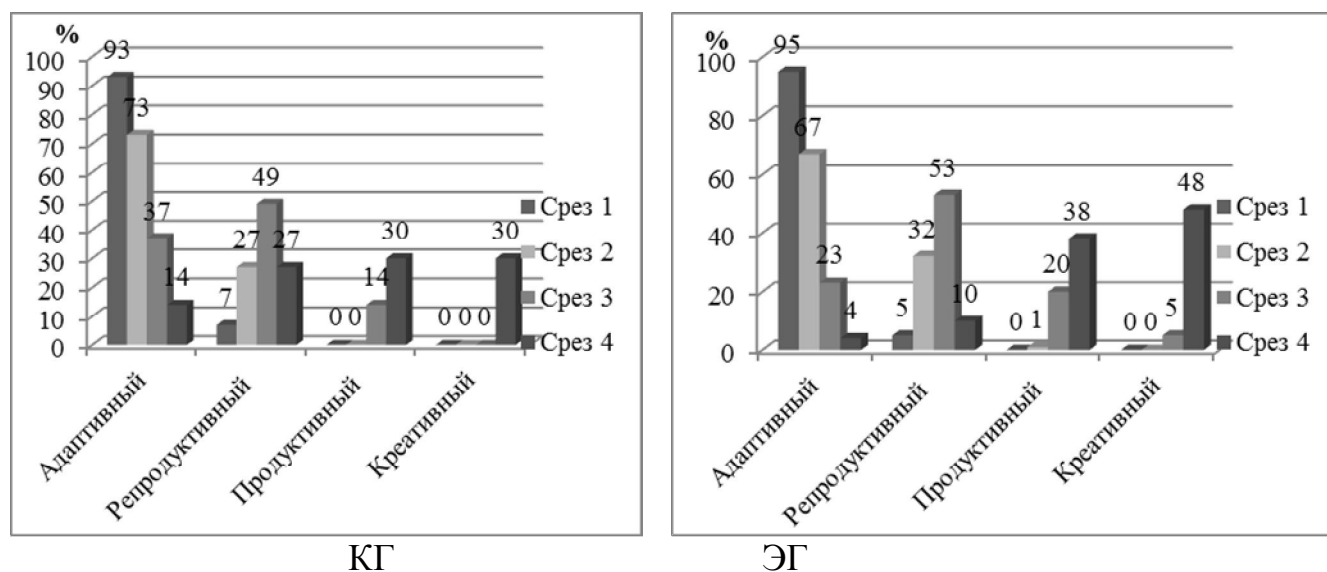


Рис. 2. Распределение учащихся по уровням развития математической деятельности в контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) группах

Для получения большей надежности и достоверности результатов педагогического эксперимента была проведена вторичная статистическая обработка результатов эксперимента на основе критерия Пирсона («хи-квадрат» χ^2). Критерий Пирсона показал, что распределение учащихся экспериментальной группы по уровням развития математической деятельности не случайно, а определяется внедрением в учебный процесс сконструированной методики, что позволяет сделать вывод о ее положительном влиянии на процесс развития у младших школьников всех компонентов математической деятельности.

Дальнейшее исследование по проблеме может осуществляться в следующем направлении: разработка компьютерного обеспечения для методики развития математической деятельности учащихся начальных классов.

Список литературы

1. Александрова, Т. С. Развитие математической деятельности младших школьников: опыт, результаты, перспективы: глава в коллективной монографии [под ред. И. В. Андудян]: Теоретические и практические аспекты психологии и педагогики / Т. С. Александрова. – Уфа : Аэтерна, 2015. – 356 с. – ISBN 978-5-906790-12-5.
2. Александрова, Т. С. Развитие математической деятельности младших школьников: проектные задачи и математические проекты : учебно-методическое пособие / Т. С. Александрова. – Орск : Издательство ОГТИ (филиал) ОГУ, 2014. – 135 с. – ISBN 978-8424-0716-3.
3. Столяр, А. А. Педагогика математики / А. А. Столяр. – Минск : «Вышэйшая школа», 1986. – 414 с.
4. Александрова, Т. С. Программа "Компьютерная поддержка модели диагностики математической деятельности младших школьников" / Т. С. Александрова // ФГАНУ "Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти" (ЦИТиС). – Код ВНТИЦ: 50201250881.
5. Александрова, Т. С. Электронный ресурс "Тест-опрос-математика" / Т. С. Александрова // Государственная академия наук Российская академия образования Институт научной и педагогической информации Объединенный фонд электронных ресурсов "Наука и образование" (ИНИПИ РАО ОФЭРНиО). – Код программы по ЕСПД: .02076881.00742-01.
6. Александрова, Т. С. Электронный ресурс "Диагностика уровня развития математической деятельности младших школьников" / Т. С. Александрова // Государственная академия наук Российская академия образования Институт научной и педагогической информации Объединенный фонд электронных ресурсов "Наука и образование" (ИНИПИ РАО ОФЭРНиО). – Код программы по ЕСПД: .02076881.00741-01.
7. Новиков, А. М. Методология / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М.: СИНТЕГ, 2007. – 668 с.
8. Усова, А. В. Психолого-педагогические основы формирования физических понятий : учебное пособие / А. В. Усова. – Челябинск: «Челябинский рабочий», 1988. – 89 с.